



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad Ingeniería de Sistemas e Informática
Unidad de Posgrado

**Un Framework para apoyar las Decisiones de
Outsourcing de SI/TI en Instituciones Públicas del
Perú usando el Proceso Analítico Jerárquico AHP**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magister en Ingeniería de
Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de
Tecnología de Información

AUTOR

Luis Alberto ALARCON LOAYZA

ASESOR

Mg. Jorge Raúl DÍAZ MUÑANTE

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Alarcon, L. (2024). *Un Framework para apoyar las Decisiones de Outsourcing de SI/TI en Instituciones Públicas del Perú usando el Proceso Analítico Jerárquico AHP*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática/Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Luis Alberto Alarcon Loayza
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	00456684
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8340-7161
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Jorge Raúl Díaz Muñante
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07216161
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5176-923X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Carlos Edmundo Navarro Depaz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08482690
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Adegundo Mario Cámara Figueroa
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09095759
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Cesar Luza Montero
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06111988
Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	NSP
Tipo de documento	NSP

Número de documento de identidad	NSP
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.3.20 Gestión de Sistemas Informáticos y Tecnologías de Información.
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Universidad Nacional Mayor de San Marcos Calle: German Amezaga s/n, puerta 7, Latitud: -12.05819215 Longitud: -77.0189181894387
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2016 - 2024
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04 Negocios, Administración https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Vicedecanato de Investigación y Posgrado
Unidad de Posgrado

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO
DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA CON
MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**

A los seis (06) días del mes de noviembre de 2024, siendo las 8:15 am., se reunieron en el Auditorio: Alfredo Celso Alva Bravo, el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

Dr. Carlos Edmundo Navarro Depaz (Presidente)
Mg. Adegundo Mario Cámara Figueroa (Miembro)
Mg. Cesar Luza Montero (Miembro)
Mg. Jorge Raúl Díaz Muñante

Se inició la Sustentación invitando al candidato a Magíster **LUIS ALBERTO ALARCON LOAYZA**, para que realice la exposición oral de la tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de Tecnología de Información, siendo la Tesis intitulada:

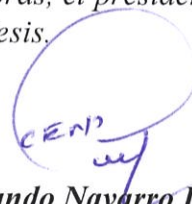
**“UN FRAMEWORK PARA APOYAR LAS DECISIONES DE OUTSOURCING DE SI/TI
EN INSTITUCIONES PÚBLICAS DEL PERÚ USANDO EL
PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO AHP”**

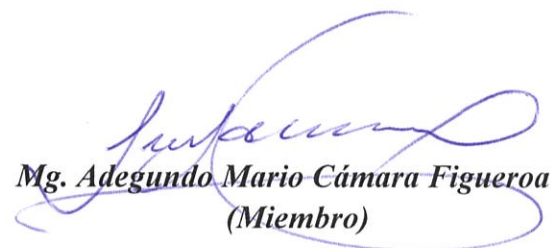
Concluida la exposición, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por el graduando; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

..... (18) DIECIOCHO MUY BUENO

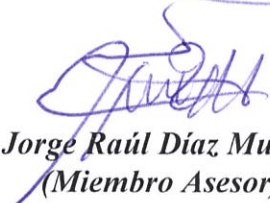
Por tanto, el presidente del Jurado, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado, otorga al Bachiller **LUIS ALBERTO ALARCON LOAYZA** el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de Tecnología de Información.

Siendo las 9:15 horas, el presidente del Jurado de Tesis, da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.


Dr. Carlos Edmundo Navarro Depaz
(Presidente)


Mg. Adegundo Mario Cámara Figueroa
(Miembro)


Mg. Cesar Luza Montero
(Miembro)


Mg. Jorge Raúl Díaz Muñante
(Miembro Asesor)

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Jorge Raul Diaz Muñante** en mi condición de asesor acreditado con Dictamen N° 155-UPG-FISI-2017 de la tesis de investigación, cuyo título es **“Un Framework para apoyar las Decisiones de Outsourcing de SI/TI en Instituciones Públicas del Perú usando el Proceso Analítico Jerárquico AHP”**, presentado por el bachiller **Luis Alberto Alarcon Loayza** para optar el grado de Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de Tecnología de Información CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **16 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.



Firma del Asesor

DNI: 07216161

Nombres y apellidos del asesor: Jorge Raul Diaz Muñante

Dedicatoria - Agradecimientos

El presente trabajo está dedicado a mi familia quienes me apoyaron e inspiraron para superarme, empezando por mi abuelo quien forjó mi camino y deseo de superación, y también aquellos que con sus consejos y logros ejercieron una influencia ejemplar para mí.

*“La suma de los pequeños cambios es el gran cambio” - **Autores Anónimos.***

*“Haz lo que mejor haces y externaliza el resto” - **Peter Drucker.***

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1 Contexto del Trabajo e Importancia	15
1.2 Pertinencia del estudio: Tendencias del Outsourcing	17
1.2.1 Gastos mundiales en Tecnologías de Información	18
1.2.2 Tendencia mundial del Outsourcing de Procesos (BPO) que regirán el 2023 y los siguientes años hasta el 2030	19
1.2.3 Proyección mundial del mercado de Outsourcing de Tecnologías de Información (TI) del 2023 hasta el 2028	19
1.2.4 La pandemia Covid-19 aceleró el Outsourcing de TI el 2021 y la demanda continúa incrementándose: 2022, 2023 y 2024	20
1.2.5 La brecha en las habilidades de TI requeridas por las organizaciones impulsan el crecimiento del Outsourcing de TI	21
1.2.6 La Reducción de Costos: Principal prioridad para Externalizar	21
1.2.7 Los Gastos en TI en América Latina crecieron 32 veces más que la Economía el año 2023, entre ellos los servicios de Outsourcing	22
1.2.8 Posicionamiento del Outsourcing de SI/TI en el PERU frente al Mercado de TI	22
1.3 Estado de la Literatura referente a Frameworks de apoyo a decisiones de Outsourcing de SI/TI en América Latina y Perú.....	24
1.4 Situación del Problema a resolver: Outsourcing de SI/TI en Entidades Públicas	25
1.4.1 Beneficios que se destacan del Outsourcing de SI/TI, e interrogantes planteadas	26
1.4.2 Problemas identificados en el proceso de toma de decisiones de Outsourcing de SI/TI en una institución publica	27
1.4.3 Problemas por falta de Criterios y Conocimientos en Outsourcing de SI/TI en Entidades Públicas, en un país en desarrollo	28
1.4.4 Riesgos del Outsourcing de TI a considerar	29
1.5 Porque usar el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para definir un Framework que mejore las Decisiones en Outsourcing de SI/TI	30
1.6 Formulación del Problema de Toma de Decisiones.....	32
1.7 Objetivos del Trabajo de Investigación	33
1.7.1 Objetivo general	33
1.7.2 Objetivos específicos	33
1.8 Alcance del Estudio	34
1.9 Delimitación del Estudio	34
1.10 Justificación de la Investigación	35
1.10.1 Contribución del framework propuesto en la solución de problemas identificados	35
1.10.2 Conocimientos brindados a profesionales y ejecutivos de TI como a lectores interesados	37
1.11 Organización de la Tesis	38
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	40
2.1 Introducción	40
2.1.1 Evolución del Outsourcing	40
2.1.2 ¿Qué es Outsourcing de SI/TI?	41
2.1.3 El Outsourcing como Estrategia de Negocios: Las Actividades Distintivas.	43
2.1.4 Conceptos importantes que serán utilizados en esta Tesis.....	45
2.2 Metodologías de Outsourcing	46

2.2.1	Propuesta 1: ISO 37500 - El Ciclo de Vida del Outsourcing	47
2.2.2	Propuesta-2: Ciclo de Vida del Outsourcing realizada por varios autores	49
2.3	Taxonomía: Tipos de Outsourcing	52
2.3.1	Antecedentes del Outsourcing según la Deslocalización	53
2.3.2	Tipos de Outsourcing basados en el tipo de trabajo a tercerizar	55
2.3.3	El Multisourcing: Como alternativa de Outsourcing.....	56
2.3.4	El Cloud Sourcing: El Alojamiento en la Nube como negocio	56
2.4	Marco Legal de la Tercerización en el Perú	59
2.4.1	La Tercerización en Empresas Privadas	59
2.4.2	Diferencia entre la Tercerización y la Intermediación Laboral de Personal (“services”)	59
2.4.3	La Constitucionalidad de la Tercerización en el Perú	61
2.4.4	El concepto de Tercerización en el Perú, conforme a su legislación e Interpretación	61
2.4.5	La Tercerización en las Instituciones Públicas del Perú	62
2.5	Marco Legal para Gobierno Digital en las Instituciones Públicas del Perú	64
2.5.1	Decreto Legislativo N° 1412 del 12/09/18.....	64
2.5.2	Resolución N° 005-2018-PCM/SEEDI del 13/12/2018: Lineamientos para formulación del Plan de Gobierno Digital - PGD.....	66
2.5.3	R.M. N° 087-2019-PCM del 19/03/2019: Establece la conformación y funciones del Comité de Gobierno Digital en Entidades Públicas	66
2.5.4	Decreto Urgencia N° 006-2020 del 08/01/2020, crea el Sistema Nacional de Transformación Digital.....	68
2.5.5	Decreto Urgencia N° 007-2020 del 08/01/2020, aprueba el Marco de Confianza Digital y dispone medidas para su fortalecimiento	70
2.6	Normas Técnicas Peruanas de SI / TI (NTP-ISO) a cumplir	70
2.7	El Proceso de Toma de Decisiones en una Tercerización	72
2.7.1	El Proceso de Toma de Decisiones: Categorías	72
2.7.2	Decisión Multicriterio de tipo Discreto.....	73
2.7.3	Métodos actuales de evaluación y decisión multicriterio discretos	74
2.8	El Método de Decisión: Proceso de Análisis Jerárquico AHP	75
CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE.....		81
3.1	Principales estudios de investigaciones revisados	81
3.2	Estudios de Toma de Decisiones de Outsourcing de TI basado en el Proceso Analítico Jerárquico AHP	82
3.2.1	Artículo: Uso del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para analizar la Decisión de Outsourcing de TI	82
3.2.2	Artículo: Un Framework para la Toma de Decisiones de Outsourcing TI, usando el Proceso Analítico Jerárquico(AHP)	89
3.2.3	Artículo: Toma de Decisiones usando AHP: ¿Qué Externalizar? - Un Caso de Estudio de un Parque Acuático (Water Park)	101
3.2.4	Artículo: Un Estudio de Caso utilizando el Proceso Analítico JerárquicoAHP para la Toma de Decisiones de Outsourcing de TI	107
3.2.5	Artículo: Un Framework Unificado para la Gobernabilidad del Outsourcing	116
3.3	Outsourcing de TI en Instituciones Públicas.....	123
3.3.1	Artículo: “Diferencia entre Outsourcing de TI Público y Privado”	123
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA Y FRAMEWORK PROPUESTO		130
4.1	Metodología de Investigación	130
4.2	Framework Propuesto: Justificación	131

4.2.1	Alcance y Estructura del Framework	132
4.2.2	Elementos de interés que incorpora el Framework	132
4.2.3	Actividades que comprende cada Fase del Framework	133
4.3	Fase I: Identificación de Pre-requisitos	135
4.3.1	(F1-1) Definición de conceptos y prerrequisitos básicos cumplir	135
4.3.2	(F1-2) Cumplimiento de Normas Legales de Tercerización y de Gobierno Digital	139
4.3.3	(F1-3) Definición de la Estrategia de Sourcing y de la Gobernabilidad de la Tercerización de SI/TI.....	143
4.3.4	(F1-4) Documentación de Proyectos propuestos para Tercerización: La Ficha del Proyecto 145	
4.4	Fase II: Definición del Problema y del Modelo de Decisiones.....	149
4.4.1	(F2-1) Problema a resolver por el Modelo de Decisiones AHP	149
4.4.2	(F2-2) Procedimiento a seguir en el proceso de Modelación AHP: Diagrama de Flujo	150
4.4.3	(F2-3) Diseño del Modelo AHP propuesto: Etapa 1 y Etapa2	151
4.4.4	(F2-4) Designación del Equipo y de los Expertos Responsables	155
4.5	Fase III: Implementación de la Etapa 1 del Modelo AHP: Magnitud de los Riesgos de Tercerización de los Proyectos.....	158
4.5.1	(F3-1) Definición y Validación de los Criterios de Decisión: Identificación de los Riesgos de Tercerización	158
4.5.2	(F3-2) Definición de las Alternativas: Proyectos de SI/TI a evaluar	161
4.5.3	(F3-3) Construcción de Matrices de Juicios: Comparación por pares	162
4.5.4	(F3-4) Priorización y Análisis de Consistencia de cada Matriz	166
4.5.5	(F3-5) Síntesis y resultados finales de la Etapa 1 del Modelo AHP: Magnitud de los Riesgos de Tercerización por Proyecto.....	169
4.6	Fase IV: Etapa 2 del Modelo AHP: Selección de los Proyectos de SI / TI que cumplen las condiciones para ser Tercerizados	169
4.6.1	(F4-1) Definición de los Criterios de Evaluación del Modelo AHP para elegir los Proyectos a tercerizar	169
4.6.2	(F4-2) Definición de Alternativas: Proyectos de SI / TI a evaluar.....	172
4.6.3	(F4-3) Construcción de Matrices de Juicios: Comparación por pares	172
4.6.4	(F4-4) Priorización y Análisis de Consistencia de cada Matriz	175
4.6.5	(F4-5) Síntesis y resultados finales de la Etapa 2 del Modelo AHP: Selección de los Proyectos que convienen ser tercerizados.....	177
CAPÍTULO 5: CASO DE ESTUDIO - APLICACIÓN DEL FRAMEWORK.....		180
5.1	Introducción al capítulo.....	180
5.2	Perfil e importancia de la UNMSM materia del Estudio	180
5.3	Fase-1: Conceptos y Prerrequisitos para aplicar el Framework	181
5.3.1	Cumplimiento de los Conceptos y Prerrequisitos por la UNMSM	181
5.3.2	Necesidad de realizar ajustes para personalizar el Framework	184
5.3.3	Diagnóstico: Cumplimiento de Normas Legales de Tercerización y de Gobierno Digital en la UNMSM	186
5.3.4	Estrategia de Sourcing y Gobernabilidad de la Tercerización de TI.....	187
5.4	Fase-2: Definición del Modelo de Decisiones basado en AHP	187
5.4.1	Resumen de la Fase-2.....	187
5.4.2	Planteamiento del Problema a resolver por el Modelo AHP en la UNMSM	188
5.4.3	Diseño Personalizado del Modelo AHP utilizando Tres Expertos-Decisores y aplicando la Media Geométrica	189
5.4.4	Diseño de las 02 Etapas del Modelo AHP	194

5.5 Fase-3: Implementación de Etapa 1 del Modelo AHP mediante Juicio de 03 Expertos –	
Identificar riesgos de Tercerización	196
5.5.1 Construcción de las matrices de juicio de la Etapa-1 por cada Experto-Decisor mediante comparación por pares.....	196
5.5.2 Razón de Consistencia para validar las matrices construidas por los Expertos-Decisores .	197
5.5.3 Síntesis de la Etapa-1: Resultados final de cada Experto-Decisor - Magnitud de los riesgos de tercerización por Proyecto	198
5.6 Fase-4: Implementación de Etapa 2 del Modelo AHP mediante Juicio de 03 Expertos –	
Proyectos a tercerizar	199
5.6.1 Construcción de las matrices de juicio de la Etapa-2 por cada Experto-Decisor mediante comparación por pares.....	199
5.6.2 Razón de Consistencia para validar las matrices construidas por los Expertos-Decisores .	201
5.6.3 Síntesis de la Etapa-2: Resultado final de cada Experto-Decisor en la selección de los proyectos de SI/TI a tercerizar	201
5.6.4 Resultado Final del Framework: Unificación de los resultados de los 03 Expertos-Decisores usando la Media Geométrica	203
5.6.5 Interpretación de los Resultados Finales obtenidos por el Framework: Proyectos de SI/TI a ser tercerizados	203
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	204
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	206
ANEXOS	216

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proyección del mercado de outsourcing de Procesos de Negocio en USA	19
Figura 2. Crecimiento esperado del mercado global de Outsourcing de TI: 2023 al 2028 ...	20
Figura 3. Desarrollo de Código Fuente más barato: USA versus India	22
Figura 4. Evolución del Concepto de Outsourcing.....	41
Figura 5. Hacia una definición completa y concertada.....	41
Figura 6. El Outsourcing de TI es una estrategia alineada al negocio.....	44
Figura 7. Fases del Ciclo de Vida del Outsourcing, conforme la ISO 37500.....	48
Figura 8. Visión del Proceso Principal de Outsourcing – propuesta de varios autores	49
Figura 9. Proceso de Outsourcing enfatizando las actividades relacionadas con esta Tesis.	50
Figura 10. Beneficios Globales del Offshore en USA	55
Figura 11. Diferencias entre la Tercerización y la Intermediación Laboral.....	60
Figura 12. Estructura funcional del Comité de Gobierno Digital (CGD) y posición del Jefe de Tecnologías de la Entidad	68
Figura 13. Estructura Jerárquica del Método de Decisiones AHP	76
Figura 14. Modelo Jerárquico AHP del Caso de Outsourcing de TI en estudio	84
Figura 15. Diagrama de Sub-criterio del Criterio: Importancia Estratégica.....	85
Figura 16. Jerarquía de Decisiones AHP para seleccionar las actividades a externalizar	92
Figura 17. Jerarquía de decisiones para determinar el Método de Outsourcing a aplicar ...	98
Figura 18. Modelo AHP para evaluar la Unicidad del Mercado.....	106
Figura 19. Estructura Jerarquía General del Modelo AHP propuesto	114
Figura 20. Sub-jerarquía del Criterio: Riesgos de Seguridad	114
Figura 21. Sub-jerarquía del Criterio: Riesgos Financiero	115
Figura 22. Impacto del Outsourcing en los Negocios, conforme a los autores del estudio	118
Figura 23. Framework de Gobernabilidad de Outsourcing propuesto en el estudio	119
Figura 24. Framework de Referencia para el Proceso Gobernanza del Outsourcing.....	120
Figura 25. Modelo de Referencia de la Organización del Gobierno del Outsourcing	121
Figura 26. El Outsourcing de TI Público: Intersección de diferentes campos de estudio....	124
Figura 27. Visión General de las 04 Fases del Framework de apoyo a la Decisiones de Tercerización de SI/TI en Instituciones Públicas.....	132
Figura 28. Diagrama Integral del Framework de Decisiones de Tercerización de SI / TI propuesto: Actividades por Fase	134
Figura 29. Relaciones entre Gobierno de TI y Gestión de TI, para implementar la Estrategia de Sourcing (Hacer o Comprar.....	137
Figura 30. El Outsourcing de TI es una estrategia tecnológica alineada a las estrategias de negocio.....	142
Figura 31. Diagrama de la Estrategia de Sourcing de Tercerización de SI/TI a implementar: Framework propuesto	144
Figura 32. Procedimiento de Modelación con AHP a seguir (Saaty, 2008).	151
Figura 33. Primera Jerarquía de Decisiones AHP: Clasificar los Proyectos de SI/TI a Tercerizar de acuerdo a los Riesgos que poseen	153
Figura 34. Segunda Jerarquía de Decisiones AHP para seleccionar los proyectos de SI/TI que poseen las condiciones para ser Tercerizados.....	154

Figura 35. Agregación de los vectores de prioridades de tres expertos, usando la Media Geométrica	157
Figura 36. Jerarquía de Decisiones AHP Etapa 1: Clasificar los Proyectos de SI/TI a Tercerizar según los Riesgos que poseen	162
Figura 37. Normalización Matriz de Juicio de Riesgos y Cálculo de Vector de Prioridades	166
Figura 38. Demostración gráfica: La Matriz de Riesgos tiene una consistencia aceptable: Cálculo de la Razón de Consistencia	167
Figura 39. Jerarquía de Decisiones AHP Etapa 2: Elección de Proyectos SI / TI a tercerizar	172
Figura 40. Normalización de la Matriz Principal de Criterios y generación del Vector de Prioridades	175
Figura 41. Demostración: La Matriz Principal de Criterios tiene una consistencia aceptable (Razón de Consistencia).....	176
Figura 42. Esquema del Framework personalizado para el Caso UNMSM, con 03 Expertos- Decisores.....	189
Figura 43. Nivel de Aceptación e Importancia de los Proyectos de SI/TI - UNMSM	192
Figura 44. Gráfico: Nivel de importancia de una Oficina de General de TI en la UNMSM..	192
Figura 45. Jerarquía de Decisiones AHP para clasificar los Proyectos de SI/TI a Tercerizar en UNMSM, en función a los Riesgos que poseen	195
Figura 46. Jerarquía de Decisiones AHP Etapa 2: Elección de Proyectos SI / TI a tercerizar en UNMSM.....	195
Figura 47. Comportamiento del Vector de Riesgos de Tercerización por Proyecto y Experto- Decisor	199

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pronóstico del Gasto Mundial en TI 2022 – 2023 (en millones de dólares USA).....	18
Tabla 2. Estado de la Tecnología Digital en América Latina frente a la Pandemia Covid-19 – año 2020 – Ubicación del Perú	24
Tabla 3. Resumen de Estudios para resolver 04 tipos de Decisiones de Outsourcing de TI usando el Método AHP: USA, Europa y Asia.....	31
Tabla 4. Justificación de la Investigación: Contribución del framework propuesto en la solución de los problemas	35
Tabla 5. Resumen de la documentación de la presente tesis, por capítulos	38
Tabla 6. Definiciones de Outsourcing de SI/TI de importantes autores.....	42
Tabla 7. Tabla de Evaluación: Deseabilidad y tipo de externalización según riesgos y tipo de proceso	51
Tabla 8. Principales tipos de Outsourcing – Taxonomía.....	53
Tabla 9. Escala Fundamental de valoración numérica para Comparación por Pares del Método AHP (Saaty, 2008)	77
Tabla 10. Matriz de juicios por pares: valoración del Prestigio de las 03 empresas comparándolas por pares	78
Tabla 11. Tabla con los valores del Índice Aleatorio (RI)	80
Tabla 12. Principales Estudios de Investigación revisados	81
Tabla 13. Matriz de comparación por pares para los Criterios establecidos: Decidir las actividades a Externalizar	92
Tabla 14. Matriz de comparación por pares para actividades de TI basadas en un criterio específico	93
Tabla 15. Vector de prioridad obtenido para elegir una actividad a externalizar	93
Tabla 16. Posiciones obtenidas por las Actividades según los Criterios de externalización .	93
Tabla 17. Vector de prioridad para selección de actividades a externalizar	93
Tabla 18. Vector de prioridad de los objetivos de negocio (respecto al valor del negocio) .	99
Tabla 19. Vectores de prioridad en relación a la importancia de beneficios potenciales.....	99
Tabla 20. Prioridad relativa de varias opciones de Outsourcing respecto a los beneficios potenciales del Outsourcing de TI	99
Tabla 21. Vector de prioridad final para las 4 opciones de Outsourcing de la compañía ...	100
Tabla 22. Descripción y ejemplos de los 3 atributos de Unicidad	105
Tabla 23. Descripción y ejemplo de los 3 atributos de Colectividad	105
Tabla 24. Resumen de los Criterios y Sub-criterios del Modelo AHP	113
Tabla 25. Normas NTP-ISO/IEC consideradas en una Tercerización de SI / TI: Objetivos con ejemplos de uso	143
Tabla 26. Plantilla: Ficha Descriptiva del Proyecto - Propuesta de Tercerización de un Proyecto de SI/TI en el Sector Publico.....	146
Tabla 27. Resultados de la Razón de Validez de Contenido aplicando el Modelo Lawshe y Tristán - Cuestionario de Riesgos y Criterios de Tercerización.....	161
Tabla 28. Matriz principal de juicios: Ponderación de los Riesgos	163
Tabla 29. Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgo “Costo/Beneficio” .	163
Tabla 30. Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgos “Tecnológicos”	165
Tabla 31. Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgos “Seguridad”	165

Tabla 32. Matriz de juicio de proyectos respecto al tipo de riesgos “Calidad y Servicio” ...	165
Tabla 33. Resultado del Nivel de Incidencia de los Riesgos de Tercerización en los Proyectos de SI/TI	169
Tabla 34. Matriz Principal de Juicios entre Criterios (Matriz de Ponderación)	173
Tabla 35. Matriz de juicio de los proyectos respecto al criterio “Críticidad del Proyecto” .	173
Tabla 36. Matriz de juicio de los proyectos respecto al criterio “Estabilidad-Tecnológica” .	174
Tabla 37. Matriz de juicio de los proyectos respecto al criterio “Capacidad de la Organización (Simplicidad)”	175
Tabla 38. Resultados Finales del Modelo AHP, mostrando los Proyectos de SI / TI que conviene a la Organización ser tercerizados	177
Tabla 39. Resumen del cumplimiento de los prerrequisitos y conceptos: UNMSM	184
Tabla 40. Personalizaciones a realizar al Framework propuesto	185
Tabla 41. Requisitos a cumplir por los 03 Expertos-Decisores a elegir	190
Tabla 42. Proyectos de SI/TI considerados más importantes por los encuestados	191
Tabla 43. Pregunta acerca de Institucionalizar una Oficina General de TI en la UNMSM ..	192
Tabla 44. Razón de Validez de Contenido aplicando el Modelo Lawshe y Tristán: Cuestionario para identificar los Proyectos de SI/TI más requeridos por la UNMSM y recoger información válida	193
Tabla 45. Razón de Consistencia de la valoración de las matrices de juicio de los tres expertos	198
Tabla 46. Resultado Final de la Etapa-1 del Modelo AHP: Riesgos de Tercerización por Proyectos obtenidos por cada Experto-Decisor.	198
Tabla 47. Razón de Consistencia de la valoración de las matrices de juicio de los tres expertos	201
Tabla 48. Ponderación de Criterios de Tercerización realizada por cada Experto-Decisor.	202
Tabla 49. Resultados Finales obtenidos por cada Experto Decisor en la Etapa-2 del Modelo AHP	202
Tabla 50. Promedio Geométrico - Resultado final unificado del Caso de Estudio	203

RESUMEN

Actualmente nos encontramos viviendo un mundo de constantes cambios en las organizaciones debido al avance acelerado de la era digital con toda su tecnología emergente constituyéndose en un reto estratégico. La sorpresiva crisis sanitaria originada por el Covid-19 a inicios del 2021, provocó efectos negativos en las operaciones y en los ingresos en las organizaciones a nivel global acrecentando más las dificultades. La rápida aplicación de las nuevas tecnologías digitales, el uso del talento y los servicios especializados, vienen jugando un papel estratégico en la superación de esta amplia crisis y su prevención futura. Para sorpresa de muchos, la demanda de servicios especializados de Outsourcing de Sistemas de Información y Tecnologías (SI/TI) se ha intensificado en las organizaciones que buscan aceleradamente la adopción digital como estrategia para recuperarse y desarrollar resiliencia para enfrentar futuras interrupciones y nuevas pandemias (Gartner, 2023), (Gartner, 2024), (Mckinsey, 2021), (Mckinsey, 2022), (Forbes, 2021), (Forbes, 2022).

El mercado de Outsourcing de SI/TI también fue afectado por las crisis y tuvo un descenso global los primeros meses de la pandemia. Sin embargo, una vez que las organizaciones públicas y privadas reconocieron la urgente necesidad de dar una respuesta sostenible a la crisis a través de las tecnologías, las tornas volvieron cambiar para los proveedores de servicio de TI, la demanda de outsourcing de TI se intensificó favorablemente. En el Perú, las leyes y normas del estado denominan al Outsourcing como “Tercerización” y se le conoce como el proceso a través del cual una empresa privada o institución pública encarga una función o actividad propia a otra empresa especializada (proveedor) para que pueda realizarla mejor con sus propios recursos y experiencia tecnológica durante un periodo establecido. El objetivo de esta tesis es proponer un framework que permita a las instituciones públicas del Perú analizar y decidir la conveniencia de utilizar servicios especializados de Tercerización de TI como estrategia para el mejoramiento integral de sus procesos o proyectos de tecnologías de información. A diferencia de otras disciplinas, no existe en la literatura un framework que ayude a las instituciones públicas a evaluar la conveniencia de realizar una tercerización de TI / SI, que entre otros aspectos les permita decidir entre “hacer o comprar”, les asegure el alineamiento estratégico y un análisis concienzudo de los riesgos. Existen algunas propuestas en el sector privado.

El framework que se propone está compuesto por 4 fases. La fase-1 describe las condiciones iniciales y los conceptos a ser analizados, como por ejemplo las normas legales pertinentes y los proyectos o actividades a evaluar. La fase-2, describe el diseño del modelo de decisiones basado en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), estableciendo los criterios y alternativas a evaluar. Y la fase-3 y fase-4 contienen el proceso de implementación del modelo de decisiones AHP en 2 etapas, obteniendo como resultado las alternativas más convenientes para efectuar un proceso de tercerización de SI/TI. El framework será validado y discutido tomando como caso, una universidad pública que requiere implementar varios proyectos de tecnologías de información de importancia estratégica y desea evaluar si conviene tercerizarlos.

Palabras claves:

Tercerización de SI/TI, Sourcing, Framework, Decisión Multicriterio, Proceso de Análisis Jerárquico (AHP).

ABSTRACT

Currently we find ourselves living in a world of constant changes in organizations due to the accelerated advance of the digital era with all its emerging technology becoming a strategic challenge. The surprise health crisis caused by Covid-19 at the beginning of 2021 caused negative effects on operations and income in organizations globally, further increasing the difficulties. The rapid application of new digital technologies, the use of talent and specialized services have been playing a strategic role in overcoming this broad crisis and its future prevention. To the surprise of many, the demand for specialized Information Systems or Technology Outsourcing (IS/IT) services has intensified in organizations that are rapidly seeking digital adoption as a strategy to recover and develop resilience to face future interruptions and new pandemics (Gartner, 2023), (Gartner, 2024), (Mckinsey, 2021), (Mckinsey, 2022), (Forbes, 2021), (Forbes, 2022).

The IS/IT Outsourcing market was also affected by the crises and had a global decline in the first months of the pandemic. However, once public and private organizations recognized the urgent need to provide a sustainable response to the crisis through technologies, the tables turned again for IT service providers, the demand for IT outsourcing intensified favorably. In Peru, the laws and regulations of the state refer to Outsourcing as "*Terceización*" and it is known as the process through which a private company or public institution entrusts a function or activity of its own to another specialized company (supplier) so that it can best perform it with their own resources and technological expertise over a set period. The objective of this thesis is to propose a framework that allows public institutions in Peru to analyze and decide the convenience of using specialized IT Outsourcing services as a strategy for the comprehensive improvement of their information technology processes or projects. Unlike other disciplines, there is no framework in the literature that helps public institutions evaluate the convenience of carrying out IT/IS outsourcing, which among other aspects allows them to decide between "*make or buy*", ensures alignment strategy and thorough risk analysis. Unlike other disciplines, there is no framework or instrument in the literature that helps public institutions to evaluate the convenience of carrying out an IT / IS outsourcing, which among other aspects allows them to decide between "make or buy", assures them strategic alignment and a thorough risk analysis. There are some proposals in the private sector.

The proposed framework is composed of 3 phases. Phase-1 describes the initial conditions and the concepts to be analyzed, such as the pertinent legal regulations and the projects or activities to be evaluated. Phase-2 describes the design of the decision model to be applied, using the Analytical Hierarchy Process (AHP), establishing the criteria and alternatives to be evaluated. Finally, phase-3 and 4 contains the implementation process of the AHP decision model, obtaining as a result the most convenient alternatives to carry out an outsourcing process.

The framework will be validated and discussed taking as a case, a public university that needs to implement several technology projects of strategic importance and wants to evaluate if it is convenient to outsource them.

Keywords:

IS/IT Outsourcing, Sourcing, Framework, Multicriteria Decision, Analysis Hierarchy Process (AHP).

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto del Trabajo e Importancia

Las organizaciones de hoy en día, buscan en forma constante poder responder a las necesidades de un entorno globalizado, altamente cambiante y complejo, acelerado por la era digital y los efectos de la pandemia, para ello deben poseer la suficiente capacidad para adaptarse rápida y dinámicamente. Las tecnologías se han convertido en el foco impulsor de estos cambios y tendrán un profundo impacto en el futuro de las organizaciones. Frente a esta realidad, las Oficinas de Tecnologías de Información (TI) de las Organizaciones vienen adoptando nuevas estrategias para sobrevivir alineándose al proceso de transformación digital de la organización, una estrategia es la Tercerización de Tecnologías de Información, conocido también como Outsourcing de TI. Varios estudios: (Forbes, 2021), (Forbes 2022), (Gartner, 2021) (Gartner, 2024), (Mckinsey, 2021), (Mckinsey, 2022), confirman la creciente demanda de los servicios de outsourcing de tecnologías luego de superar las crisis del covid-19.

El término “Outsourcing” se traduce como tercerización, externalización o subcontratación en la mayoría de países de habla hispana. En el Perú las leyes y normas públicas lo denominan “Tercerización” y se le conoce como el proceso a través del cual una empresa o institución pública encarga una función o actividad propia a otra empresa especializada (proveedor de servicio) para que pueda realizarla mejor con sus propios recursos y experiencia tecnológica durante un periodo establecido. El objetivo de esta tesis es proponer un marco o framework para apoyar la toma de decisiones de las áreas de gobierno y gestión de TIC de las instituciones públicas del Perú, cuando estas consideran la conveniencia de realizar un servicio de tercerización de SI/TI. El framework propuesto incluye entre los requisitos primordiales el cumplimiento de aquellas normas y leyes del estado que le son pertinentes; un aspecto de interés que posee es el uso del modelo de decisiones basado en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). En el resto de esta tesis se utilizarán los términos outsourcing o tercerización para referirse a esta estrategia, en el capítulo 2 se introducirán varios conceptos de interés con mayor detalle.

A pesar de las ventajas que proporciona la estrategia de outsourcing, en la vida real se observan algunas organizaciones públicas o privadas que al abordar un

proyecto de outsourcing han tenido dificultades o fracasos, pues han incurrido en mayores gastos y en pérdida del conocimiento empresarial acumulado por varios años de experiencia. Pero por otro lado, también se observan organizaciones que han tenido muchos éxitos utilizando esta estrategia de manera acertada, logrando los beneficios esperados y el crecimiento. Entonces surgen las preguntas: ¿Cuál es la diferencia? ¿Cómo evaluar la conveniencia de un servicio de tercerización de TI? ¿Qué criterios se deberían elegir para lograr un buen servicio de tercerización? ¿Qué tipos de decisiones son claves en este proceso? Para asegurar el éxito de una Tercerización se requiere que la organización-cliente y el proveedor hagan frente a algunos desafíos críticos.

Las organizaciones requieren ser cada vez más eficientes, poniendo foco en sus actividades que son esenciales para su negocio (core). Para ello, una de las alternativas es dedicarse a lo esencial del negocio ("core business") y encargar a otras compañías especializadas la administración de los demás procesos o funciones que consideran menos importantes o que no son medulares para su negocio, mejor dicho tercerizarlos (Cabral, Heuer et al., 2023). El enfoque de la tercerización no es nuevo, comenzó a desarrollarse por actividades de menor trascendencia hace más de 50 años, algunos ejemplos fueron, la limpieza en las instalaciones, la vigilancia de instalaciones o el fotocopiado de documentos, luego se fue extendiendo a otras áreas de actividad de mayor relevancia. Hoy en día entre las actividades que se tercerizan se encuentran con alta frecuencia, la administración o implementación total o parcial de los Sistemas de Información y de las Tecnologías Digitales requeridas, lo que ha generado mayor atención a estos procesos de tercerización, tanto por su impacto en las operaciones como por su costo y beneficios en los negocios.

Las actuales tercerizaciones de tecnologías de información (TI) ya no sólo comprenden la simple compra del equipamiento o la implementación de software estandarizado o personalizado. Estas, llegan a abarcar la contratación de soluciones integrales, en la que se requiere el desarrollo o la operación de complejos sistemas de información basados en nuevas tecnologías digitales, la instalación de importantes centros de cómputo o la disponibilidad de redes de comunicaciones bajo servicios en la nube. Se contratan proyectos enteros con un fuerte impacto en la cultura y estructura organizacional de los negocios que pasan a tener un peso significativo en los presupuestos corporativos. Es por este motivo, que las grandes contrataciones de informática, en la medida que inciden en las áreas estratégicas de las compañías se están transformando en asuntos corporativos de alta relevancia.

Rodríguez & Robaina (2004), señalan que los motivos de la tercerización han pasado de ser tácticos a ser estratégicos (ventajas competitivas) y la perspectiva actual es que *“las Empresas deben externalizar en función del valor estratégico de las actividades”*. Ellos además sustentan que la decisión de tercerizar es una decisión estratégica de la empresa.

Udo G.G., (2000) fue uno de los primeros que señaló:

Debido a la importancia estratégica de los SI/TI, existe una innegable necesidad de realizar un análisis sistemático antes de decidir si una función o actividad de TI en particular, debe o no ser tercerizada. Realizar un estudio previo que proporcione un análisis sistemático para evaluar los componentes de la TI de una empresa para decidir su tercerización o contratación externa es muy conveniente para los profesionales del negocio (p. 421).

Se debe precisar también, que las malas prácticas realizadas en el terreno de las tercerizaciones pueden generar muchos malestares a las organizaciones que las contratan y a las que proveen los servicios informáticos. Al respecto Giorgi (2005, como se cita en Petrella, 2005) señala lo siguiente:

La mala elección, como consecuencia de una contratación de servicio errónea, puede ocasionar daños a mediano y largo plazo de difícil y costosa reversión. Si la misma, por el contrario es acertada, significará un cambio profundo en la prestación del servicio, con el correspondiente beneficio para las organizaciones clientes y mejora en la imagen. E. Giorgi es un experto en evaluación de contrataciones informáticas realizadas por instituciones públicas.

Resumiendo, el desarrollo adecuado de los procesos de tercerización de SI/TI ha generado cada vez mayor interés en el ámbito empresarial, en el sector público y el sector académico, lo que refuerza la pertinencia del presente estudio que procura situar la problemática y, analizar los estudios y buenas prácticas realizadas externamente e internamente, con el fin de proponer un instrumento de decisiones que ayude a las instituciones públicas a obtener mejores resultados a la hora de evaluar la conveniencia de una tercerización de sus funciones o actividades de TI.

1.2 Pertinencia del estudio: Tendencias del Outsourcing

A continuación se muestran los resultados de varias investigaciones y estudios de mercado publicados por importantes empresas de ámbito mundial, que

señalan la tendencia creciente del mercado global de TI y del outsourcing de TI en el mundo y mercado Latinoamérica.

Es importante precisar que el mercado global de Outsourcing está dominado por dos sub-industrias: El Outsourcing de TI (ITO) y el Outsourcing de Procesos de Negocio (BPO) que está influenciado por las tecnologías.

- El Outsourcing de TI (ITO), incluye servicios como: computación en la nube, alojamiento web, ciberseguridad, desarrollo de aplicaciones Web o Móviles, copias de seguridad de datos, pruebas de calidad de software, fábrica de software, sistemas de inteligencia de negocio, entre otros.
- El BPO, contiene una multitud de procesos o funciones que incluyen por ejemplo: planillas de pago, recursos humanos, contabilidad, marketing, servicio al cliente, servicios logísticos, entre otros.

1.2.1 Gastos mundiales en Tecnologías de Información

(Gartner, 2024) proyecta que el gasto mundial en TI ascenderá a un total de 5,06 billones de dólares en 2024, un aumento del 8% con respecto a 2023, según su último pronóstico. Como se aprecia en la tabla 1, la proyección del crecimiento de los gastos mundiales de TI se agrupan en 05 categorías, luego de la caída del 2020 por efecto de la pandemia. Los mayores crecimientos el 2023 y 2024 se dan en las categorías: Data Center, Software de Negocio y en los Servicios de TI (Outsourcing).

Tabla 1.

Pronóstico del Gasto Mundial en TI (en millones de dólares USA) 2023 – 2024

Conceptos	Gastos el 2023	Crecimiento 2023 (%)	Gastos el 2024	Crecimiento 2024 (%)
Data Center	236,179	4.0	259,680	10.0
Dispositivos	664,028	-9.1	687,943	3.6
Software de Negocio	914,689	12.6	1,042,174	13.9
Servicios de TI	1,385,120	6.1	1,519,928	9.7
Servicios de Comunicación	1,487,161	3.3	1,551,288	4.3
TOTAL TI	4,687,177	3.8	5,061,013	8.0

Nota: Adaptado, reproducción de Gartner Stamford, Abril-2024.

John-David Lovelock, vicepresidente de Gartner señala en (Gartner, 2024) que: "Con el gasto en los servicios de TI en camino de crecer un 9,7% y posicionarse en 1,52

billones de dólares, esta categoría está en camino de convertirse en el mercado más grande monitoreado por Gartner"

McKinsey en su reporte (McKinsey, 2021) señaló también que: *"Se espera que la industria global de tecnologías y servicios BPO cuyo valor se estima entre \$ 900 mil millones y \$ 1 billón por año respectivamente, crezca a una tasa anual de alrededor del 5 por ciento durante los próximos cinco años"* (p. 2).

1.2.2 Tendencia mundial del Outsourcing de Procesos (BPO) que regirán el 2023 y los siguientes años hasta el 2030

Según un informe reciente de la consultora internacional Grand View Research (2023), el tamaño del mercado mundial de outsourcing de procesos de negocio (BPO) se valoró en USD a 280,64 billones el 2023 y se prevé que se expanda a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 9,6 % entre 2024 y 2030. En la siguiente Figura 1 podemos apreciar la tendencia creciente del outsourcing de BPO en USA desde el 2020 al 2030, por tipo de servicio.

Figura 1.

Proyección del mercado de outsourcing de Procesos de Negocio en USA.



Nota: Reporte de Análisis del Mercado de Outsourcing de BPO-Grand-View-Research (2023)
Fuente: Empresa Grand View Research, California, USA, www.grandviewresearch.com

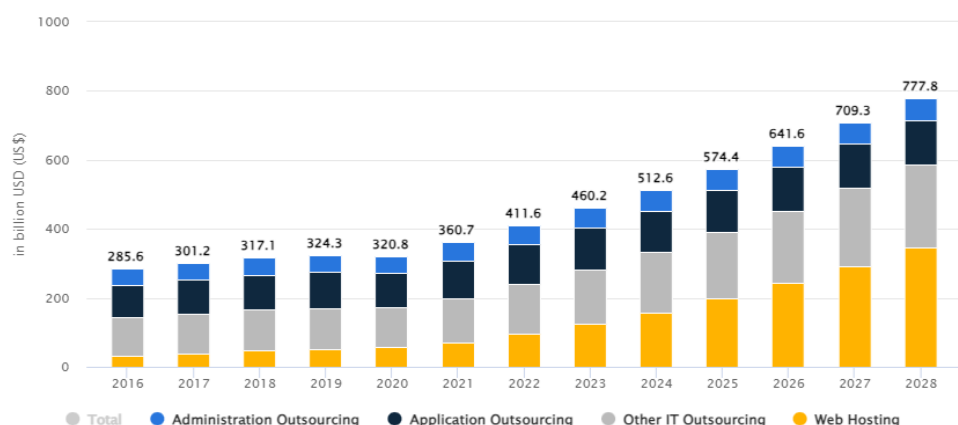
1.2.3 Proyección mundial del mercado de Outsourcing de Tecnologías de Información (TI) del 2023 hasta el 2028

Un estudio importante del mercado global de outsourcing de TI realizado por la empresa americana de estudios de mercado (Statista, 2023) ha proyectado que

“Los ingresos en el mercado de Outsourcing de TI alcanzarán los 460.1 billones de USD el año 2023 y se espera que estos ingresos muestren una tasa de crecimiento anual (CAGR del 2023 al 2028) del 11,07%, lo que resultará en un volumen de mercado de US\$777.7 billones para el 2028”. En la figura 2, se muestra el comportamiento del ingreso del outsourcing de TI antes del Covid-19 y luego el crecimiento esperado en el periodo de estudio realizado del 2023 al 2028.

Figura 2.

Crecimiento esperado del mercado global de Outsourcing de TI: 2023 al 2028



Notes: Data shown is using current exchange rates and reflects market impacts of the Russia-Ukraine war.

Most recent update: Jun 2023

Nota: Portal de la compañía americana de estudios de mercado (Statista, 2023). Datos actualizados en junio-2023 (basado en tipos de cambio actuales y los impactos en el mercado producidos por la guerra entre Rusia y Ucrania).

1.2.4 La pandemia Covid-19 aceleró el Outsourcing de TI el 2021 y la demanda continúa incrementándose: 2022, 2023 y 2024

Los estudios de (Forbes, 2021), (Forbes 2022), (Gartner, 2023), (Gartner, 2024), (Mckinsey, 2021), (Mckinsey, 2022), confirman la creciente demanda de los servicios de outsourcing de tecnologías luego de superar las crisis de la covid-19.

- Un estudio publicado por (McKinsey, 2021) acerca del crecimiento de los servicios globales de tecnologías, mostró que la pandemia del covid-19 puso a prueba la resiliencia tanto de los Clientes como de los Proveedores de Servicio quienes intensificaron su juego con respuestas efectivas. Más del 90 por ciento de los centros de servicios globales TI hicieron la transición a un modelo de entrega remota sin pérdida de productividad y experiencia de servicio al cliente, impulsando el crecimiento del mercado global de servicios.

- La investigación realizada por (Bernard A, 2021), titulada: *“El Outsourcing de TI aumentará en 2021”*, muestra que la pandemia Covid-19 ha impulsado la transformación digital de las empresas drásticamente, lo que a su vez ha acelerado el crecimiento de Outsourcing de Tecnología. Bernard, vaticino que: *“este aceleramiento continuará el 2022, 2023 y los que siguen luego de entrevistar a Gunjan Gupta, analista principal de investigación de la compañía Gartner Group”*.

1.2.5 La gran brecha en las habilidades de TI requeridas por las organizaciones impulsan el crecimiento del Outsourcing de TI

Una de las predicciones importantes de (IDC, 2023) es que “la brecha de habilidades de TI se hará cada vez más notoria en las organizaciones latinoamericanas”. Las TI están evolucionando tan rápidamente para que los humanos puedan seguirles el ritmo. IDC predice que para 2026, el 70 % de las empresas no podrán aprovechar plenamente el valor agregado que la nube, la tecnología de los datos y la automatización pueden ofrecer. Frente a ello, las organizaciones tendrán que colaborar estrechamente tanto con los proveedores de outsourcing de TI, o con sus propios departamentos de RR. HH, para encontrar los talentos informáticos requeridos. Esto implica ahora más que nunca, algo que se viene afirmando hace buen tiempo: Alinear las estrategias de negocio y tecnología.

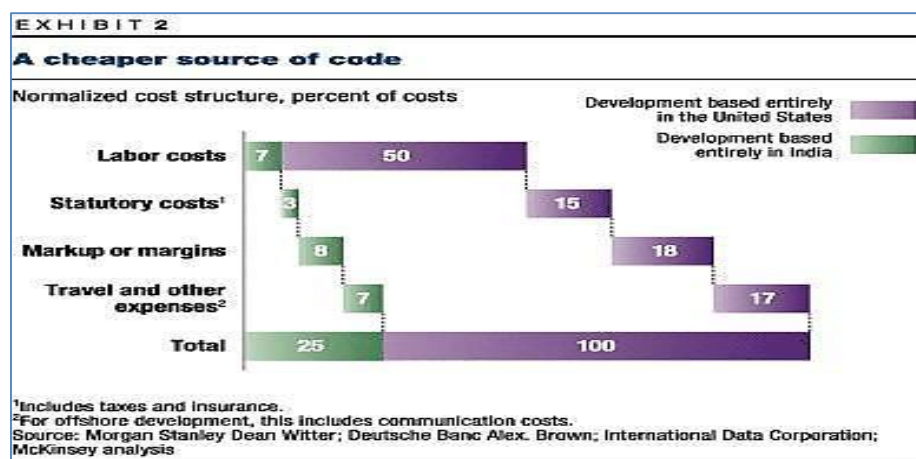
1.2.6 La Reducción de Costos: Principal prioridad para Externalizar

Según la Encuesta Global de Outsourcing de Deloitte 2021 (<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/operations/articles/encuesta-servicios-compartidos-y-outsourcing.html>) muestra que la reducción de costos ha vuelto hacer la principal prioridad del 70% de las empresas del mundo que eligen el Outsourcing de TI, un claro ejemplo es la mano de obra en el desarrollo de aplicaciones de software que es mucho más económica. Es importante distinguir una de las razones importantes porque el mercado de outsourcing de TI viene creciendo más en los países asiáticos, según Deloitte, **el** costo de contratar desarrolladores de aplicaciones en la India es un 80% más bajo que en los EE. UU.

En la Figura 3, se muestra un análisis realizado por Mckinsey el año 2012, en la cual ya demostraba que era más atractivo económicamente externalizar el desarrollo de software en la India que hacerlo en Estados Unidos. Como se observa, la diferencia porcentual de costos era notable. Esta estrategia de mercado ha comenzado a darse también en algunos países de Latinoamérica.

Figura 3.

Desarrollo de Código Fuente más barato: USA versus India.



Nota. Comparación de Costos USA vs INDIA - Análisis de McKinsey. Adaptado de LinkedIn por (Rz0fpr, 2012).

1.2.7 Los Gastos en TI en América Latina crecieron 32 veces más que la Economía el año 2023, entre ellos los servicios de Outsourcing

(IDC, 2023) señala en su conferencia anual “IDC FutureScape: Latin America Predictions 2023”, que a pesar de la tasa de crecimiento del PIB esperada para la región que es de 2,1 %, la inversión en tecnologías corporativas (como son: servicios en la nube, redes, almacenamiento y servicios profesionales como outsourcing) crecerán un 12 %. Se espera que las tecnologías digitales emergentes, como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la automatización y la robótica crezcan 69 % en el 2023, **32 veces la tasa de crecimiento de una economía latinoamericana en recesión**. Según IDC, los retos para América Latina no son solo tecnológicos sino humanos, se requiere superar el déficit del Talento a través de la formación o la contratación de servicios para afrontar los nuevos desafíos

1.2.8 Posicionamiento del Outsourcing de SI/TI en el PERU frente al Mercado de TI

Del Cliente de Outsourcing:

En el Perú, la mayoría de organizaciones que pueden contratar un servicio de Tercerización se encuentran dentro del sector de la mediana y gran empresa, y en las instituciones públicas. Si miramos a las pequeñas y microempresas, encontraremos que la gran mayoría opta por la contratación directa del talento

humano (intermediación), o contratan a una agencia local para el desarrollo de cualquier proyecto de tecnología. Según un estudio de Global Research Marketing, revela que el 86 % de las empresas en el Perú contratan servicios de outsourcing (Gestion, 2018).

Del Proveedor de Outsourcing:

En el Perú, existe una gran cantidad de empresas peruanas que dan servicios de Outsourcing de TI, pero la mayoría de ellas ofrecen servicios solo a las instituciones o empresas nacionales, a diferencia de otros países como Argentina, Colombia o Brasil que poseen un sector de software más consolidado, donde existen una gran cantidad de compañías proveedoras que ofrecen servicios de alto talento no solo a su país sino al exterior. Los países angloparlantes son su mejor mercado.

Del Posicionamiento Tecnológico del Estado Peruano:

El desarrollo tecnológico es una de las más importantes debilidades en el Perú, a pesar de los avances realizados en los últimos años. La inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) es fundamental para garantizar el ingreso del Perú a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). ¿Cuánto invierte el Perú en tecnología? La respuesta es, no es suficiente si comparamos con otros países latinoamericanos. En la última década, el Perú registro un incremento sostenido en la inversión en CTI, sin embargo hoy solo representa el 0.13 % del PBI, cuando la mayoría de países desarrollados destinan más del 2 %. En países como Corea del Sur o Israel, la cifra llega hasta un 4 %. Según el informe de (UTEC, 2022) recomienda que el país aumente su inversión, al menos, hasta un 0.4 % del PBI, como en el caso de Chile. A partir de esa cifra, puede proyectarse un eventual incremento a 1 % o hasta 2 %, y así aumentar la competitividad del país.

El estudio del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF, 2020) referido al estado de la Digitalización de América Latina frente a la Pandemia Covid-19, nos refleja indicadores alarmantes para el Perú. Como se aprecia en la tabla 2, el Perú no ha avanzado en tecnología digital con la misma rapidez que lo han hecho otros países de la región, ante ello necesita superar una brecha digital que demanda una inversión planificada en infraestructura y tecnología.

Tabla 2.

Estado de la Tecnología Digital en América Latina frente a la Pandemia Covid-19 – año 2020
 – Ubicación del Perú.

Concepto evaluado – Posicionamiento de los Países de América Latina	Fuente	Ubicación de Perú
Resiliencia en los Hogares: Penetración de Internet	Cuadro 05	16vo. de 20
Resiliencia en los Hogares: Uso de Plataformas Digitales	Cuadro 07	12vo. de 13
Digitalización de Canales de Distribución: ventas digitales	Cuadro 11	8vo. de 08
Resiliencia del Estado: Índice Desarrollo de Gobierno Electrónico	Cuadro 16	7mo. de 15
Índice de Resiliencia del Estado	Cuadro 17	9no. De 14

Nota: Elaboración Propia, basada en datos de Banco de Desarrollo para América Latina – (CAF, 2020)

El Perú a través de la PCM puso en marcha el Gobierno Digital y estableció la nueva Agenda Digital del Perú para los años 2021 – 2026 (COMEX, 2022). En este contexto, el gobierno digital hace referencia al uso estratégico de las tecnologías digitales y datos en la administración pública para la creación de valor. Los cuatro pilares definidos para este fin son: (1) La transformación digital de entidades públicas, (2) La interoperabilidad en el Estado, (3) La adquisición de tecnología y (4) la Identidad digital. Los avances que se vienen realizando como parte de la Agenda Digital vienen implicando la contratación de varios servicios de TI.

1.3 Estado de la Literatura referente a Frameworks de apoyo a decisiones de Outsourcing de SI/TI en América Latina y Perú

A diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados (Europa, USA, Canadá) o en los países Asiáticos (India, China, Singapur, Kuwait); en América Latina es muy pobre la literatura investigativa referente a propuestas de framework o modelos para apoyar las decisiones de servicios de tercerización o externalización de TI y conseguir los resultados esperados. Esta situación se agudiza para el caso de Instituciones Públicas, donde casi no existe este tipo de investigación. Los estudios realizados por (Moon et al. 2010) y (Ribeiro P. et al., 2021) señalan que la externalización de TI en el sector público es poco estudiada, raras veces se encuentran, así como los estudios empíricos y trabajos de referencia son escasos.

En el presente trabajo de tesis, nuestro argumento de búsqueda de literatura de interés fue más restrictivo, reduciéndose la búsqueda de estudios o propuestas de *“Framework para la toma de decisiones en Outsourcing de TI en Instituciones Públicas”* o *“Marcos para toma de decisiones en Tercerización de TI en Instituciones*

Públicas”. El resultado que se obtuvo fue comprobar como ya se mencionó, una literatura extremadamente escasa en América Latina. A pesar de ello, se pudo descubrir un hallazgo que fue clave para esta tesis, que fue confirmar el **método AHP (Proceso Analítico Jerárquico)** como el método de toma de decisiones más usado para evaluar la conveniencia o selección de servicios de Outsourcing de TI. Los estudios y referencias bibliográficas que nos confirman este hallazgo de AHP se mencionan en el punto 1.5, algunos temas de estos estudios fueron los siguientes:

- Evaluar y seleccionar que funciones o actividades de una organización deberían externalizarse y cuáles no deberían hacerlo.
- Evaluar y elegir la Estrategia de Servicio de TI que más conviene adoptar para la gestión o administración de un servicio específico de SI/TI.
- Evaluar y elegir el Proveedor más conveniente para entregarle la administración de un servicio de Outsourcing de SI/TI.

En el Perú, no se cuenta con estudios que propongan marcos o modelos que apoyen a las empresas públicas o privadas en la toma de decisiones de servicios de tercerización de TI. **Los proveedores de servicios son los que, en la mayoría de los casos, proponen a los clientes sus propios métodos, guías o procedimientos a seguir.** Las Instituciones Públicas peruanas están obligadas a cumplir las normas y disposiciones del gobierno que regulan la planeación y ejecución de un proceso de tercerización de TI, este aspecto se revisará en el capítulo 2.

1.4 Situación del Problema a resolver: Outsourcing de SI/TI en Entidades Públicas

Se ha observado que en gran parte de los estudios de investigación publicada en los países desarrollados sobre Outsourcing de SI/TI, se evita en lo posible describir el problema con el detalle requerido y menos aún abordar sus consecuencias negativas. Muy por el contrario, se enfatiza con mucha relevancia los éxitos, los beneficios y los aspectos positivos del outsourcing, se enfocan más en vender las ventajas del mismo. En resumen, muy pocos son los estudios que mencionan los fracasos o errores producidos por el outsourcing de SI/TI con la relevancia requerida.

1.4.1 Beneficios que se destacan del Outsourcing de SI/TI, e interrogantes planteadas

Aunque los principales beneficios del outsourcing para un cliente sean de tipo financiero-económico y se destaque su efecto positivo cuando estos servicios se realizan para las actividades o funciones no esenciales (core) de una organización, diversos estudios (Quelin, 2003; Gilley, 2000; Kakabadse, 2002; Cabral, Heuer et al., 2023); han citado otros beneficios importantes, que se deben considerar, como se mencionan a continuación:

- Reducción de los costos operativos.
- Posibilidad de convertir costos fijos en costos variables (reducir la inversión).
- Acceso a las últimas tecnologías de forma más efectiva y económica.
- Mayor competitividad en cuanto a los precios.
- Menor necesidad de capital.
- Mayor control de costos.
- Mayor acceso a expertos o especialistas en las actividades externalizadas.
- Reparto de los riesgos comerciales
- Mayor flexibilidad ante la demanda (adaptación a los cambios).
- Mejora de la calidad
- Mejor control de los departamentos internos
- Posibilidad de aumentar el catálogo de servicios.
- Acceso a nuevas competencias ajenas a la empresa.

Cuando una organización pública opta por el outsourcing de SI/TI, generalmente busca lograr varios de estos beneficios; sin embargo, los investigadores mencionados señalan, que los decisores o profesionales de la entidad pública deberían antes plantearse las siguientes interrogantes:

- ¿Esto, es suficiente a la hora de decidir?
- ¿Saben o conocen, que una mala elección puede perjudicar la reputación de la organización?
- ¿Estarán eligiendo bien los procesos o actividades que deberán tercerizarse y los que no deberían hacerlo?
- ¿Son correctos los criterios que deberán tomar en cuenta antes de decidir una tercerización?

1.4.2 Problemas identificados en el proceso de toma de decisiones de Outsourcing de SI/TI en una institución pública

Una de las decisiones importantes que necesita ser tomada por la administración de una organización pública cuando tiene que evaluar la conveniencia de una posible tercerización de SI/TI para mejorar sus procesos o reorganizar sus funciones de Tecnologías o Sistemas de Información (SI/TI), es decidir: “Que funciones o actividades SI/TI de la institución pública pueden realizarse bien o mejor usando sus propios recursos internos (en casa), y que funciones o actividades pueden realizarse mucho mejor, con servicios externos especializados (outsourcing o tercerización)”.

Una interesante investigación europea realizada por (De Loof, 1995) basado en estudio de casos consistente en entrevistas a funcionarios de 30 organizaciones públicas (clientes y proveedores) involucradas en decisiones de Outsourcing reveló las siguientes conclusiones (que a pesar del tiempo se mantienen vigentes en nuestra realidad):

- a. **La terminología de Outsourcing de SI/TI usada está lejos de ser clara.** Los Clientes (autores de las propuestas de servicio) y los Proveedores (especialistas-técnicos) usan diferentes términos o lenguajes para explicar los diferentes conceptos. Esto lleva a que los resultados de las investigaciones no puedan ser comparables y haya discrepancias entre los clientes y proveedores. Esta situación se siguen evidenciando en el presente.
- b. **No existen o son escasos los Frameworks, Métodos formales, o la base teórica requerida para evaluar y tomar decisiones acertadas para realizar un Outsourcing de SI/TI.** La mayoría de los Clientes (autores de la propuesta) se limitan a solo a formular los pros y los contras sin explicar las situaciones, ni señalar los criterios que se deberían aplicar para dichos efectos, tampoco señalan en qué condiciones los pros pueden superar a los contras, o viceversa. En el otro extremo, los Proveedores (especialistas-técnicos, toman decisiones basados en sus propias ideologías, modas o tendencias, sus expectativas personales, tratando de influenciar en el cliente, en lugar de hacer un análisis juicioso de las consecuencias reales, en situaciones comparables e imparciales. Esto se aprecia con frecuencia en nuestra realidad.
- c. **El Outsourcing de SI/TI puede tener diferentes efectos o beneficios y las organizaciones interesadas difieren en el énfasis que ponen sobre dichos**

efectos. Por ejemplo, algunas organizaciones solo consideran reducción de costos, mientras otras enfatizan el mejoramiento de la calidad del servicio o una reducción en los niveles del personal involucrado, etc. Hay necesidad de uniformizar los beneficios a lograr a más alto nivel.

- d. **Diferentes argumentos conllevan aplicar diferentes formas de outsourcing como también aplicar diferentes tecnologías, sistemas de información, procesos específicos de SI.** (tecnologías podrían ser: tecnologías digitales, computación en la nube, hardware, software, base de datos especializados, etc. Procesos pueden ser: desarrollo, implementación, migración, mantenimiento, operación de sistemas, soporte). Hay necesidad de establecer con claridad los criterios de evaluación para la toma de decisiones.
- e. **También se encontraron argumentos que dependen significativamente de una situación muy específica, de naturaleza temporal, política o momentánea que atraviesa una organización** (acondicionamientos coyunturales): Por ejemplo: solo dar importancia a ciertas características de la organización, recibir órdenes o argumentos de personas responsables que dirigen en un momento coyuntural o están de paso; o recibir la influencia de un entorno muy competitivo, o solo tomar en cuenta la disponibilidad de ciertos proveedores por ser preferentes o recomendados.

Muchas de estas conclusiones se mantiene a la fecha en las instituciones públicas a pesar del tiempo.

1.4.3 Problemas por falta de Criterios y Conocimientos en Outsourcing de SI/TI en Entidades Públicas, en un país en desarrollo

Dos estudios de las situaciones críticas del Outsourcing de SI/TI en el Sector Público realizado en un país en desarrollo por (Khalfan & Gough, 2003) y (Vilovsky S, 2008) evidenciaron una situación de preocupación por falta de adecuados métodos, criterios y conocimientos que guíen la toma de decisiones realizadas, un resumen de estos hallazgos revela lo siguiente:

- Es pobre la atención académica y escasa la investigación en estrategias de TI a ser implementadas.
- Se comprueba muchas veces: Que no se están logrando los beneficios esperados en las operaciones de Outsourcing de TI efectuadas.

- Los proyectos de Outsourcing de TI, todavía se emprende de forma tal que no están claramente relacionados con los cambios estratégicos.
- La razón principal que motiva emprender servicios de Outsourcing es solo reducir costos (reducir personal, evitar compra de equipos). No se entiende que existen otras razones importantes de naturaleza estratégica.
- Se ha encontrado que, la cultura juega un papel importante a lo largo del proceso de Outsourcing, la existencia de debilidades de tipo político y de grupos de interés en las decisiones.
- las decisiones sobre los proyectos de outsourcing de TI, especialmente los de gran envergadura, rara vez son hechas por las personas que implementan estas decisiones.
- Se evidencia casos de fuertes presiones de funcionarios públicos de nivel superior, que imponen decisiones de externalización a sus subordinados, sin una previa evaluación independiente y transparencia.

1.4.4 Riesgos del Outsourcing de TI a considerar

Toda organización que pretenda llevar a cabo proyectos para externalizar sus actividades de TI debe ser consciente de los riesgos a los que se puede exponer, por consiguiente, deben ser capaz de identificarlos, analizarlos, valorarlos y gestionarlos adecuadamente (dos de los más críticos son: la pérdida de control sobre las actividades a ser externalizadas y la relación con el proveedor).

Una conclusión de los estudios de (Vilovsky S, 2008) señala que las organizaciones públicas son conocidas por tener una mayor aversión a los riesgos que las organizaciones privadas.

Los estudios mencionados anteriormente respecto a los beneficios del outsourcing (Quelin, 2003; Giley, 2000; Kakabadse, 2002) y en (Axelrod, 2004) indican los siguientes riesgos a considerar:

- Dependencia del proveedor
- Costos ocultos
- Pérdida de know-how.
- Menores esfuerzos en investigación y desarrollo, y una reducción en la capacidad competitiva frente a otras organizaciones.
- Actitudes desleales por parte del proveedor.
- Falta de capacitación por parte del proveedor.
- Dificultades de comunicación y coordinación.

Los estudios realizados por (Lee D., 2015), (Atkinson et al., 2015) y (Chunhong Q., 2014), (Khan A.W., et al., 2022) señalan que no se puede tomar una decisión de contratar servicios de tercerización de un proyecto de Sistemas o Tecnologías de Información (SI / TI), si antes no se realiza un análisis juicioso de los riesgos de tercerización, que le permita a la organización evaluar si realmente le conviene o no a realizar dicha externalización. Este análisis es estratégico y se puede realizar utilizando un método de decisiones apropiado, uno de los más usados es el método de decisiones multicriterio AHP, que es la base del presente estudio.

Como indica (Koszevska, 2004), hasta hace algunos años el motivo principal del outsourcing o externalización era la **Cantidad**, mientras que hoy en día, la importancia recae en la **Calidad**. Se ha pasado de “gran cantidad” a “alto valor para la organización”, lo que ha conducido a que éstas se vean forzadas a identificar dónde se encuentra su ventaja competitiva y a redefinir sus estructuras organizativas para obtener el mayor provecho de esas ventajas frente a la competencia, a la vez, que se determinan las debilidades y puntos fuertes de la organización. El resultado más evidente de este “proceso de conocimiento” (outsourcing), es la discriminación de aquellas actividades que no son fundamentales (core) para la organización y que tendrán que analizarse y valorar si interesa seguir realizándolas internamente o mejor externalizarlas para que las lleve a cabo un proveedor especializado. Esta decisión es de tipo estratégico y puede tener gran importancia para el desarrollo futuro de la organización.

1.5 Porque usar el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para definir un Framework que mejore las Decisiones en Outsourcing de SI/TI

La literatura revisada en este trabajo de tesis acerca de la toma de decisiones para Outsourcing de TI, como se apreciará en el Capítulo 3 (Estado del Arte), nos muestra que el método de toma de decisiones más utilizados por su eficacia y adecuación en las decisiones de Outsourcing de SI/TI es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

(Grossi & Calvo, 2011) realizaron un análisis sistemático de la literatura de ingeniería de software con el fin de identificar las iniciativas relacionadas a la toma de decisiones en la selección de proveedores de Outsourcing de SI/TI, sus resultados demostraron que el modelo de toma de decisiones más utilizado fue el Analytic

Hierarchy Process (AHP) con un 19%, seguido por el modelo Promethee con un 10%. Ambos son modelos de decisión multicriterio discretos.

Hay varias decisiones importantes que se deben tomar para garantizar el éxito de un proyecto de Outsourcing de SI/TI. A continuación en la Tabla 3, hemos clasificado varios estudios revisados acerca de decisiones de Outsourcing de SI/TI realizados de USA, Europa y Asia, todos ellos utilizaron el método AHP para resolver indistintamente 4 tipos de decisiones importantes en servicios de Outsourcing de TI; cabe señalar que no se encontró literatura al respecto en América Latina.

Tabla 3.

Resumen de Estudios para resolver 04 tipos de Decisiones de Outsourcing de TI usando el Método AHP: USA, Europa y Asia.

Decisión a tomar	Explicación	Estudios revisados
¿Qué función o actividad del negocio conviene externalizar o tercerizar en una organización privada o pública?	Se basa en un análisis de las competencias centrales, estrategias de negocio y riesgos, para decidir que funciones o actividades se pueden mantener internamente en la organización y que funciones o actividades deben tercerizarse.	• (Udo G.G., 2000) • (Pandey & Bansal, 2003) • (Chun-hong Q., 2014) • (Atkinson & Bayazit, 2015) • (Lee D., 2015) • (khan A. W., et al, 2022)
¿Qué Proveedor es conveniente elegir para entregarle la administración de un proceso, mediante servicio de outsourcing de TI?	En esta decisión se toma como base la definición de los criterios de influencia que deberán cumplir las propuestas de los proveedores. Dichos criterios son determinados por los profesionales responsables de la función de la Empresa.	• (Grossi & Calvo, 2011) • (Labib A., 2011). • (Akhtar M., 2023)
¿Cuál es la estrategia para gestionar un servicio Outsourcing de TI en forma más conveniente?	La base aquí es analizar la decisión de Outsourcing de TI desde el punto de vista de mejorar la gestión o administración de las SI/TI y elegir la que mejor convenga a la empresa o negocio.	• (Udo G.G., 2000) • (Ribeiro P., et al., 2022) • (Ribeiro P., et al, 2021)
¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente de Outsourcing de TI?	Se basa en la implementación de un sistema de evaluación usando AHP. Se identifican y clasifican los atributos asociados con la satisfacción del cliente en entornos de outsourcing de TI.	• (Yoon & Im, 2005). • (Kumar D. & Sivani G., 2020)

Nota: Elaboración Propia. Generalmente realizados en Empresas Privadas.

1.6 Formulación del Problema de Toma de Decisiones

Los estudios revisados (señalados en 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4) muestran con claridad hechos que grafican un problema integral que enfrentan las Organizaciones, en particular las Instituciones Públicas en su proceso de toma de decisiones para la utilización de servicios de Tercerización de SI/TI.

De acuerdo a ello, los problemas existentes que se pretende superar con la presente tesis son los siguientes:

- a. La carencia o ausencia de un método o framework válido que permita evaluar la conveniencia de una tercerización de actividades o proyectos de TI. Incluyendo la falta de experiencia o madurez en la realización de estos procesos. El cliente quedaría totalmente en manos del Proveedor, más aun si se desea externalizar todo un proceso integral. Esto ocasionaría serios desaciertos en la toma de decisiones y graves consecuencias en la institución.
- b. La evidente participación de gente no experta en tecnologías (SI/TI) en la toma de decisiones de una Tercerización SI/TI. El trabajo de TI se caracteriza por el rápido deterioro en la formación del personal en TI ante el constante cambio de la tecnología y la falta de una actualización que no se da. A ello se añade la influencia política que se da en las designaciones en las entidades públicas, en la conformación de las comisiones que decidirán los destinos de un servicio de tercerización.
- c. Desconocimiento de los riesgos de un proyecto de Outsourcing de SI/TI y de la necesidad de su análisis y gestión. Muchas Instituciones públicas han fracasado ante la ausencia de una gestión de riesgos. Casos frecuentes son: haber caído en la dependencia total del Proveedor, otros síntomas son: la renegociación de los contratos, y estar asumiendo pérdidas económicas antes de tiempo.
- d. Evitar una mala selección de un Proveedor. Los serios problemas en los costos y la calidad en los servicios y productos implementados por un tercero, son síntomas de una mala selección de un proveedor.
- e. No se están logrando los beneficios esperados o pactados, en la mayoría de los proyectos de Outsourcing de SI/TI realizados. Este es otro de los problemas que se evidencia luego de evaluar el avance y cumplimiento de varios servicios realizados en instituciones públicas.
- f. No se está cumpliendo la estrategia de reducción de la inversión en infraestructura y tecnologías en las Entidades Públicas, que son de alta

depreciación. Altos riesgos de obsolescencia tecnológica de los equipos. La externalización reduce estas inversiones convirtiendo los costos fijos en variables (DS 015-2004-PCM, LEY N° 28059, Cap. II, Art. 10).

1.7 Objetivos del Trabajo de Investigación

1.7.1 Objetivo general

Proponer un framework de toma de decisiones estratégica con el fin de permitir a las instituciones públicas evaluar si les conviene realizar la tercerización de sus Proyectos de Sistemas o Tecnologías de Información (SI / TI), antes de emprender un proceso de contratación formal de tercerización. El framework está basado en el modelo de decisiones Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

1.7.2 Objetivos específicos

- a) Recopilar y examinar la literatura y estudio de casos relacionadas a framework de toma de decisiones para Outsourcing o Tercerización de SI/TI, con el fin de facilitar el proceso de decisión y determinar aquellos proyectos que convengan ser tercerizados.
- b) Recopilar y examinar estudios de investigación y buenas prácticas con el fin de identificar los riesgos de tercerización que serán considerados en el proceso de toma de decisiones y en base a ellos determinar la magnitud de riesgos que tendrá cada proyecto de SI / TI a ser evaluado.
- c) Recopilar y examinar estudios y buenas practicas con el fin de seleccionar material teórico-práctico referido al uso de los métodos de toma de decisiones multicriterio, con énfasis en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) aplicado a decisiones de outsourcing de SI/TI.
- d) Definir y desarrollar el Framework de gestión estratégica a fin de cumplir el objetivo propuestos en las instituciones públicas del Perú.
- e) Diseñar e implementar el modelo de decisiones AHP que permitirá decidir la tercerización de proyectos SI/TI, aplicando la estrategia de (Saaty, 2008).
- f) Realizar la validación del modelo de decisión AHP del Framework propuesto, aplicando modelos de validez de contenido y técnicas de análisis de consistencia de los criterios y alternativas definidas en el modelo AHP. Efectuar un piloto de prueba integral del modelo de decisiones AHP en una entidad pública.

1.8 Alcance del Estudio

Alcance del framework:

- Evaluar si conviene realizar la tercerización de los proyectos de SI / TI que forman parte de la cartera de proyectos del plan de gobierno digital (PGD) (o plan de tecnologías) de una institución pública. Los proyectos a ser evaluados serán determinados por el comité de gobierno digital en coordinación con la gerencia central de TI.
- Aplicar los requisitos propuestos para establecer la unidad de gobernabilidad de los servicios de tercerización de TI para asegurar un servicio de tercerización efectivo y controlado (forma parte de la gobernanza de las TI de una Institución Pública).

No forma parte del Alcance de la Tesis:

- Evaluar la tercerización de un proyecto de SI / TI específico (individualmente). Esta alternativa queda para un estudio posterior aplicando el modelo de decisiones AHP.

1.9 Delimitación del Estudio

Delimitación 01:

Los servicios de tercerización en las instituciones públicas están regulados o delimitados por la legislación de cada país. En el Perú, la tercerización de las tecnologías de información en las instituciones públicas se rigen por dos tipos normas legales: Las Normas de Contratación y Adquisición del Estado (Ley 30225, incluyendo la Opinión Técnica OSCE-DTN-2017) y las Normas de Gobierno Digital (Ley de Gobierno Digital: D.L. N° 1412 y normas adicionales de la PCM).

Entre las normas de gobierno digital son relevantes:

- La Creación del Comité de Gobierno Digital - CGD (R. M. N° 119-2018-PCM), y
- La aprobación de los lineamientos para formular el Plan de Gobierno Digital – PGD (Res. Secretaria Gobierno Digital N° 005-2018-PCM/SEGDI). Esta última establece la necesidad obligatoria de la elaboración de la Cartera de Proyectos TIC y el Plan de Acción como parte del PGD.

Basado en estas normas, el framework propuesto permitirá a la Institución Pública analizar y evaluar si es conveniente la tercerización de aquellos Proyectos de la Cartera TIC de la institución (PGD).

Delimitación 02:

El framework propuesto establece el cumplimiento de un conjunto de requisitos obligatorios en su fase-1. Estos requisitos son necesarios para poder continuar con las siguientes fases (el framework tiene 4 fases) como son: el diseño del modelo de decisiones AHP (fase-2), la implementación del modelo y la obtención de resultados (fases 3 y 4). El framework tiene la posibilidad de ser personalizado para lograr el cumplimiento de los requisitos.

1.10 Justificación de la Investigación

La justificación de la presente investigación se ha esquematizado considerando 02 importantes aspectos:

- a) La contribución del framework en la toma de decisiones y en la solución de cada uno de los problemas identificados en la Formulación de Problema, como se aprecia en el punto (1.6).
- b) El conocimiento que brindará el framework a los profesionales y ejecutivos responsables del área de TI de las entidades públicas, y lectores en general.

1.10.1 Contribución del framework propuesto en la solución de problemas identificados

En la siguiente tabla 4, se muestra dos columnas importantes. En la primera columna se describe cada uno de los problemas formulados (ver: 1.6) y en la segunda columna, se describen las ventajas que serán obtenidas con el framework de toma de decisiones propuesto, que contribuirá en la solución de cada problema respectivo.

Tabla 4.

Justificación de la Investigación: Contribución del framework propuesto en la solución de los problemas.

	Formulación del Problema	Contribución del Framework
a)	La ausencia de métodos o criterios válidos en las decisiones realizadas, ocasionando serios desaciertos y consecuencias negativas	Incrementar el nivel de certeza en las decisiones. A través del método AHP, se propondrán criterios y alternativas válidas que permitan decidir

		estratégicamente la conveniencia de tercerizar un proyecto de SI/TI o parte del mismo.
b)	La evidente participación de gente no experta en SI/TI en la toma de decisiones de proyectos de Tercerización de SI/TI	Deberá constituirse un nivel de gobierno y de gestión de TI responsable que incorpore a los interesados claves y expertos de TI requeridos, en cada proyecto de SI/TI a tercerizar.
c)	La carencia o falta de adopción de un método o framework de trabajo válido, para evaluar la tercerización de una actividad o función del TI. El cliente quedaría totalmente en manos del proveedor.	El framework se constituirá en una guía y ayuda a los gestores o decisores que evaluarán con imparcialidad y transparencia, si conviene realizar una Tercerización de SI/TI, considerando la participación de miembros independientes, con experiencia en el negocio y capacitado en el modelo de decisiones AHP.
d)	Desconocimiento de los riesgos de un proyecto de Tercerización de SI/TI y de su análisis y gestión	La identificación de los riesgos y su gestión, será un factor clave como parte del proceso de decisión del framework.
e)	Evitar una mala selección de un Proveedor	La decisión de Tercerización SI/TI basada en el framework AHP, permitirá obtener información valiosa para la etapa de selección del Proveedor (fuera del alcance de esta tesis), como: elegir el tipo de servicio externo a realizar, identificar requisitos a cumplir por los postores y las responsabilidades a cumplir por el nivel de gobierno y de gestión de TI.
f)	No se están logrando los beneficios esperados o pactados, en la mayoría de los proyectos de Tercerización de SI/TI realizados	El framework brindará una mayor garantía de éxito a los proyectos de TI tercerizados: (1) Usar el método AHP es una garantía de decisión por sí misma. (2) Relacionar la decisión de Outsourcing con la gestión de los riesgos. (3) Acondiciona la selección de proveedores.
g)	No se está cumpliendo la estrategia de reducción de la inversión en infraestructura y tecnologías en las Entidades Públicas.	La externalización permite reducir estas inversiones convirtiendo costos fijos en variables (DS 015-2004-PCM, LEY N° 28059, Cap. II, Art. 10). Se propone incluir entre los principales criterios de evaluación en el modelo AHP.

Nota: Elaboración Propia.

1.10.2 Conocimientos brindados a profesionales y ejecutivos de TI como a lectores interesados

Una importante contribución de este estudio, son los conocimientos e instrumentos de decisión que se brindará a los profesionales responsables de proyectos de TI y a los ejecutivos de las Áreas de Tecnologías de la Información de las Instituciones Públicas, a través del Framework de Toma de Decisiones para Tercerización de Proyectos de SI/TI. El framework se desarrolla y aplica en el capítulo IV y V de esta tesis y se tomará como caso de estudio, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

En los siguientes puntos, se resume la estrategia que sigue el Framework de Toma de Decisiones para la Tercerización de Proyectos de TI:

1. Definir los criterios a ser usados para identificar el nivel de importancia de las alternativas entre: (1) Tercerizar servicios o (2) No tercerizar, haciéndolo la propia institución pública.
2. Identificar los posibles riesgos de tercerización de los proyectos candidatos para elegir la(s) alternativa(s) de menor riesgo.
3. Evaluar y priorizar la mejor opción usando el modelo AHP, las opciones podrían ser:
 - Tercerizar, utilizando servicios externos especializados (poseen mayor experiencia en nuevas tecnologías emergentes), o de lo contrario,
 - Hacerlo en casa con los recursos propios, a través del área de TI interna.

La identificación de los posibles riesgos de la tercerización de un proyecto de TI será de mucha importancia para la siguiente etapa de selección y contratación del proveedor, la cual no forma parte de este estudio.

1.11 Organización de la Tesis

La presente tesis se encuentra organizada en cinco capítulos cuyos contenidos se describen a continuación (Tabla 5).

Tabla 5.

Resumen de la documentación de la presente tesis, por capítulos

CAPITULO	DESCRIPCION
1. Introducción	En este capítulo se describe el contexto del problema, la importancia que el outsourcing tiene a nivel global y sus proyecciones de crecimiento en los últimos años. La situación actual de la toma de decisiones y la gestión del Outsourcing de SI/TI, así como los riesgos existentes. La necesidad de plantear un framework que apoye las decisiones de las instituciones públicas basado en el modelo AHP. Por último, se definen los objetivos del trabajo de investigación y la justificación de la tesis.
2. Marco Teórico	En este capítulo se introducen en forma cronológica los diferentes conceptos de outsourcing utilizados en la literatura y se plantea una definición aceptada en entidades públicas del Perú. Se definen los diferentes tipos de outsourcing de SI/TI de mayor actualidad y finalmente se definen los conceptos y métodos de toma de decisiones multicriterio, introduciendo el modelo AHP, que será usado en el presente trabajo de tesis.
3. Estado del Arte	En este capítulo se revisa la literatura existente acerca de framework, buenas prácticas y factores críticos relacionados a toma de decisiones en Outsourcing de SI/TI, enfatizando los estudios que utilizan el modelo AHP, el foco de interés es identificar estudios de framework de outsourcing SI/TI para Entidades Públicas.
4. Aporte Teórico: Propuesta del Framework para la toma de decisiones de servicios de outsourcing de SI/TI en la UNMSM.	Se presenta el Framework propuesto, usando el proceso de toma de decisiones multicriterio AHP, definiendo los criterios a considerar, su estructura y componentes; describiendo sus relaciones. Se identifican factores críticos y buenas prácticas a aplicar y riesgos a considerar.
5. Aplicación del framework AHP en la UNMSM, para decidir qué procesos o proyectos de TI, podrían realizarse con Tercerización de TI.	Se aplica el método AHP, para elegir entre las alternativas planteadas, cuál o cuáles podrían ser tercerizados frente a la opción de desarrollo interno (in-house). Se realizarán encuestas y entrevistas a expertos y directivos involucrados.

6. Conclusiones y Líneas Futuras de Investigación	Se exponen las conclusiones de la tesis, basado en los resultados obtenidos y se proponen algunas líneas de investigación que podrían derivarse.
7. Bibliografías	Se describen en forma estructurada las fuentes bibliográficas usando el estilo APA, para las citas y referencias de esta tesis de magister.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

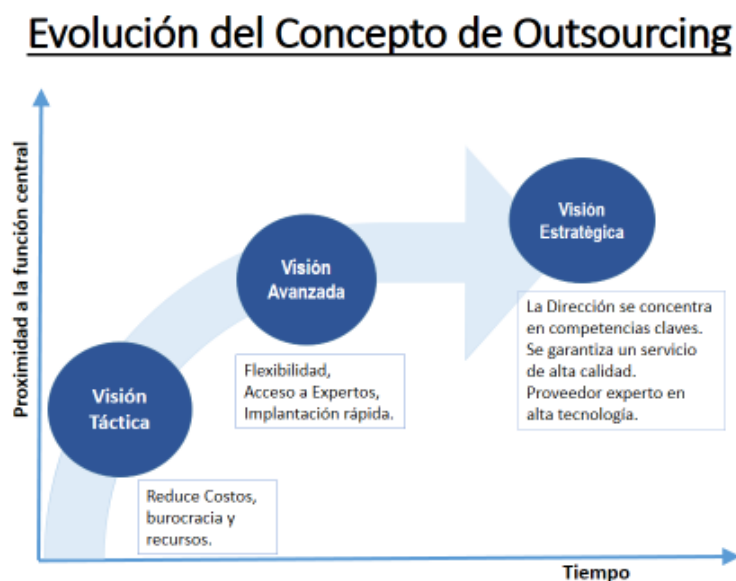
2.1 Introducción

En este capítulo se definen un conjunto de conceptos y se abordan métodos, y normas legales que son de interés para los siguientes capítulos de esta tesis. Se empezará esbozando el proceso de evolución que ha atravesado el concepto de outsourcing para convertirse finalmente en una estrategia de negocio; luego se abordarán los principales conceptos que han sido dados al outsourcing por diferentes autores de prestigio que tratan el tema en la literatura revisada. Se incluirán varios términos modernos referidos a la caracterización de la Tercerización de TI incluyendo una descripción del proceso integral de outsourcing (ciclo de vida) destacando la parte en la cual el framework propuesto de esta tesis brindará apoyo. A continuación, se describirá una Taxonomía actualizada de los tipos de outsourcing basados en la localización y en procesos. Luego, se definirá el marco legal establecido en el Perú que regula los servicios de tercerización y establece el gobierno digital en el sector público. Finalmente, se abordarán los conceptos para explicar el proceso de toma de decisiones e introducir el método de decisión multicriterio AHP que será aplicado en esta tesis.

2.1.1 Evolución del Outsourcing

Hace más de 50 años que las organizaciones viene externalizando algunas de sus funciones o actividades, lo que los diferencia hoy en día, es el alcance y nivel que poseen las mismas decisiones de tercerizar (Belcourt M., 2006). Inicialmente, la tercerización de actividades se realizaba para reducir costos y liberar recursos o materiales. De este enfoque tradicional, basado en adquirir los bienes y servicios que la organización necesita (visión táctica), se pasó a una visión estratégica dirigida a incrementar el valor del negocio y la calidad de los productos (Castro Cortés, 2010).

La externalización estratégica se orienta al mejoramiento global de la empresa y el logro de ventajas competitivas, más que a reducir costos. Así, una organización podría alcanzar sus objetivos estratégicos centrando sus esfuerzos en las actividades esenciales (core). La externalización táctica tiene un enfoque a corto plazo, y está más enfocada en la minimización de los costos o la maximización de la productividad de la actividad diaria. (Murphy, 2004). La figura 4 grafica esta evolución.

Figura 4.*Evolución del Concepto de Outsourcing*

Nota. El diagrama muestra la evolución del Concepto de Outsourcing en el tiempo.

2.1.2 ¿Qué es Outsourcing de SI/TI?

Como antecedentes históricos, se hace referencia a (Williamsom, 1975) quien definió al Outsourcing como la decisión del “Mercado versus la Jerarquía”, (Riordan, 1992) le dio otro sentido y lo llamó la decisión de “Hacer o Comprar”, mientras que (Gurbaxani & Whang, 1991) lo etiquetaron como “Integración Vertical”.

Con el fin de aportar mayores elementos para una definición más completa y moderna, se ha seleccionado los conceptos más importantes de outsourcing de SI/TI de la literatura revisada que se muestran en la figura 5 y tabla 6.

Figura 5.*Hacia una definición completa y concertada*

Tabla 6.

Definiciones de Outsourcing de SI/TI de importantes autores.

Autores	Definición
De Looff (1995)	Lo define como “la situación en la cual parte o todas las funciones de SI que una organización necesita son realizadas por uno o más proveedores externos”. El cambio de una provisión interna hacia una por Outsourcing puede implicar la transferencia del personal administrativo de SI, u otros recursos necesarios para realizar estas funciones en la organización de los proveedores.
Chaudhury, Nam & Rao (1995)	El Outsourcing se define como “la contratación de varias funciones de sistemas de información tales como: la gestión de centros de datos, operaciones, soporte de hardware, mantenimiento de software, red, e incluso el desarrollo de aplicaciones para ser realizado externamente con proveedores de servicio”.
Cronk & Sharp (1995)	“Es el proceso por el cual una corporación, institución de gobierno, u otra entidad de negocio subcontrata a una tercera parte, el ‘outsourcer’, a quien le encarga la realización de ciertos servicios o la operación y administración de cierta infraestructura (ejemplo: centros de cómputo, servidores, etc.) requeridos para mantener las operaciones internas de la compañía”.
Lacity y Willcocks (1995),	“El Outsourcing se produce cuando los vendedores de terceras partes se hacen responsables del manejo de los componentes de tecnología de la información a nombre de sus clientes. El Outsourcing de TI significa la entrega de la administración de alguna parte o de la totalidad de las Tecnologías de Información (TI), Sistemas (SI) y/o servicios relacionados, a un tercero de una organización”.
Carmel y Agarwal (2002)	“El Outsourcing de TI, describe un proceso por el cual una organización decide contratar o vender los activos de TI, las personas y actividades de la empresa a un proveedor (tercero), quien a cambio proporciona y gestiona estos activos y servicios en base a un acuerdo en un periodo de tiempo acordado”. (Punto de vista: Offshore Source)
Dibber & Goles (2004)	Proponen una definición apropiada al interés de los negocios de hoy: “El acomodamiento organizacional que se instituye para obtener servicios de SI/TI y la administración de los recursos y actividades requeridas para producir dichos servicios. Los servicios de SI/TI se refieren a la manera en la cual los productos SI/TI son entregados incluyendo la provisión de las funciones de SI/TI”.

Se resumen a continuación comentarios de importantes autores:

- **(Cronk & Sharp, 1995).** Ellos señalan que las organizaciones tienden a un crecimiento cada vez más grande y complejo, requiriendo realizar funciones administrativas y reglamentos adicionales para permitir su control. Estas clases de organizaciones son referidas por varios autores como “**burocracia**”. La necesidad de controlar, vinculado con las razones del crecimiento persistente, han llevado a muchas organizaciones con altas burocracias a realizar internamente servicios de soporte de manera obligatorias. Otra razón señalada por (Cronk & Sharp, 1995), es la obsesión de control (aumento), ayuda a explicar la frecuente proliferación de personal de apoyo (staff) en estas organizaciones. Muchos de estos servicios de staff podrían ser adquiridos desde proveedores externos”.
- **(Dibbers & Goles, 2004)**, fundamenta que la definición que proponen es más amplia y apropiada al interés de los negocios de hoy: “**Sourcing de SI/TI**”, las funciones de SI/TI a externalizar pueden incluir tareas comunes tales como: La operación de sistemas, el desarrollo de aplicaciones, mantenimiento de aplicaciones, la administración de redes y telecomunicaciones, el help desk y soporte a usuario final, así como el planeamiento y administración de sistemas. Para el desempeño de los servicios se requieren aspectos tales como: los recursos: (los activos humanos, técnicos y financieros), la estructura de gobernabilidad, habilidades de especialistas, etc. El acomodamiento organizacional, se refiere a la estructura formal de las responsabilidades y delegación de tareas dentro de las funciones de SI/TI. Esto podría ser manejado internamente (Insourcing) o externamente (Outsourcing).

2.1.3 El Outsourcing como Estrategia de Negocios: Las Actividades Distintivas.

Según **(Schneider, 2004)**, una empresa puede lograr ser más eficaz en su labor o procesos si corta de raíz los malos hábitos creados y plantea una reingeniería que pueda traducirse en rápidos beneficios para su negocio. El sentido común sugiere que, no se debe intentar que una empresa haga de todo, ya que eso llevaría a la empresa a diversificar sus funciones y, consecuentemente a descuidar su plan estratégico, sus actividades vitales y complicar su estructura operativa. Estas implicancias que no son deseables proporcionarían ventajas a la competencia, pues los productos o servicios que se ofrecerían resultarían poco competitivos.

Por ello, es lógico pensar que uno de los obstáculos más grandes para el despegue de una organización, de cualquier tipo o tamaño, lo constituye el cúmulo de funciones ajenas a su verdadero objetivo. Las actividades ajenas al objetivo que la empresa se ha trazado como propio o prioritario pueden definirse como **actividades de apoyo, logísticas o no distintivas**; en consecuencia, aquellas relacionadas con su objetivo serán sus actividades esenciales, lo que se conoce como **core business**. Vistas así las cosas, se requiere de una herramienta de gestión a través de la cual una organización pueda optar por concentrarse únicamente en su esencia o *core business* y no tomar parte en procesos importantes pero no inherentes a sus actividades distintivas. Para dichos procesos, existe la posibilidad de contratar a un proveedor de servicios especializado y eficiente que, a la larga, se convierta en un valioso socio de negocios. En eso consiste el Outsourcing, veamos a continuación las precisiones de **(Terrazas, 2002)** quien define el Outsourcing de la siguiente manera: *“Es el uso estratégico de recursos externos para realizar procesos o actividades no distintivas tradicionalmente manejadas por personal y recursos internos. De este modo el contratante puede concentrarse en la estrategia y en la gestión de lo fundamental de su negocio”*. La outsourcing de TI es una estrategia alineada al negocio, como se visualiza en la figura 6.

Figura 6.

El Outsourcing de TI es una estrategia alineada al negocio.



2.1.4 Conceptos importantes que serán utilizados en esta Tesis

2.1.4.1 ¿Qué entendemos por *FRAMEWORK*?

Según la Guía de Outsourcing (ISO-37500, 2014) define el término Framework (Marco de Trabajo), como “una serie documentada de directrices o guías desarrolladas para crear un entendimiento común de las formas de trabajo que son pertinentes a un tema o aspecto de referencia”. Se les conoce también como “marco de trabajo” y alude a un conjunto de guías y acciones ordenadas basadas en buenas prácticas que permiten abordar o resolver un determinado problema o tema de interés.

Como se mencionó en el capítulo I el aporte principal de esta tesis es un Framework de apoyo a las decisiones de una organización, que desea evaluar si le es conveniente optar por un servicio de Outsourcing de SI/TI.

2.1.4.2 Concepto de *SOURCING* y Estrategia de Sourcing de SI/TI

SOURCING es un término, generalmente usado en los procesos de Adquisiciones o Provisiones de Servicios, en el contexto de evaluar un posible servicio que una empresa puede desear y se debe elegir entre 02 opciones: (a) Contratar y entregar una actividad a un tercero para que lo haga (proveedor), o (b) No contratar y hacerse cargo de la actividad administrándolo. La disyuntiva de (“hacer o comprar”), tiene un significado muy importante y suele denominarse Sourcing.

Para que una organización pueda decidir con mayor imparcialidad e independencia que procesos o funciones de TI deberían ser, o no ser externalizados mediante un outsourcing, (Cronk y Sharp, 1995) propusieron utilizar el término “**Sourcing**” en forma general, en lugar del término “Outsourcing”, dado que este último era más específico o sesgado a una de las alternativas a decidir. Ello permitió superar el carácter contradictorio de las 02 posturas que generalmente eran analizadas en las decisiones (Williams vs Lacity), como son, decidir por: “El Mercado versus la Jerarquía”, o entre “**Hacer o Comprar**”. El término quedó como un estándar.

Concluyendo, **Sourcing de SI/TI**: Es el proceso de evaluar y decidir que funciones o actividades de SI/TI de una organización, podrían ser realizadas mediante servicios externos (provisionados externamente) o por lo contrario, realizarse dentro de la organización con sus propios recursos (mantenerse en casa):

- Si la decisión fuera externalizar, el Sourcing incluye la identificación del proveedor potencial y la formación y administración de la relación comercial y su gobernabilidad.
- Si la decisión es hacerlo en casa, el Sourcing incluye el proceso que garantice el mismo nivel de compromiso del negocio con los recursos internos como se buscaría o se haría externamente.

A esto se denomina “La decisión de Sourcing de TI” o “Estrategia de Sourcing de TI”, en el cual es fundamental y clave entender la importancia estratégica de los procesos que son soportados por diversos componentes de TI para tomar decisiones de sourcing para estos componentes. El CIO (Director Ejecutivo de TI) tiene un papel fundamental en este propósito en la organización, ya que ningún otro rol posee la visión end-to-end capaz de aunar el negocio, la tecnología y los procesos que le den soporte.

La definición de la Estrategia de Sourcing TI es responsabilidad del CIO y su equipo, de ahí su importancia de realizar la necesaria reflexión en los criterios y principios a utilizar para tomar las decisiones acerca de Que externalizar (**Outsource**) y/o Que mantener en casa (**Insource**), o una combinación de ambos. Esto es parte de un gobierno de TI.

2.1.4.3 Concepto de OUTSOURCER

Es la denominación que se da un prestador externo, experto en una materia (empresa proveedora del servicio) elegido con el fin de mejorar u optimizar la calidad de los procesos o productos encomendados, reducir sus costos cumpliendo metas establecidas y logrando los beneficios esperados.

2.2 Metodologías de Outsourcing

Un importante tema de estudio por varios académicos e instituciones de ámbito internacional en el campo del Outsourcing a lo largo de la historia, ha sido proponer metodologías o las “etapas del ciclo de vida del outsourcing”, para realizar una externalización completa de principio a fin. Este interés originó la aparición de diferentes propuestas de metodologías integrales de Outsourcing, generalmente en los países desarrollados (USA y Europa). La adopción de un estándar se convirtió en una necesidad no lograda. A la fecha, son pocas las propuestas metodológicas que se han internacionalizado en el mercado, requieren una capacitación costosa y están pegadas al dominio de un proveedor y no del cliente. No es materia u objetivo

de esta tesis el estudio de las metodologías que describan el proceso integral de Outsourcing, pero si es importante conocer en qué parte o etapa del proceso integral de un Outsourcing, se encuentra ubicado el propósito de esta tesis, que es evaluar la oportunidad de tercerizar, mejor dicho, analizar la conveniencia de tercerizar actividades de TI de una empresa-cliente.

Hemos escogido 02 metodologías de mayor aceptación, que a continuación resumiremos, destacando en cada una de ellas, la etapa o fase que nos interesa como parte de este trabajo de tesis.

2.2.1 Propuesta 1: ISO 37500 - El Ciclo de Vida del Outsourcing

La ISO 37500 tiene como objetivo proporcionar un método de orientación general para realizar el outsourcing en cualquier organización o sector. Proporciona un vocabulario que permite a los profesionales de outsourcing armonizar los principios y procedimientos de los estándares actuales y futuros del negocio-específico. Incluye los conceptos de externalización que permiten mejorar la comprensión de todas las partes interesadas (stakeholders), proporcionando un conjunto de prácticas que pueden utilizarse para gestionar el ciclo de vida completo del outsourcing. La primera versión preliminar de la norma ISO 37500 fue publicado en noviembre-2014.

El outsourcing es visto como un modelo de negocio para entregar un producto o servicio a una organización por parte de un proveedor o terceras partes, como una alternativa a la provisión (sourcing) de estos productos o servicios dentro de la organización del cliente, donde:

- El proceso de externalización debe basarse en una **decisión previa de Sourcing** (hacer o comprar). Esta metodología no posee un proceso de “decisión de sourcing”;
- Los recursos pueden ser transferidos al proveedor;
- El proveedor seleccionado, se compromete a ser responsable de la prestación de los servicios externalizados por un período de tiempo acordado;
- La responsabilidad por los resultados a entregarse es propiedad del cliente y el proveedor es responsable de realizar los servicios.

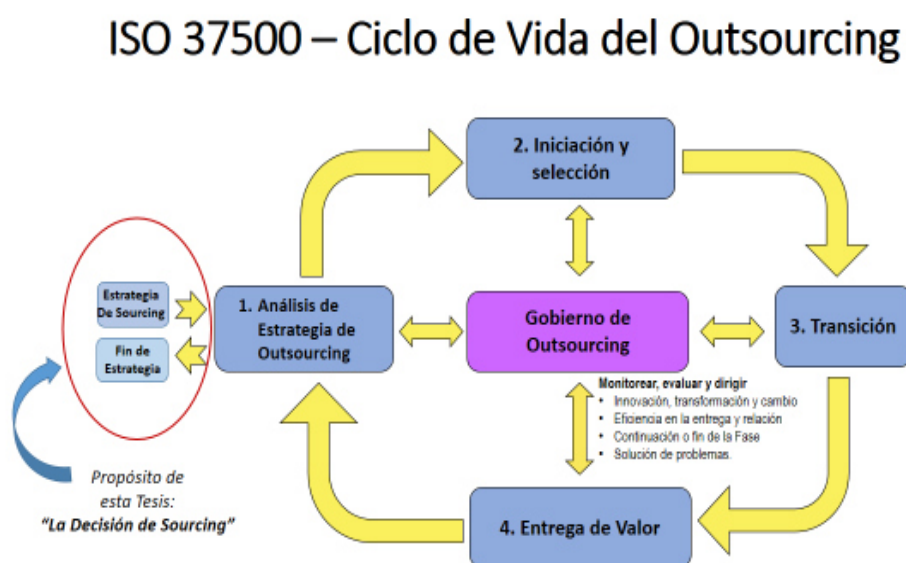
Esta guía metodológica, comienza con **la condición previa** de que una organización, ya ha establecido una Estrategia de Sourcing (no lo incluye) y que deberá utilizar el ciclo de vida del outsourcing de la ISO 37500. La decisión de

continuar o finalizar un acuerdo de outsourcing, se realiza a través del proceso de Sourcing del cliente y esto también está fuera del alcance de la ISO 37500.

El ciclo de vida del Outsourcing según ISO-37500 está compuesto por 4 Fases, las cuales se indican en la siguiente **figura 7**. Como se aprecia en el diagrama, la Estrategia de Sourcing (remarcada en un círculo rojo) no forma parte de la ISO-37500, sin embargo, esta es la parte que interesa a esta tesis, porque aquí es donde se evalúa la conveniencia de una externalización de TI.

Figura 7.

Fases del Ciclo de Vida del Outsourcing, conforme la ISO 37500



Las 4 fases del ciclo de vida de externalización basado en la ISO 37500, incluye las siguientes prácticas efectivas de gobierno:

Fase 1 - Análisis de la estrategia de outsourcing: Iniciar y evaluar las oportunidades de outsourcing y establecer una estrategia de outsourcing que cumpla con los requisitos del negocio.

Fase 2 - Iniciación y selección: Especificar los requisitos de los servicios propuestos para externalizar, seleccionar los proveedores adecuados y establecer los acuerdos de contratación.

Fase 3 - Transición: Permitir que el proveedor establezca las capacidades de entrega en su ambiente establecido.

Fase 4 - Brindar valor: Garantizar que tanto el cliente como el proveedor comprendan y mantengan el valor conforme a los acuerdos contratados.

2.2.2 Propuesta-2: Ciclo de Vida del Outsourcing realizada por varios autores

Angues P. (2015) revisó y resumió el trabajo de varios autores quienes estudiaron diferentes teorías referidas a Metodologías de Outsourcing, incluyendo la puesta en común de distintos puntos de vista de expertos en el tema. Angues, llegó a la conclusión de que el Outsourcing tiene un Ciclo de Vida compuesto por tres etapas que son las siguientes:

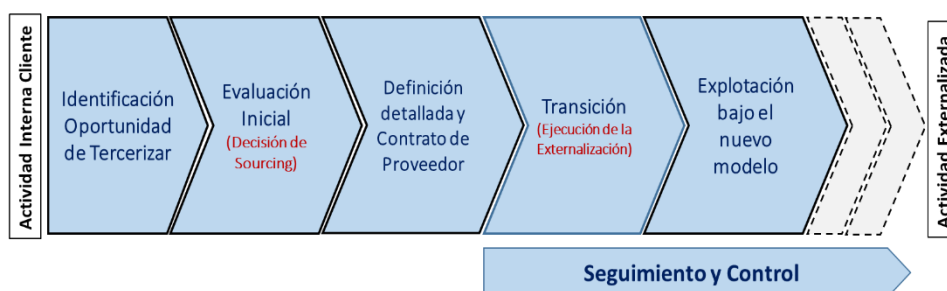
- 1) La tercerización de procesos propiamente dicha, que se inicia desde la identificación de la oportunidad de externalización hasta la puesta en marcha del servicio en manos del proveedor.
- 2) La renovación/finalización de los contratos y la revisión de los mismos, para decidir si se mantendrá la tercerización o retornar actividades al cliente.
- 3) El retorno de actividades al cliente, en caso de haberlo decidido así en la etapa anterior.

En la primera etapa del ciclo de vida del Outsourcing, se ubican las fases que corresponden al propósito de esta tesis. En el diagrama de la **figura 8** se presenta una visión integral de la primera etapa del ciclo.

Figura 8.

Visión del Proceso Principal de Outsourcing – propuesta de varios autores

Proceso Integral del Outsourcing



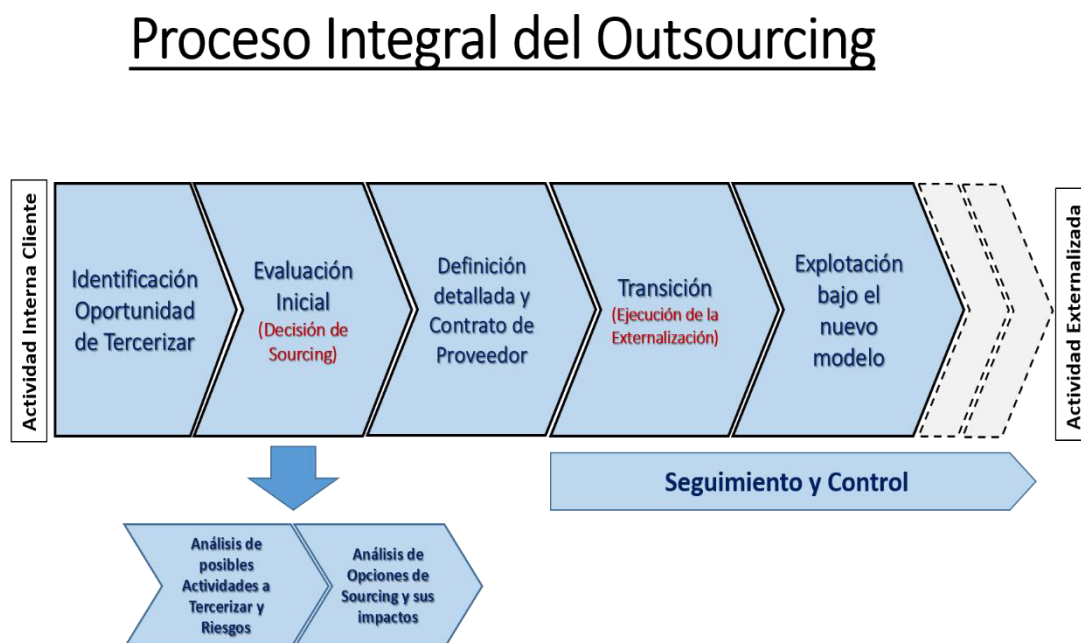
Observando el diagrama del Proceso Integral, podemos precisar que el objetivo de la presente tesis se encuentra enmarcado en las 02 primeras fases del proceso que son:

- 1) Identificación de la oportunidad para Tercerizar
- 2) Evaluación Inicial (realizar la decisión de sourcing)

A continuación se resumen estas dos fases, identificando su relación con la presente tesis en el siguiente diagrama de la figura 9.

Figura 9.

Proceso de Outsourcing enfatizando las actividades relacionadas con esta Tesis.



2.2.2.1 Identificación de la Oportunidad de Tercerizar

Fase necesaria y previa al inicio, que no constituye propiamente una fase del procedimiento metodológico de outsourcing. Se refiere a la etapa en la que las unidades descubren su potencial como áreas externalizables a partir del conocimiento de sus procesos, identificando posibles beneficios. La detección de la oportunidad de tercerizar nace en la “Unidad Externalizadora”, entendida ésta como la unidad promotora de una iniciativa de tercerización.

Una vez identificada la oportunidad, la Unidad deberá aportar un análisis de las actividades implicadas centrándose principalmente en su madurez, nivel de centralización, potencial de eficiencia, existencia de métricas de calidad y productividad, y control de riesgo. De las conclusiones de este análisis, dependerá la decisión de iniciar la externalización de dichas actividades.

2.2.2.2 Evaluación Inicial (La Decisión de Sourcing)

Tiene como objetivo realizar un estudio inicial del proyecto y obtener una primera valoración general. No se trata de una valoración exhaustiva (preliminar), pero conviene que esté debidamente justificada para poder continuar con la iniciativa.

Para esto se presentará al finalizar la fase un Estudio Económico inicial y un Informe. Las actividades a realizar son:

a) Definición de objetivos

Cuantificar objetivos que se podría obtener con la externalización.

b) Clasificación de Actividades a Retener/Externalizar

Se deberá realizar un análisis de las actividades separando aquellas susceptibles de externalizar de las que, por su criticidad, deberán retenerse, (“hacer vs comprar”) trasladándolo a un Documento Descriptivo. Este documento recogerá también el “ecosistema” de las actividades: intervinientes implicados, posibles impactos de diversa índole, y si fuese posible, métricas, indicadores y mecanismos de control o monitorización en el caso de que estuviesen identificados o en producción internamente.

Sieber, Valor y Porta (2007) sostienen que la decisión de externalizar debe tratarse de una decisión bidimensional basada en el riesgo asociado y en el tipo de proceso externalizado como se aprecia en la tabla 7 (si es tan solo de soporte, o si aporta valor).

Tabla 7.

Tabla de Evaluación: Deseabilidad y tipo de externalización según riesgos y tipo de proceso

Nivel de Riesgo Asociado	Alto	Externalización Condicionada	Mantener Internamente
	Bajo	Externalizar	Externalización Condicionada
		Soporte	Aporte Valor
		Tipo de Proceso	

Nota. Adaptación de Sieber, Valor y Porta (2007)

c) Análisis y selección de las alternativas de Sourcing

En función de los objetivos definidos y del análisis de las actividades a externalizar, se deberán analizar los diferentes modelos de outsourcing (in-house, insourcing, deslocalización, etc.) de cara a obtener un estudio económico para cada uno de ellos.

d) Análisis de Impactos

La unidad promotora de la externalización, debe tener en cuenta la repercusión que la estrategia tendrá en distintos aspectos, por lo que debe trabajar en equipo o contar con el apoyo de distintas áreas: Recurso Humanos, Asesoría Laboral (ejemplo: Caso Offshore). También con el área de Gestión de Inmuebles (estudio de impactos, espacios ocupados), Asesoría Legal (regulación y aspectos tributarios). Contemplar costos y ahorros de carácter tecnológico. El Área de Compras para facilitar precios de mercado de proveedores coherente con las alternativas.

e) Estudio Económico inicial

El Estudio Económico inicial se trata de un análisis económico de las distintas alternativas de sourcing: es un soporte a la selección del tipo de externalización que cumple con más acierto los objetivos de la iniciativa. Deberá reflejar tanto los ahorros que se pretenden conseguir (objetivos de la externalización) como el impacto en costes que en este momento ya se conozca. Será necesario definir un esquema de los puntos que contendrá el Estudio Económico, como:

- Justificación de la Inversión
- Identificación de los riesgos y medidas de su mitigación
- Fecha clave del proyecto y de inversiones asociadas
- Costos a incurrir
- Ingresos o ahorros que se van a generar, etc.

2.3 Taxonomía: Tipos de Outsourcing

Existen varias formas de clasificar los Tipos de Outsourcing de SI/TI. Una de ellas, la más moderna es por la **Localización** basada en el lugar donde se realiza el servicio, y otra forma, es de acuerdo a los **Procesos o Actividades** que una empresa requiere tercerizar. La clasificación basada en la localización del Proveedor respecto a la ubicación del cliente, también se denomina Deslocalización y tiene importancia para esta tesis, por ello se tratará en el siguiente punto. Ver en la tabla 8.

Tabla 8.

Principales tipos de Outsourcing – Taxonomía

Tipos de Outsourcing		
Por Deslocalización	On-site	In-house
		Insourcing
	Off-site	Onshore
		Nearshore
		Offshore
Por Proceso a externalizar	Proceso	BPO
		KPO
		LPO
	Proyecto	

En (García R., 2012) se define el término “Deslocalización Empresarial” como: “el traslado de actividades productivas desde países industrializados a países en vías de desarrollo caracterizados por poseer niveles sensiblemente inferiores a su renta per cápita y, por consiguiente, en el salario medio de la población empleada.”

2.3.1 Antecedentes del Outsourcing según la Deslocalización

Aunque el Outsourcing empezó como un fenómeno local, en la que la contratación de ciertos servicios o la fabricación de productos se externalizaban a otras empresas del mercado doméstico. La globalización y el avance de las tecnologías de comunicación han hecho que sea frecuente contar con socios tecnológicos fuera de las fronteras en las que está ubicada la empresa cliente, así nace el Offshoring: en el cual los proveedores se encuentran ubicados en otros mercados fuera del país del cliente en la que la reducción de costos es significativa. Sin embargo esta deslocalización venía acompañado con ciertos problemas como: Las barreras idiomáticas, los costos en desplazamientos o las diferencias horarias, esto dio paso al Nearshoring que es, la contratación de proveedores en el mismo

mercado del país del cliente o de países vecinos, para aprovechar la cercanía y compartir usos de horarios, y a la vez reducir el tiempo y el costo de los desplazamientos cuando son necesario. Un ejemplo, es el caso de algunos clientes en USA quienes pasaron de offshoring en ASIA al Nearshoring en Sudamérica donde la proximidad le permite tener una relación profesional más estable con el proveedor. Otro ejemplo son los Proyectos Nearshoring del Proveedor hindú Tata Consulting con base en Uruguay para Clientes USA.

2.3.1.1 Tipos de Outsourcing según la Deslocalización, incluyendo los servicios propios de la empresa cliente

Una taxonomía completa y moderna de los tipos de outsourcing por Deslocalización es la siguiente (Reyes, Llopis, Garco, 2006):

- **In-house:** Aquí, no existe outsourcing, es la propia institución o empresa la que desarrolla sus propios sistemas con su personal técnico (programadores, analistas, etc.) o también realiza sus propias actividades de TI para atender a sus áreas internas, como la administración de la infraestructura. Es posible que pueda utilizarse un enfoque mixto: In-house y Outsourcing.
- **Insourcing:** En esta práctica, se busca aprovechar a las personas ya contratadas de una organización para llenar vacantes, emprender o terminar proyectos, en lugar de tercerizar un servicio, busca aprovechar el talento interno en la empresa cliente. Es delegar todo el trabajo a los empleados de la organización siempre que se realice con eficiencia, es la antítesis del outsourcing. El propósito es mantener el control de las operaciones y procesos de la compañía. Si el outsourcing es importante dentro de la empresa, también puede llegar a serlo el insourcing “no dejes que hagan otros lo que tú puedes hacer mejor”. El Insourcing también es la transferencia de una función que ha sido objeto de outsourcing, a un departamento interno de la compañía para que sea totalmente manejado de nuevo por los trabajadores de la compañía madre, de manera que, así se conseguirá una mejora del proceso ya que también es una estrategia estudiada en la que se considera que es mejor la internalización de esta función.
- **Onshore:** (también llamado outsourcing interno) Es la contratación de servicios fuera de la empresa, pero en el mismo país, mejor dicho es el outsourcing dentro de un mismo país, o de la jurisdicción legal. Ejemplo: Contratar a una empresa nacional que desarrollo software.

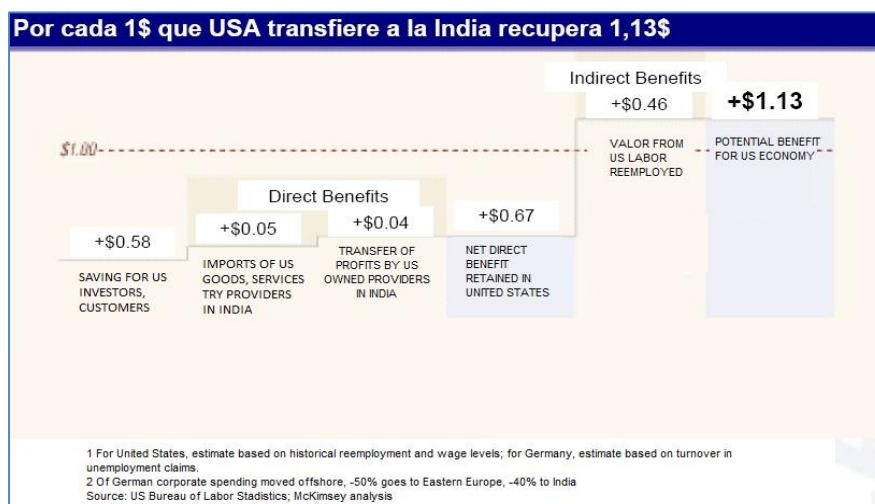
- **Nearshore:** Significa la externalización a un país cercano al cliente, que mitiga ciertos problemas propios del offshore (Rao, 2004), produciendo ahorros de costos moderados. Nearshore, es la práctica de realizar el trabajo o los servicios en países vecinos o limítrofes. Ejemplo: una empresa peruana que externaliza sus procesos a un proveedor de Argentina. Se puede combinar lo mejor del offshore y del Onshore.

(Bernard A, 2021) señala que los servicios de NearShoring tendrán una alta demanda a mediano plazo, menciona que: *“Las organizaciones están buscando proveedores en zonas horarias similares y cercanas para que puedan participar en forma conjunta”*.

- **Offshore:** Se denomina Offshore a la externalización de servicios hacia un país extranjero, que supondría bajos costos. Offshore, es la exportación de trabajos relacionados con TI, del país de origen a otros países (significa “cualquier país que no sea el suyo propio”). Por ejemplo, el realizado entre una Empresa Líder Peruana y un Proveedor de Servicio de TI hindú, ver figura 10. Algunos autores reservan la denominación Offshore a la externalización a países lejanos pero con similar cultura y estatus económico.

Figura 10.

Beneficios Globales del Offshore en USA



Nota. Tomado de: US\$ Bureau of Labor Statistics – Analysis McKinsey

2.3.2 Tipos de Outsourcing basados en el tipo de trabajo a tercerizar

- **BPO: “Business Process Outsourcing”,** Es la contratación a largo plazo que hace una organización de sus procesos de negocios que no son distintivos o

esenciales, a un proveedor externo con el fin de ayudar a lograr el aumento de valor de los accionistas.

- **KPO: “Knowledge Process Outsourcing”**, si dicho proceso o actividad, es de alto nivel y requiere un alto grado de capacitación para su realización.
- **LPO: “Legal Process Outsourcing”**, cuando la actividad externalizada es la de servicios jurídicos (Conduce tu empresa S.A.C. (2013); www.ibermatica.com).
- **Proyecto**: Corresponde a un trabajo temporal para la entrega de un producto o servicio terminado, en el tiempo comprometido y con los atributos de calidad exigidos.

2.3.3 El Multisourcing: Como alternativa de Outsourcing

Multisourcing, es una escala mayor de la outsourcing o tercerización. Es un concepto derivado de las tendencias (2015-2019). En un sector de la actividad de una organización, por ejemplo sus departamentos internos pueden contratar a varios proveedores de servicios externos para una tarea o proyecto. Esto implica el uso de múltiples proveedores, y con el fin de asegurar el éxito se requiere centrarse en la construcción de relaciones.

Ventajas:

- Despliega el mejor proveedor para cada proyecto.
- Abre las puertas a la experiencia enriquecedora, la competencia en todo el mundo, los proyectos a tiempo y los fondos.
- Ayuda a evitar un escenario donde un solo proveedor se convierte en indispensable.

Desventajas:

- Involucra altos costos.
- Flexibilidad ante políticas de proveedores.

2.3.4 El Cloud Sourcing: El Alojamiento en la Nube como negocio

Una tendencia actual en las organizaciones, es optar por pagar a un proveedor externo que facilita el alojamiento en la nube a fin de entregar y/o respaldar los servicios de TI que podrían realizarse en casa, internamente. El **Cloud Computing es un tipo de Sourcing** que se ha convertido en un negocio. Existen 3

tipos de Cloud: Cloud Público, Cloud Privado y Cloud Híbrido este último combina lo mejor de ambas nubes públicas y privadas.

El **Cloud Computing** permite que las aplicaciones de las organizaciones, que dependen de la infraestructura del sistema ya no tengan infraestructura. Mejor dicho, utilizan la infraestructura en la nube “pagando según su uso y bajo demanda”, todos pueden ahorrar en capital e inversión operativa. Los clientes pueden poner sus datos en la plataforma, en lugar de hacerlo en sus propias computadoras de escritorio y/o en sus propios servidores. Pueden colocar sus aplicaciones en la nube y usar los servidores dentro de la nube para realizar el procesamiento, el mantenimiento, la consolidación de datos, etc.

Según Rouse M. (Mayo del 2018), el Cloud es similar al Outsourcing de TI, pero el costo de los servicios de computación en la nube generalmente se basa en un modelo de utilidad por uso, en lugar de un contrato por línea base o por periodos. Con Cloud Sourcing, una organización cliente no solo tiene acceso a este tipo de servicios de alojamiento, sino que generalmente confía en el proveedor para respaldar, mantener y administrar esos servicios en su nombre. Esto es en el fondo es el mismo paradigma utilizado en el outsourcing de TI.

El Cloud Sourcing se está convirtiendo en un gran negocio, entre otros por:

- El uso de proveedores de gran escalabilidad a bajo costo.
- Acceso en cualquier momento o lugar a través del navegador web.
- Escalabilidad rápida, coste incremental y carga compartida.

Ventajas y Desventajas del Cloud Sourcing

De acuerdo a lo indicado por Rouse M. (Mayo del 2018), el Cloud Computing, como el outsourcing de TI, pueden ayudar a una organización a reducir costos de infraestructura local y aumentar la eficiencia operativa. También puede minimizar el tiempo que un equipo de TI necesita dedicar a tareas manuales y repetitivas y permitir que se centren en proyectos más estratégicos que aporten un mayor valor al negocio.

Sin embargo, una organización que utiliza Cloud como servicio, también puede enfrentar serios desafíos. Por ejemplo, una organización puede temer perder el control directo sobre los recursos y procesos de TI cuando pasan a un modelo de Cloud Sourcing. Esto es muy cierto cuando una organización posee estrictos requisitos de seguridad, privacidad y compromisos de cumplimiento. Por otro lado, el Cloud Sourcing puede requerir que una organización dedique recursos de acceso

a internet y personal específicos para administrar la relación y los acuerdos de nivel de servicio, que vienen con el uso de un proveedor externo.

El Outsourcing de TI y Cloud Computing destinados a entenderse

Según estudios realizados en España (W. Research, 2019), ante la definitiva irrupción del Cloud en el mercado, estamos en un escenario complejo de proveedores que al mismo tiempo que compiten, se complementan. Se puede apreciar publicaciones en donde proveedores en la nube, se comparan con proveedores tradicionales de outsourcing, que a su vez, están implementando estrategias Cloud y Multicloud en un escenario de proveedores híbridos.

Las proyecciones indican que la nube será una pieza clave en la transformación digital de las empresas, sin embargo el modelo Cloud no es único, las nubes son muchas y variadas. La migración hacia Cloud implica serios cambios en los procesos de negocio y operativos. Cada organización deberá analizar primeramente las necesidades de su negocio para luego elegir la mejor solución disponible en el mercado que se adapte a sus exigencias. Dar el salto implicará cambiar el chip, mejor dicho, ser consciente que los procesos ya no serán los mismos, que habrá que lidiar con sistemas heredados y convencer a gerencia de que es una inversión a futuro, no un gasto. Las necesidades de integración se acrecentarán en empresas grandes. En esta migración las compañías pueden ir de la mano de un buen compañero o socio especializado: el Outsourcer, que les oriente y ayude a tomar la decisión óptima.

El proveedor de Outsourcing de SI/TI deberá incorporar nuevos roles o funciones para atender las necesidades de integración que requerirán las organizaciones que empiecen a depender de un entorno en la Nube. Mejor dicho, estarán frente a un recién Ecosistema en el cual la integración de lo nuevo, lo viejo y lo que todavía está por llegar será el factor clave para la optimización de las TIC, es un gran reto para los proveedores externos de servicios TIC.

Principales razones porque el Outsourcing de SI/TI y Cloud deben entenderse:

- Toda la tecnología de una Organización requiere integrarse para ordenar, mejorar y optimizar el negocio.
- Mientras más tecnología incorpores a una empresa, necesitas de un mayor grado de especialización.
- El viaje al Cloud de tu negocio, requiere de entendimiento, de tiempo y planificación.

- Todo servicio Cloud necesita ser gestionado, y debes contar con buenos profesionales o socios especializados.
- El Multicloud es una de las estrategias de mayor demanda en un escenario futuro.

2.4 Marco Legal de la Tercerización en el Perú

2.4.1 La Tercerización en Empresas Privadas

El Marco Legal que regula la Tercerización que realizan las Empresas Privadas de acuerdo al ordenamiento jurídico del Perú está integrada por las siguientes tres normas:

- **Ley N° 29245.** Regula los servicios de tercerización para las Empresas. Publicada el 24 de junio de 2008, en su artículo 2 define el concepto de Tercerización. Ver detalles en la referencia al final: Ley N° 29245 (2008).
- **Decreto Legislativo N° 1038.** Precisa los alcances de la Ley N° 29245, publicado el 24 de junio de 2008, ver referencia al final. El decreto señala:

“La tercerización es una manera de alentar activamente la participación de agentes privados en la generación de empleo (como servicios especializados), actividad que debe ser adecuadamente regulada a fin de compatibilizar la cautela de los derechos laborales de los trabajadores con la promoción de la actividad privada”.
- **Decreto Supremo N° 006-2008-TR.** Contiene el reglamento de la Ley N° 29245 y del Decreto Legislativo N° 1038, que regulan los servicios de tercerización. Publicado el 12 de septiembre de 2008. Ver detalles en referencia al final: Decreto Supremo 006-2008-TR (2008).

2.4.2 Diferencia entre la Tercerización y la Intermediación Laboral de Personal (“services”)

Es muy frecuente confundir la Tercerización con la Intermediación Laboral. Ello se debe a que las dos son estrategias utilizadas por algunas organizaciones para el destaque de trabajadores en sus instalaciones. Se denomina **Intermediación**, a la cesión o destaque de trabajadores por parte de una entidad intermediadora (empresa constituida exclusivamente para tal fin), para que estos realicen sus labores bajo la dirección de una empresa usuaria. En el Perú, la legislación laboral al respecto constituida por la Ley 27626 y DS 003-2002-TR, ha permitido la formación de dos tipos de empresas de régimen laboral especial que se dedican a conseguir y

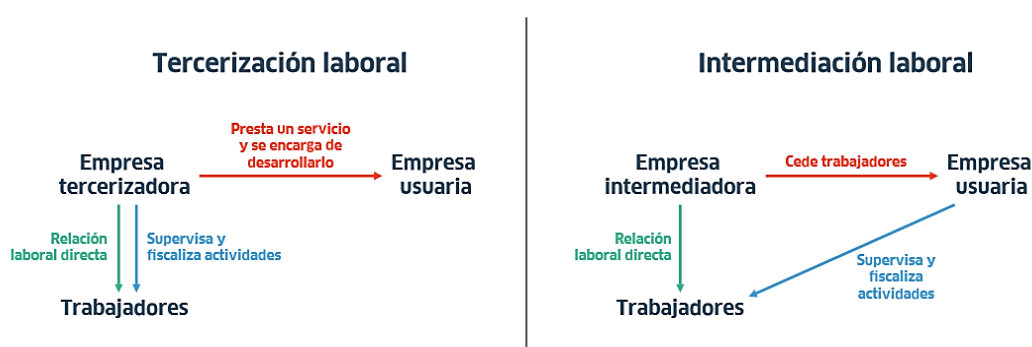
proporcionar personal a diversos empleadores. Ellas son las “empresas de servicios temporales” y “las empresas de servicios complementarios”, más conocidas como **servicios de intermediación** o simplemente “services”.

Las empresas de servicios temporales, se limitan a proporcionar personal por tiempo limitado para cubrir necesidades temporales de las empresas clientes. Las empresas de servicios complementarios por otro lado, prestan servicios determinados a sus clientes destacando equipos de trabajadores que se hacen cargo de labores específicas que para el cliente tienen carácter complementario, como por ejemplo: servicios de mantenimiento, limpieza o vigilancia. En esencia, ambas tratan de labores menores, ya sea temporales, complementarios o especializados sin estar relacionadas directamente con el proceso esencial de la empresa (Schneider, 2004).

Sin embargo, existe una diferencia radical entre simplemente complementar recursos humanos a través de la **Intermediación Laboral** versus, la implementación de un verdadero **Outsourcing o Tercerización**. Este último involucra la contratación de una empresa (proveedor especializado) para que desarrolle actividades especializadas de una empresa usuaria (transferencia de procesos) asumiendo los servicios prestados por su cuenta y riesgo; cuente con sus propios recursos financieros, técnicos o materiales; sus trabajadores estén bajo su exclusiva subordinación y sobre todo aporte valor añadido a la empresa usuaria. En la figura 11, se grafican las diferencias entre ambas modalidades.

Figura 11.

Diferencias entre la Tercerización y la Intermediación Laboral



Nota Tomado del Boletín de Discusión -Tercerización Laboral en el Perú. IPE.

2.4.3 La Constitucionalidad de la Tercerización en el Perú

El Tribunal Constitucional del Perú, ratificó la constitucionalidad de la Ley de Tercerización, precisando que el Sistema de contratación que establece, no restringe el ejercicio de los derechos laborales. El pronunciamiento del Tribunal corresponde al Expediente No. 0013-2014-PI/TC, publicado en portal web del TC el 09/03/2020.

El Tribunal Constitucional (TC) ratificó la constitucionalidad de la Ley N° 29245 que regula los servicios de tercerización laboral. Fue mediante la sentencia recaída en el Expediente N° 0013-2014-PI/TC emitida por el pleno de este colegiado, por la cual se declaró infundada la demanda de inconstitucionalidad contra la Ley N° 29245 y el Decreto Legislativo 1038 presentada por el Colegio de Abogados del Callao. Esta reafirmación de la constitucionalidad de la Tercerización de Servicios, ha sido significativa y de alta importancia porque impulsará más su aplicación en las empresas, la tercerización se ha convertido en una tendencia que permite a una empresa concentrarse en sus actividades esenciales de su negocio, derivando sus demandas de alta especialización tecnológica a un tercero.

En palabras de (Puntriano, 2020):

La tercerización, manifestación del derecho constitucional a la libertad de empresa, es un modelo de negocio que supone el traspaso o el encargo a terceros de una actividad principal o periférica de la compañía, para que éstos la ejecuten de manera autónoma, contando con recursos suficientes y personal especializado. La empresa principal se dedicará a lo que más conoce, dejando en contratistas calificados aquellas actividades que no le conviene o simplemente no le interesa ejecutar. Esta nueva manera de organizar las actividades empresariales posee un impacto en las relaciones de trabajo, en particular la contratación laboral, estabilidad en el empleo y ejercicio de los derechos colectivos (p. 1,2).

2.4.4 El concepto de Tercerización en el Perú, conforme a su legislación e Interpretación

La definición establecida por la Ley 29245, dice lo siguiente:

“Se entiende por Tercerización, la contratación de empresas para que desarrollen actividades especializadas u obras, siempre que aquellas asuman por su cuenta y riesgo, con sus propios recursos técnicos, financieros y materiales, la

ejecución del servicio contratado, debiendo mantener a sus trabajadores bajo su exclusiva subordinación” (Ley 29245, 2008, artículo 2).

“Constituyen elementos característicos de tales actividades, entre otros, la pluralidad de clientes, que cuente con equipamiento, la inversión de capital y la retribución por obra o servicio. En ningún caso se admite la sola provisión de personal”.

En ese sentido y conforme lo señala (Schneider, 2004):

El **Outsourcing** es la delegación total o parcial de un proceso interno a un especialista contratado. Esta posibilidad les permite a las empresas ser más flexibles en su estructura organizacional y optimizar su estructura de costos operativos. Y ello no sólo se da en términos de reducción de costos, sino en la medida en que la empresa contratada por estar especializada en el servicio que presta es más eficiente en términos económicos. También, en muchas ocasiones, los prestadores de servicios cobran honorarios por las tareas que realizan de acuerdo con los resultados alcanzados por el cliente, lo cual se entiende como un mecanismo de retribución que significa que se comparten los riesgos y los beneficios. De aquí se puede desprender que los beneficios del *Outsourcing* radiquen en su capacidad para mejorar el desempeño de la empresa.

Por ello: El Outsourcing se debe concebir como una responsabilidad compartida por el cliente (empresa usuaria) y los proveedores externos de servicios (empresas contratistas). El esquema de Outsourcing implica una relación generalmente a largo plazo entre el cliente y proveedor; es un compromiso del cual surge una alianza estratégica:

- **El Cliente**, aporta el compromiso de ofrecer al proveedor información clave y estratégica de su negocio para que este pueda hacer su trabajo.
- **El Proveedor** a cambio, aportará recursos, tecnología, tiempo, personal y esfuerzo para integrarse de manera total al proceso de su cliente y para, de esta manera, poder crecer juntos.

Así, el Cliente puede concentrarse exclusivamente en sus actividades distintivas y puede confiar en que su relación con el Proveedor le permitirá incrementar el valor de su oferta gracias a una estructura de costos competitiva (SCHNEIDER, 2004).

2.4.5 La Tercerización en las Instituciones Públicas del Perú

A diferencia de lo que ocurre con las Empresas Privadas, la tercerización de servicios en las instituciones del sector público tiene sus propias normas y procedimientos y además son supervisadas por un organismo superior del estado. Esta situación ocurre en la mayoría de países de Latinoamérica, como Chile,

Colombia, Ecuador, México entre otros, porque las instituciones públicas dependen del gobierno central de cada país.

En el Perú, los servicios de tercerización del sector público están fuera del ámbito de aplicación de las normas de tercerización mencionadas en (2.4.1) que correspondan a empresas privadas, como son: La ley N° 29245, el DL N° 1038 y el reglamento correspondiente DS N° 006-2008-TR. Sin embargo, este último Decreto Supremo (DS) señala en su artículo 2 lo siguiente: “... *La tercerización de servicios en el sector público se rige por las normas de contrataciones y adquisiciones del Estado y normas especiales que se expiden en la materia...*” (DS N° 006-2008-TR, 2008, artículo 2, párrafo 1).

Siguiendo este orden, la tercerización de servicios en las instituciones públicas se rige por la ley N° 30225 de contrataciones del estado y reglamentos modificatorios correspondientes.

La OSCE es el Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado creado por Decreto Legislativo N° 1017, y tiene como función principal supervisar y controlar todos los contratos de bienes y servicios realizados por las entidades públicas incluyendo los de Tercerización. La OSCE en su opinión N° 055-2017/DTN, (Ver referencia: OSCE-DTN, 2017) concluyó que:

Las Entidades Públicas son responsables de definir con precisión y de manera objetiva sus Requerimientos de Servicios (especificaciones funcionales y técnicas, y términos de referencia) los mismos que deben observar lo dispuesto en el artículo 8° del DS N° 350-2015-EF que es el reglamento de la ley N° 30225 de contrataciones del Estado. Dichos requerimientos podrán corresponder a una Tercerización de Servicios siempre que se respeta la normativa especial sobre la materia. (p.5).

La OSCE concluye también en su opinión, que un contrato de outsourcing es equivalente a una tercerización, por consiguiente debe cumplirse la definición de tercerización establecida por la ley 29245, mencionada en el punto 2.4.4.

2.5 Marco Legal para Gobierno Digital en las Instituciones Públicas del Perú

Las normas legales que regulan el Gobierno Digital y las Tecnologías Digitales en las Instituciones Públicas del Perú, también deben tomarse en cuenta a la hora de evaluar una posible decisión de tercerización y son las siguientes:

- Decreto Legislativo N° 1412 del 12/09/18, que aprueba la Ley de Gobierno Digital en las Instituciones Públicas del Perú.
- Resolución N° 005-2018-PCM/SEGDI del 13/12/2018, que aprueba los Lineamientos para la Formulación del Plan de Gobierno Digital en las Entidades de la Administración Pública.
- R.M. N° 087-2019-PCM del 19/03/2019, que modifica la R.M. 119-2018-PCM del 19/03/2019, que establece la conformación y funciones del Comité de Gobierno Digital en las Entidades de la Adm. Pública.
- Decreto Urgencia N° 006-2020 del 08/01/2020, que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital.
- Decreto Urgencia N° 007-2020 del 08/01/2020, que aprueba el Marco de Confianza Digital y dispone medidas para su fortalecimiento.

A continuación se resumen, algunos aspectos de interés de cada una de estas Normas de Gobierno Digital que podrían asociarse a un proyecto de servicios de Outsourcing de TI/ SI público.

2.5.1 Decreto Legislativo N° 1412 del 12/09/18

Entre los aspectos de interés, se indican los siguientes artículos:

Artículo 1.- Objeto: La Ley tiene por objeto establecer el marco de gobernanza del gobierno digital para la adecuada gestión de la identidad digital, servicios digitales, arquitectura digital, interoperabilidad, seguridad digital y datos, así como el régimen jurídico aplicable al uso transversal de las tecnologías digitales en la digitalización de procesos y prestación de servicios digitales en las Entidades de la Administración Pública.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación: La Ley es de aplicación a toda entidad o institución que forma parte de la Administración Pública a que se refiere el artículo I

del Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Artículo 3.- Definiciones: Por razones de importancia para esta tesis, solo tomaremos nota de 03 de las 07 definiciones que se adoptan en la Ley:

- **Tecnologías Digitales.-** Textualmente se menciona “*Se refieren a las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC, incluidos Internet, las tecnologías y dispositivos móviles, así como la analítica de datos utilizados para mejorar la generación, recopilación, intercambio, agregación, combinación, análisis, acceso, búsqueda y presentación de contenido digital, incluido el desarrollo de servicios y aplicaciones aplicables a la materia de gobierno digital*”. Esta definición aclara, que el término adoptado de “Tecnologías Digitales” es equivalente a “TIC”.
- **Servicio Digital.-** Es aquel servicio proporcionado de forma total o parcial a través de Internet u otra red equivalente, que se caracteriza por ser automático, no presencial y utilizar de manera intensiva las tecnologías digitales (mejor dicho TIC), para la obtención y acceso a datos y contenidos que generen valor público tanto para ciudadanos y personas en general.
- **Gobernanza Digital.-** Es el conjunto de procesos, estructuras, herramientas y normas que nos permiten dirigir, evaluar y supervisar el uso y adopción de las tecnologías digitales en la organización. Mejor dicho de las TIC.

Artículo 6.- Gobierno Digital: La Ley establece lo siguiente:

- “*El gobierno digital es el uso Estratégico de las Tecnologías Digitales (TIC) y Datos en la Administración Pública para la creación de valor público...*”. Esta definición nos indica el establecimiento de estrategias de TIC alineadas con las estrategias Institucionales para la creación de valor.
- “*Comprende el conjunto de principios, políticas, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos utilizados por las entidades de la Administración Pública para la **gobernanza, gestión e implementación de Tecnologías Digitales...***”. Cumplir este objetivo implicará para la Entidad, disponer de una organización de TI a más alto nivel, con responsabilidades corporativas para una gobernanza y gestión integral de las TIC.

Artículo 7.- Objetivos del Gobierno Digital: Uno de los objetivos de Gobierno Digital que conviene remarcar en esta tesis es: “*Normar las actividades de*

gobernanza, gestión e implementación en materia de tecnologías digitales, identidad digital, servicios digitales, arquitectura digital, interoperabilidad, seguridad digital y datos”.

2.5.2 Resolución N° 005-2018-PCM/SEGDI del 13/12/2018: Lineamientos para formulación del Plan de Gobierno Digital - PGD

Esta resolución de la Secretaria de Gobierno Digital de la PCM, aprueba los Lineamientos para la Formulación del Plan de Gobierno Digital (PGD) que será obligatorio en todas las Entidades de la Administración Pública. Este Plan remplace al conocido PETI que venía siendo elaborado por las entidades desde hace 02 décadas. En el Anexo I de la resolución, se detallan los lineamientos para la formulación del PGD.

Conforme se señala en la resolución, El PGD se constituye en el único instrumento para la gestión y planificación del Gobierno Digital en todas las Instituciones de la Administración Pública, y es aprobado por el titular de la entidad correspondiente para un periodo mínimo de tres (03) años, debiendo ser actualizado y evaluado anualmente.

Otro aspecto que se señala, es que las Entidades Públicas deben alinear o articular los objetivos del PGD con los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional, Plan Estratégico Institucional y Plan Operativo Institucional Multianual, según corresponda. El Comité de Gobierno Digital de cada Entidad Publica asume el trabajo de formulación del PGD. El Comité de Gobierno de Digital debe gestionar también que los recursos, bienes y servicios para la implementación de los proyectos, las adquisiciones y contrataciones del Plan de Gobierno Digital se registren en el cuadro de necesidades y en lo que corresponda en el Plan Anual de Contrataciones.

2.5.3 R.M. N° 087-2019-PCM del 19/03/2019: Establece la conformación y funciones del Comité de Gobierno Digital en Entidades Públicas

La R. M. indicada establece que cada Entidad de la Administración Publica debe constituir un Comité de Gobierno Digital (CGD) que estará conformado mínimamente por un conjunto de 08 representantes que son los siguientes:

- El titular de la Entidad o su representante, quien lo preside
- El líder de Gobierno Digital
- El responsable del área de informática o quien haga sus veces

- El responsable del área de recursos humanos o quien haga sus veces
- El responsable del área de atención al ciudadano o quien haga sus veces.
- El oficial de seguridad de la información
- El responsable del área legal o quien haga sus veces
- El responsable del área de planificación o quien haga sus veces

El titular de la entidad tiene la potestad de incorporar otros miembros al CGD atendiendo las necesidades de la Entidad.

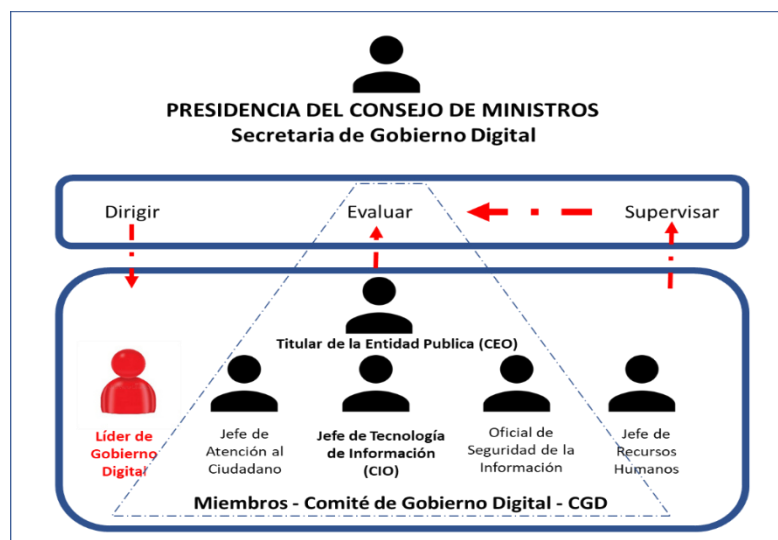
La R. M. también establece las funciones del CGD, siendo las 5 primeras las siguientes:

- a) Formular el Plan de Gobierno Digital en coordinación de los órganos, unidades orgánicas, programas y/o proyectos de la Entidad.
- b) Liderar u dirigir el proceso de Transformación Digital en la Entidad.
- c) Evaluar que el uso actual y futuro de las Tecnologías Digitales (TIC) este acorde con los cambios tecnológicos , necesidades de la entidad, objetivos institucionales entre otros, con miras a implementar el gobierno digital.
- d) Gestionar la asignación de personal y recursos necesarios para la implementación del PGD, Modelo de Gestión Documental (MGD), Modelo de Datos Abiertos Gubernamentales y Sistema de Seguridad de la Información (SGSI) en sus Planes Operativos Institucionales y Plan Anual de Contratación.
- e) Promover y gestionar la implementación de Estándares y Buenas Practicas en gestión y gobierno de tecnologías digitales (TIC), interoperabilidad, seguridad digital, entidad digital y datos en la entidad.

En la siguiente figura 12, se muestra los roles de los miembros del Comité de Gobierno Digital. Puede apreciarse que el que lo dirige es el titular de la Entidad Pública (CEO) y uno de los miembros es el Jefe de Gestión de TI de la Entidad (CIO).

Figura 12.

Estructura funcional del Comité de Gobierno Digital (CGD) y posición del Jefe de Tecnologías de la Entidad.



Como se aprecia en la figura 12, el CGD es responsable del Gobierno Digital de la Entidad Pública y el Jefe de la Oficina de Tecnologías hace el papel de “CIO” es quien gestiona la contratación de servicios TI del PGD. Se puede apreciar la posición del “CEO” y del “CIO” en el Gobierno de TI de una E. Publica.

2.5.4 Decreto Urgencia N° 006-2020 del 08/01/2020, crea el Sistema Nacional de Transformación Digital.

El objetivo del decreto es crear el Sistema Nacional de Transformación Digital. Se introducen principios que rigen el Sistema Nacional de Transformación Digital. Se consideran de interés los siguientes:

- **Apertura, transparencia e inclusión.-** El uso de las tecnologías digitales (TIC) otorgan la oportunidad de fortalecer la apertura, transparencia e inclusión.
- **Datos como activo estratégico.-** Los datos se reconocen como activos estratégicos que permiten diseñar políticas, tomar decisiones, crear y entregar servicios digitales. Igualmente, la gestión transparente y ética de los datos se soportan en procesos, roles y estructuras de gobernanza.
- **Competencias digitales.-** La transformación digital requiere fortalecer las competencias digitales, las habilidades y destrezas; particularmente aquellas

relacionadas a las prácticas de gestión de proyectos digitales, el cambio cultural, servicios digitales, seguridad y arquitectura digital.

- **Adquisiciones y contrataciones inteligentes.-** La adquisición de tecnologías digitales se adapta a enfoques que prioricen el uso compartido y la reutilización de infraestructura, plataformas y recursos digitales.

Objetivos del Sistema Nacional de Gobierno Digital (artículo 4):

- 1) *“El Sistema Nacional de Transformación Digital es un Sistema Funcional del Poder Ejecutivo, conformado por un conjunto de principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales se organizan las actividades de la administración pública y se promueven las actividades de las empresas, la sociedad civil y la academia orientadas a alcanzar los objetivos del país en materia de transformación digital”.*
- 2) *“El Sistema Nacional de Transformación Digital se sustenta en la articulación de los diversos actores públicos y privados de la sociedad y abarca, de manera no limitativa, las materias de gobierno digital, economía digital, conectividad digital, educación digital, tecnologías digitales, innovación digital, servicios digitales, sociedad digital, ciudadanía e inclusión digital y confianza digital; sin afectar las autonomías y atribuciones propias de cada sector, y en coordinación con estos en lo que corresponda en el marco de sus competencias”.*

Ente rector del Sistema Nacional de Transformación Digital (Artículo 7)

La Secretaria de Gobierno Digital de la PCM, es el ente Rector de Sistema Nacional de Transformación Digital, siendo la autoridad técnico-normativa a nivel nacional.

Integrantes del Sistema Nacional de Transformación Digital (Artículo 9)

En general lo integran: La Presidencia del PCM, 06 titulares de ministerios, Concytec, los CGD de Entidades Públicas, Organizaciones del Sector Privado, Sociedad Civil, La Academia y otros relevantes.

Se dispone que el Sistema Nacional de Transformación Digital sustituye al Sistema Nacional de Informática en todos sus efectos.

2.5.5 Decreto Urgencia N° 007-2020 del 08/01/2020, aprueba el Marco de Confianza Digital y dispone medidas para su fortalecimiento

El objetivo de este decreto es establecer las medidas que resultan necesarias para garantizar la confianza de las personas en su interacción con los servicios digitales prestados por entidades públicas y organizaciones del sector privado en el territorio nacional. Es aplicable a todas las entidades del sector público.

Las definiciones y términos que se establecen en este Decreto son las siguientes:

- Confianza digital
- Economía digital
- Entorno digital
- Actividad crítica
- Incidente de seguridad digital
- Gestión de incidentes de seguridad digital
- Riesgos de seguridad digital
- Ciberseguridad
- Servicio digital y
- Proveedor de servicios digitales

El Proveedor de servicios digitales, se define como cualquier entidad pública u organización del sector privado, independientemente de su localización geográfica, que sea responsable del diseño, prestación y/o acceso a servicios digitales en el territorio nacional.

2.6 Normas Técnicas Peruanas de SI / TI (NTP-ISO) a cumplir

Las Normas Técnicas Peruanas ISO (NTP-ISO) son documentos normativos aprobados que establecen las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios de SI/TI y son de cumplimiento obligatoria en las instituciones públicas, en consecuencia deben ser consideradas en toda Tercerización de SI/TI. Para los procesos y productos referidos a: Gobierno, Gestión, Implementación y Mejoramiento de los Sistemas Informáticos y Tecnologías de Información, existen varias NTP-ISO vigentes e importantes que se recomienda revisarse para su consideración. Dichas normas son las siguientes:

- **NTP-ISO/IEC 12207:2016** – Para el mejoramiento de la calidad de los procesos del ciclo de vida del software, 3ª edición actualizada. Su objetivo es implementar y procurar la mejora continua del ciclo de vida de los procesos de adquisición, tercerización, desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas informáticos y software de la organización. Debe aplicarse obligatoriamente.
- **NTP-ISO/IEC 38500:2016** – Para la Gobernanza de las Tecnologías de Información en la organización, 2ª edición actualizada. Esta NTP proporciona principios rectores para los miembros de los órganos de gobierno de las organizaciones (propietarios, directores, socios, gerentes ejecutivos o similares) sobre el uso efectivo, eficiente y aceptable de las TI, dentro de las instituciones públicas. También proporciona orientación para aquellos que asesoran, informan, o ayudan a los órganos de gobierno. Estos incluyen a: gerentes ejecutivos; especialistas técnicos o de negocios externos; **proveedores de servicios** internos y externos (incluidos consultores); auditores. Esta NTP se aplica al gobierno de organizaciones actuales y futuras que usan TI incluyendo procesos y decisiones de gestión relacionadas con el uso actual y futuro de TI. Estos procesos pueden ser controlados por especialistas en TI de la organización, **proveedores de servicios externos**, o unidades de negocio internas.
- **NTP-ISO/IEC 20000-3: 2015**. Para la gestión del servicio de Tecnologías de la Información a contratar- Parte 3. Es una Guía sobre la definición del alcance y aplicabilidad de la ISO/IEC 20000-1. Esta parte de la NTP-ISO/IEC 20000 incluye orientaciones sobre la definición del alcance, aplicabilidad y demostración de la conformidad con los requisitos especificados en la ISO/IEC 20000-1. La orientación de esta parte ayudará al **Proveedor del Servicio** a planificar mejoras en el servicio y/o preparar una evaluación de la conformidad respecto a la ISO/IEC 20000-1.
- **Normas NTP-ISO/IEC 27000**. Comprende un conjunto de normas NTP-ISO en materia de la Seguridad y Protección de la Información en las Instituciones Públicas. Su objetivo es implementar y mejorar continuamente el sistema de gestión de seguridad de la información de una organización. Estas NTP-ISO se encuentran clasificadas de la siguiente manera:
 - Normas-base: Son 5 y son las siguientes: 27001:2014, 27002:2017, 27003:2019, 27004:2018 y 27005:2018

- Normas-Complementarias: Son 4 y son las siguientes: 27007, 27017, 27031 y 27035
- Normas referidas a la Ciberseguridad y Privacidad: 27103, 27701, 29100, 27100, 27110, 29134, 29151.
- **Serie de normas NTP-ISO/IEC 9126** – Conjunto de normas NTP referidas a la Calidad del Software como Producto. Las NTP son las siguientes:
NTP-ISO/IEC 9126-1:2004 (modelo de calidad), NTP-ISO/IEC 9126-2:2004 (métricas externas), NTP-ISO/IEC 9126-3:2005 (métricas internas) y NTP-ISO/IEC 9126-4:2005 (métricas de calidad de uso).

2.7 El Proceso de Toma de Decisiones en una Tercerización

Como se ha mencionado, la decisión de que proyectos o actividades de SI / TI pueden ser tercerizados en una organización requerirá de un proceso de toma de decisión formal. La toma de decisiones en general, es un proceso de selección entre cursos alternativos de acción basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos.

(Muñoz & Romaña, 2016), señalan:

El proceso de decisión es el estudio de la identificación y elección de alternativas basadas en los valores y preferencias de la persona o equipo de personas que toma decisiones. Los métodos de decisión son una herramienta que reduce la subjetividad en la toma de decisiones mediante la creación de una serie de filtros de selección y ayuda a la elección de alternativas complejas. Pueden servir para un propósito diferente en cada etapa, en primer lugar pueden llegar a analizar el problema tarea u objetivo al descomponerlo en un número finito de requisitos, y una vez establecido los requisitos ayuda” A los problemas que no implican más de un criterio de decisión se les denomina “problemas de decisión de criterios único” y en el caso contrario se les denomina “problemas de criterios múltiples o problemas de decisión multicriterio.

2.7.1 El Proceso de Toma de Decisiones: Categorías

El análisis de una decisión implica el uso de un proceso racional para seleccionar la mejor entre varias alternativas. La “bondad” de una alternativa seleccionada depende de la calidad de los datos utilizados para describir la situación

de decisión. Desde este punto de vista, un proceso de toma de decisiones cae en tres categorías.

- i. **Toma de decisiones bajo certidumbre:** En la que se conocen los datos de forma determinística.
- ii. **Toma de decisiones bajo riesgo:** En la que los datos se describen mediante distribuciones de probabilidad.
- iii. **Toma de decisiones bajo incertidumbre:** En la que no es posible asignar a los datos pesos relativos que representan su grado de relevancia en el proceso de decisión.

2.7.2 Decisión Multicriterio de tipo Discreto

Un problema de decisión puede considerarse como un problema multicriterio si existen al menos dos criterios en conflicto y al menos dos alternativas de decisión. En otras palabras, en un problema de decisión multicriterio se trata de identificar la mejor o las mejores decisiones considerando simultáneamente múltiples criterios en competencias.

Los criterios se dice que pueden encontrarse estrictamente en conflicto lo cual se traduce en que el incremento en la satisfacción de uno de ellos, implica el decremento de la satisfacción del otro.

Dentro de los problemas multicriterio podemos distinguir dos grupos diferenciados:

- a) Por un lado aquellos problemas de decisión en los que el conjunto de alternativas a considerar por parte del centro decisor es infinito, ya sea para el caso monocriterio o para el caso multicriterio, estos problemas suelen denominarse **problemas continuos** dado el carácter matemáticamente continuo del conjunto de soluciones factibles.
- b) Por otro lado, se encuentran los problemas de **decisión de tipo discreto** en los que el conjunto de alternativas a considerar por el decisor es finito y normalmente no muy elevado. El interés práctico de los problemas multicriterio discretos resulta evidente. Así pues existen multitud de contextos de decisión en los que un número reducido de alternativas o elecciones posibles deben evaluarse en base a varios criterios.

2.7.2.1 Elementos de un problema de decisión multicriterio

La toma de decisiones multicriterio posee una personalización propia de sus elementos con su propia terminología, que se utilizan en el presente estudio:

- **Alternativas:** Son posibles soluciones u opciones a tomar por el decisor. También se les denominan como los diferentes enfoques a elegir para la resolución del problema. En el caso de problemas de decisión multicriterio discretos las alternativas se definen como el conjunto finito de soluciones, estrategias, acciones, decisiones, etc., posibles que hay que analizar durante el proceso de resolución del problema de decisión que se considere. La descripción de cada alternativa debe mostrar de manera clara como se resuelve el problema definido y en que difiere de otras alternativas.
- **Atributos:** Características que se utilizan para describir cada una de las alternativas disponibles pueden ser cuantitativas (atributos objetivos) o cualitativas (atributos subjetivos), cada alternativa puede ser caracterizada por un numero de atributos (escogidos por el decisor).
- **Objetivos:** Los objetivos son aspiraciones que indican direcciones de perfeccionamiento de los atributos seleccionados, están asociados con los deseos y **preferencias del decisor**. Se concretizan en los **criterios**.
- **Metas:** Aspiraciones que especifican niveles de deseos de los atributos.
- **Criterios:** Los criterios son los parámetros, directrices y puntos de referencia que van a permitir evaluar las opciones o alternativas que se presenten en el proceso de decisión. Los criterios de decisión pueden definirse como las condiciones o parámetros que permiten discriminar alternativas y establecer preferencias del decisor, son elementos de referencia en base a los cuales se realiza la decisión.

2.7.3 Métodos actuales de evaluación y decisión multicriterio discretos

Dentro de los métodos de decisión multicriterio discretos se pueden distinguir los siguientes métodos de evaluación y decisión:

- Ponderación Líneas (scoring),
- Utilidad multiatributo (MAUT),
- Métodos de superación (sobre-calificación) y

Dentro de los métodos MAUT se encuadra el método **Proceso Jerárquico de Análisis o método AHP** (The Analytic Hierarchy Process), por sus siglas en ingles. De acuerdo a los estudios y literatura revisada en el Capítulo 3 de esta tesis: (Udo G.G., 2000), (Pandey & Bansal, 2003), (Atkinson & Bayazit, 2015) y (Lee D., 2015), el método AHP es el que ha mostrado ser el más adecuado y eficiente para la toma de decisiones de las organizaciones que necesitan evaluar la realización exitosa de un proceso de Outsourcing de SI/TI.

2.8 El Método de Decisión: Proceso de Análisis Jerárquico AHP

El Proceso Jerárquico de Análisis fue desarrollado en la década del 70' por el matemático Thomas L. Saaty para resolver el tratado de reducción del armamento estratégico entre los Estados Unidos y la antigua URSS. Saaty publicó el método AHP en 1980 que consiste en convertir evaluaciones subjetivas de importancia relativa, en un conjunto cuantitativo de pesos totales, que servirán posteriormente para hacer la selección de la mejor alternativa. El proceso es un sistema flexible de análisis de decisión multicriterio discreta (con un número finito de alternativas de elección).

El AHP es actualmente uno de los métodos de decisión multicriterio más ampliamente utilizado. Su metodología se basa en comparaciones por pares de la siguiente forma: ¿Cómo de importante es el criterio C_i respecto al criterio C_j ? Preguntas de este tipo se utilizan para establecer los pesos de los diferentes criterios y priorizar las alternativas. De esta forma, también permite no solo valorar las diferentes alternativas, sino también establecer por comparaciones pareadas la importancia relativa de cada criterio respecto al resto, y establecer un vector de pesos.

El AHP, mediante la construcción de un modelo jerárquico, permite de una manera eficiente y grafica organizar la información respecto de un problema de decisión, descomponerla y analizarla por partes, visualizar los efectos de cambios en los niveles y sintetizar. En palabras de su propio autor (Saaty T.L., 1980): *“Trata de desmenuzar un problema y luego unir todas las soluciones de los sub-problemas en una conclusión”*.

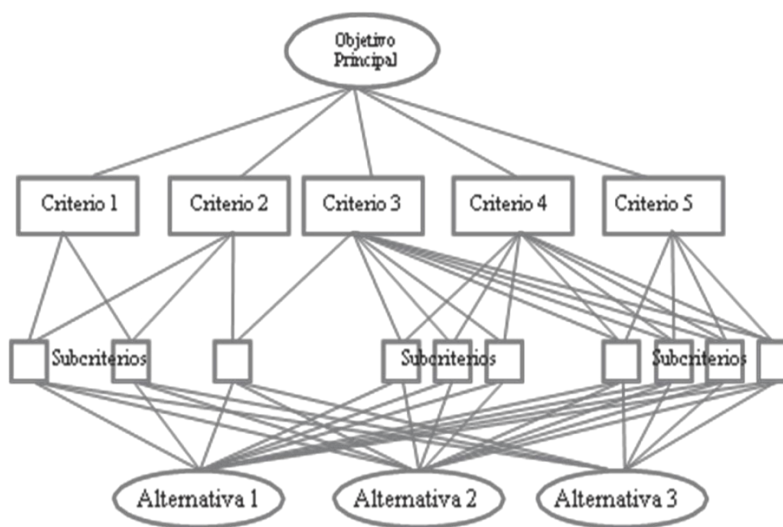
Los Pasos Básicos:

Saaty T.L, (2008) plantea que para tomar una decisión de una manera organizada, se debe descomponer el problema de decisión en una serie de pasos:

- 1) Definir el problema y determinar el tipo de conocimiento que se debe generar.
- 2) Estructurar la jerarquía de decisión desde la parte superior con la meta u objetivo que se busca alcanzar (1er. nivel), luego de ello y con una perspectiva amplia seguir con los niveles intermedios de los criterios, hasta los niveles más bajos, en los cuales se establecen usualmente el conjunto de alternativas, ver figura 13.
- 3) Construir un conjunto de matrices de comparaciones pareadas. Cada elemento en un nivel superior se usa para comparar los elementos en el nivel inmediatamente inferior con respecto a él (se obtiene la matriz de juicios por cada elemento de nivel superior).
- 4) Utilizar las prioridades obtenidas de las comparaciones para pesar las prioridades en el nivel inmediatamente inferior. Continúe este proceso de pesa y suma hasta que se obtengan las prioridades finales de las alternativas en el nivel más bajo de la jerarquización.

Figura 13.

Estructura Jerárquica del Método de Decisión AHP



- 5) Para realizar las comparaciones de pares mencionada en el punto 3 y establecer la matriz de juicios, se necesita una escala numérica que indique cuantas veces es más importante un elemento sobre otro elemento, con respecto al criterio o propiedad con el cual están siendo comparados. Para ello Saaty (2008) estableció una escala numérica fundamental para la comparación por pares que indica cuantas veces más importante o dominante es un elemento sobre otro con respecto a un criterio o propiedad sobre el cual

están siendo comparados. En la tabla 9 se muestra la escala propuesta por Saaty.

Tabla 9.

Escala Fundamental de valoración numérica para Comparación por Pares del Método AHP (Saaty, 2008).

Intensidad de Importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen en igual medida
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente de una actividad frente a otra
5	Fuerte importancia	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente de una actividad frente a otra.
7	Muy fuerte importancia o importancia demostrada	Una actividad es mucho más favorecida frente a otra; su predominancia se demostró en la práctica.
9	Extrema importancia	Las pruebas que favorecen a una actividad más que a otra son del nivel de aceptación más alto posible.
2,4,6,8	Valores intermedios (expresan situaciones intermedias)	Expresan situaciones intermedia entre juicios adyacentes (importancia intermedia)
Valores recíprocos de los anteriores	Si la actividad i tiene uno de los números diferente de cero ya nombrados, cuando se compara con la actividad j , entonces la actividad j tiene el valor recíproco correspondiente cuando se compara con la actividad i .	Una comparación que surge de la elección del elemento más pequeño como unidad, para estimar el mayor como múltiplo de esa unidad.

Como se aprecia en la tabla 9, la escala del 1 a 9, es suficiente para poder discriminar un resultado y lo recomendable es utilizar los valores impares para este fin, los casos pares se utilizaran como niveles intermedios en los cuales no se puede definir exactamente el carácter de un elemento sobre otro.

En caso la pregunta tenga respuesta cualitativa lo primero será registrar los juicios verbales y después compararlos con los valores numéricos antes mencionados.

Es necesario detallar que el valor de la matriz en la cual coincidan los elementos B1 vs B1 será de la unidad, debido a que se está comparando con él

mismo y este valor será la diagonal de la matriz; además; en caso se compare las posiciones B1 (fila) vs B2 (columna), el valor de comparación de B1 (columna) vs B2 (fila) será el inverso del valor colocado inicialmente.

Una vez obtenida la matriz de comparaciones pareadas se procede a obtener los pesos de importancia relativa de cada uno de los criterios utilizando la técnica de los auto-vectores. Éstos resultados se someten a un procedimiento propuesto por Saaty, y otros autores para determinar su consistencia. Finalmente, se multiplica cada peso de cada alternativa con cada uno de los criterios correspondientes, para obtener la puntuación de cada alternativa, y así proceder a la toma de decisión.

Ejemplo de caso práctico ilustrativo:

Queremos evaluar a 03 empresas de servicio, tomando como base 02 criterios: El Prestigio y La Capacidad. Las 3 empresas que vamos a considerar hipotéticamente son: TATA, IBM y GMD.

La Jerarquía AHP de 3 niveles será la siguiente:

Nivel 1: Objetivo a alcanzar: Elegir la empresa que tiene la mayor calificación

Nivel 2: Los Criterios: Son dos: (1) Prestigio y (2) Capacidad

Nivel 3: Las Alternativas: Son tres: (1) TATA, (2) IBM y (3) GMD

Construiremos la matriz por pares necesaria para evaluar el “Prestigio” de las 03 empresas como se muestra en la siguiente tabla 10. Para valorar los juicios en cada celda de esta matriz (entre dos alternativas) se usará la escala de juicios de la tabla 9 para las comparaciones por pares AHP (valores entre 1 y 9).

Tabla 10.

Matriz de juicios por pares: valoración del Prestigio de las 03 empresas comparándolas por pares.

PRESTIGIO	TATA	IBM	GMD
TATA	1	1/5	7
IBM	5	1	3
GMD	1/7	1/3	1

Como se aprecia en la tabla 10, los valores en la diagonal de la matriz de juicios siempre serán 1, la evaluación comienza con la segunda fila y la primera

columna, el valor que se coloque en esta posición ofrecerá la relación existente entre el elemento perteneciente a la segunda fila y la primera columna, siendo la interpretación “Que tan importante es el elemento de la segunda fila sobre el valor del elemento de la primera columna”, en cada caso los valores que se colocan son los especificados en la tabla de escala de comparaciones por pares 2.2.

En general, una vez construida la estructura jerárquica del problema (paso 1) se da paso a la siguiente etapa del proceso de AHP: la valoración de los elementos. Para lo cual el decisor realiza la valoración de los criterios a través de comparaciones pareadas, y de igual forma valora las diferentes alternativas respecto a cada criterio, es decir, el decisor tiene que emitir juicios de valor sobre la importancia relativa de los criterios y de las alternativas, de forma que quede reflejado la dominación relativa en términos de importancia, preferencia o probabilidad, de un elemento frente a otros. El AHP permite realizar comparaciones pareadas (por pares) basándose tanto en factores cuantitativos como cualitativos, ya que para ellos se utiliza la escala propuesta por Saaty. El decisor puede expresar sus preferencias entre dos elementos verbalmente y representar estas preferencias descriptivas mediante valores numéricos. De esta forma cuando dos elementos sean igualmente preferidos o importantes el decisor asignará al par de elementos un “1”; “3” indica importancia moderada de un elemento sobre el otro; “5”, importancia fuerte de un elemento sobre el otro; “7”, importancia muy fuerte de un elemento sobre el otro; y finalmente, “9” indica extremadamente preferido o de importancia de un elemento sobre el otro. Los números pares se utilizan para expresar situaciones intermedias. La escala verbal utilizada en el AHP permite al decisor incorporar subjetividad, experiencia y conocimiento al proceso de decisiones. Esta escala está justificada teóricamente y su efectividad ha sido validada empíricamente aplicándola a diferentes situaciones reales con aspectos tangibles para los que se ha comportado adecuadamente.

Inconsistencia de los Juicios y su medición: El método AHP permite medir la inconsistencia global de los juicios emitidos mediante la proporción de Consistencia, que se expresa como el cociente entre el Índice de Consistencia y el Índice Aleatorio (CI / RI), y debe ser inferior al 10% (0.10) El Índice de Consistencia mide la consistencia de la matriz de comparaciones y se obtiene:

$$CI = \frac{\lambda_{\text{máx.}} - n}{n - 1}$$

Dónde: $\lambda_{\text{máx.}}$ es el mayor valor propio de la matriz transpuesta de la matriz de comparaciones pareada y n , es el rango de la matriz. Mientras que el Índice Aleatorio (RI) es un índice de consistencia de una matriz aleatoria. En la tabla 11 se muestran los valores del Índice Aleatorio según el valor de n .

Tabla 11.

Tabla con los valores del Índice Aleatorio (RI)

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>RI</i>	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Para calcular la Razón Consistencia se debe aplicar la fórmula: **RC = CI / RI**. El valor de RC debe ser menor que 0.10 (<10%) para que una matriz pareada sea consistente.

Esto permite tener un valor aceptable de confianza sobre el proceso de decisión utilizando comparaciones pareadas, este es un indicador de que el proceso ha sido efectuado en forma correcta.

CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE

3.1 Principales estudios de investigaciones revisados

En la siguiente tabla 12 se resumen los principales estudios de investigación seleccionados y revisados relacionados a framework de outsourcing de SI / TI y Métodos de Decisión AHP.

Tabla 12.

Principales Estudios de Investigación revisados

Aporte	Título de Artículo revisado	Autores Año y País	Investigación e Idioma
a) Toma de Decisiones de Outsourcing de TI, usando un Framework basado en el Proceso Analítico Jerárquico - AHP			
Framework AHP	Usando el Proceso Analítico Jerárquico – AHP para analizar la Decisión de Outsourcing de TI.	Udo, Godwin G. 2000 - USA	Inv. Cualitativa: Modelo Decisión Multicriterio. Ingles
Framework AHP	Un Framework para Toma de Decisiones en Outsourcing TI, usando AHP	Pandey & Bansal 2003 - India	Inv. Cualitativa Modelo Decisión Multicriterio. Ingles
Framework AHP	Toma de Decisiones de Outsourcing, usando AHP: Un Caso de Estudio de un Parque Acuático (Water Park)	D. Lee, H. Lee & S. Kim 2015 Korea	Inv. Cualitativa Modelo Decisión Multicriterio. Ingles
Framework AHP	Un Estudio de Caso utilizando el Proceso Analítico Jerárquico AHP para la Toma de Decisiones de Outsourcing de TI	Atkinson, Bayazit, & Karpak, 2015 USA	Inv. Cualitativa Modelo Decisión Multicriterio. Ingles
b) Framework para la Gobernabilidad del Outsourcing			
Framework Gobierno ITO	Un Framework Unificado para la Gobernabilidad del Outsourcing	Fan Jing, Xiao Yang 2007 - China	Ingles
Framework Gobierno ITO	Gobernanza del Outsourcing de TI: Un Framework conceptual - Teoría y Práctica	Santiago Pena 2012- USA	Ingles
c) Outsourcing de TI en Instituciones Publicas			
Instituciones Publicas	Diferencias en Outsourcing TI entre Instituciones Públicas y Privadas	Vilovsky, 2008 - USA	Estudio Exploratorio Ingles

3.2 Estudios de Toma de Decisiones de Outsourcing de TI basado en el Proceso Analítico Jerárquico AHP

3.2.1 Artículo: Uso del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para analizar la Decisión de Outsourcing de TI

3.2.1.1 Información básica del Estudio

Título	: "Using Analytic Hierarchy Process AHP to analyze the Information Technology Outsourcing Decision"
Autores	: Udo, Godwin G.
País	: USA
Idioma	: Ingles
Fuente	: Industrial Management & Data Systems
Volumen	: Tomo 100, N. ° 9, (2000): 421-429

Objetivo:

Demostrar que existe una necesidad innegable de realizar un análisis sistemático antes de decidir si una función o actividad de TI en particular debería tercerizarse (externalizarse). Se propone el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como un modelo adecuado para analizar la decisión de tercerización de sistemas de información. Se utiliza un caso de Outsourcing de TI para demostrar la utilidad del enfoque propuesto. El método de Selección de Expertos también se utiliza para implementar el AHP.

3.2.1.2 Estado del Arte del Autor

El autor toma como base de su análisis las investigaciones y principios descubiertos por Lacity & Hirschheim (1993), que sustentan la necesidad de realizar un análisis juicioso en las empresas, antes de decidir si una función o actividad de TI en particular deba externalizarse. Lacity & Hirschheim describen la evolución que ha tenido el outsourcing de TI y las nuevas consideraciones a tomarse en cuenta. Ellos señalan que la mayoría de los estudios publicados respecto al Outsourcing de SI/TI, no informan adecuadamente las fallas de la externalización de TI.

Para realizar el análisis de la decisión de tercerización de los sistemas de información, el autor de este artículo, fundamenta las fortalezas que posee el modelo

matemático de toma de decisiones Proceso Analítico Jerárquico (AHP) introducido por Saaty (1990). Luego, describe sus fortalezas y aplica esta estrategia de solución en la toma de decisiones de un caso de tercerización de SI demostrando sus ventajas.

3.2.1.3 Motivación de los Autores (críticas o bondades de estudios revisados)

El Autor señala, que el rápido crecimiento de las TI en las industrias de hoy es una mezcla de oportunidades y problemas. Ante ello, menciona, que una práctica común entre las empresas es mirar y preguntar para ver cómo otras compañías tienen éxito manejando sus desafíos de TI, para imitar sin hacer muchas preguntas. La tendencia reciente entre las empresas de hoy es clasificar sus funciones de tecnología de la información en dos categorías: productos básicos (commodity) y servicios estratégicos, señalando que los servicios de productos básicos pueden ser tercerizados mientras que los servicios estratégicos deben mantenerse internamente. Sin embargo, Lacity & Hirschheim (1993) sostienen que este tipo de clasificación puede llevar a una empresa a serios problemas en el futuro por 02 razones: En primer lugar, el llamado servicio de productos básicos puede ser muy crítico para las operaciones de la empresa y, como tal, debe tenerse precaución en la externalización de dichos servicios. En segundo lugar, un servicio estratégico puede convertirse rápidamente en un servicio de productos básicos en cuestión de meses. La conclusión aquí, es que es necesario emplear un método más vigoroso para decidir si conviene o no externalizar y qué aspectos de TI deberían tercerizarse. Un estudio que proporciona un análisis sistemático para evaluar los componentes de TI de la empresa para la tercerización es fundamental para los profesionales de las empresas. En este estudio se propone el Proceso Analítico Jerárquico(AHP), herramienta de toma de decisiones introducida por Saaty (1990), como una técnica adecuada para analizar la decisión de tercerización de sistemas de información. AHP se puede utilizar para clasificar todas las alternativas posibles de tercerización utilizando varios criterios, convirtiendo las evaluaciones subjetivas de importancia relativa, en un conjunto lineal de ponderaciones que se pueden utilizar para clasificar las alternativas.

3.2.1.4 Descripción del Aporte

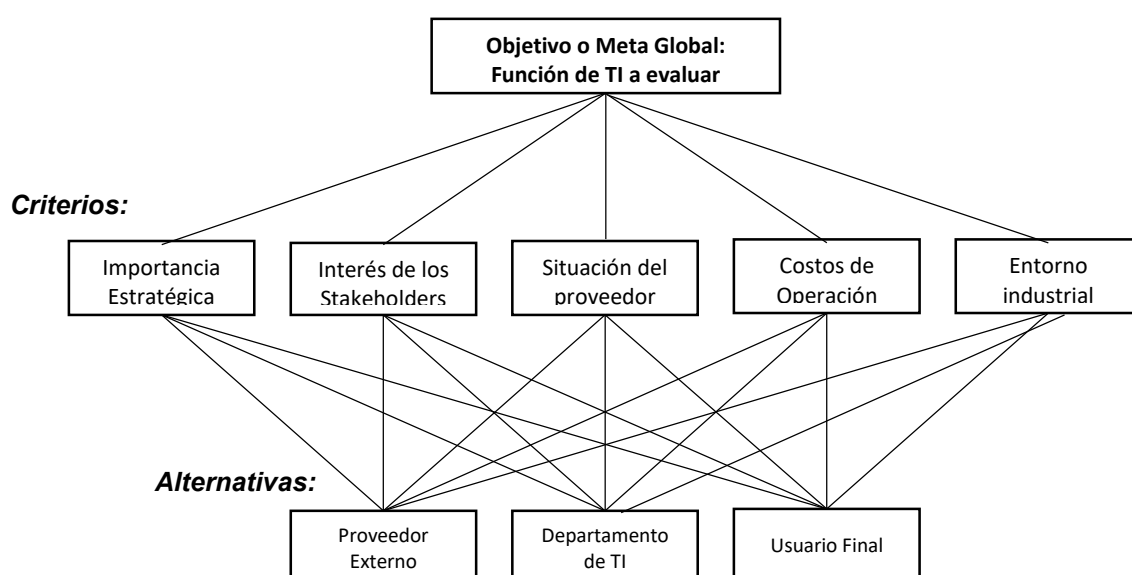
Aplicación del Proceso AHP al Análisis de Decisión de una Tercerización de TI

Se parte de un caso de estudio en el cual una decisión de tercerización de TI se basa en cinco grupos de categorías de criterios, como se muestra en la **Figura**

14. Esta estructura del modelo AHP sirve como demostración de esta propuesta. Se pueden agregar otros criterios al modelo en función de las necesidades particulares de una empresa determinada. Las tres alternativas incluidas en este ejemplo de caso son: (1) Proveedor (subcontratista); (2) Departamento de TI y (3) Usuario Final, con el uso ocasional de contratos a corto plazo. A continuación se da una breve explicación de los criterios. La alta dirección de la empresa que tiene experiencia en estas áreas se utilizará para evaluar y clasificar los criterios, que a su vez, se utilizan, para evaluar una función determinada de TI para decidir su externalización.

Figura 14.

Modelo Jerárquico AHP del Caso de Outsourcing de TI en estudio

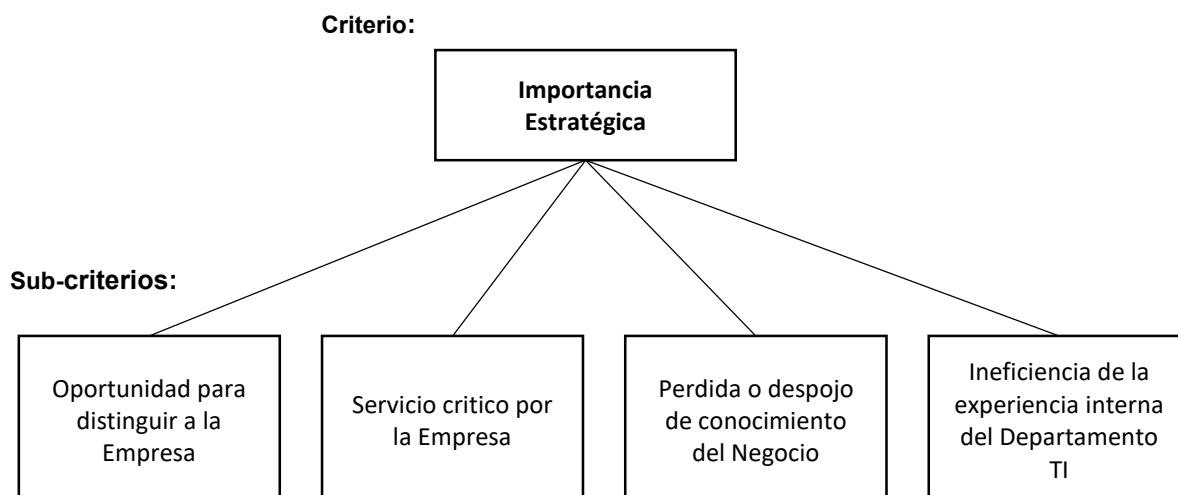


Criterio 1: Importancia Estratégica

Este grupo de variables de decisión aborda la cuestión de decidir el efecto de los servicios de TI en el logro de los objetivos estratégicos de la empresa. El concepto general es que la TI que proporciona servicios estratégicos no debe ser subcontratada, pero sí los que proporcionan servicios no estratégicos. Las empresas prestan gran atención a su TI estratégica porque, en casos extremos, dicha TI también podría ser la diferencia entre el éxito y el fracaso de la empresa. Sería un grave error para una empresa externalizar su TI estratégica, ya que una vez que el sistema se duplica, no logrará desempeñar un papel estratégico. Las variables de importancia estratégica específicas, se agrupan en cuatro categorías y se analizan a continuación.

Figura 15.

Diagrama de Sub-criterios del Criterio: Importancia Estratégica



Sub-criterios:

- (1) **Oportunidades para distinguir (diferenciar) a la Empresa.** Si la TI puede mejorar la capacidad de una empresa para distinguirse por sí misma, la posición estratégica de la empresa en la industria puede mejorarse mucho, por lo tanto, puede decirse que la TI brinda servicios estratégicos.
- (2) **Servicio crítico.** Si los servicios proporcionados por una TI en particular son críticos para las operaciones centrales de una empresa, se podría decir que tienen una importancia estratégica. No sería beneficioso para una empresa depender de una empresa externa para proporcionar los servicios de TI que son tan críticos para su negocio principal. La idea aquí es que las empresas solo deben externalizar los servicios de TI que soportan las operaciones no críticas de la empresa.
- (3) **Ser despojado del conocimiento.** Las empresas deben decidir primero si la experiencia de los trabajadores despedidos se necesitará o no en el futuro. Si la industria todavía está experimentando algunos crecimientos, es probable que las necesidades de información de la empresa cambien en el futuro y, por lo tanto, la TI no estratégica de hoy en día puede convertirse en una torta caliente estratégica mañana. La subcontratación de servicios de TI puede implicar que la empresa ya no se involucra en el desarrollo de su personal de TI y, por lo tanto, se está despojando de los trabajadores del conocimiento que pueden ser cruciales en el futuro.

(4) Ineficacia de la experiencia interna Las empresas no deben subcontratar sus servicios de TI sobre la base de la ineficacia interna sin antes proporcionar programas correctivos o remediabiles. La ineficacia del departamento de TI se puede corregir con una reorganización menor o cambios de política. El outsourcing solo debería convertirse en una opción cuando todos los programas correctivos fallan. Esta variable de decisión se considera la más importante porque las empresas y los proveedores de externalización a menudo citan la ineficacia interna como la razón principal para la contratación externa.

Criterio 2: El Interés de las partes interesadas (Stakeholders)

El segundo criterio se refiere al impacto de la decisión en los grupos de interés de la empresa. También implica cómo las partes interesadas percibirán la transacción. No basta que se proteja el interés de los accionistas; también tienen que estar convencidos. Las partes interesadas incluyen los empleados, los clientes y los proveedores internos. Sus intereses se discuten a continuación

Sub-criterios:

(1) Intereses del Cliente y Proveedor internos

Esta clase de variables de decisión se ocupa de los posibles efectos del outsourcing de TI sobre los clientes y los proveedores. Estos efectos pueden ser reales o imaginarios, pero su opinión y percepción deben tenerse en cuenta antes de tomar decisiones de tercerización. Específicamente, se deben formular las siguientes preguntas para determinar el interés del cliente:

1. ¿La externalización agrega valor a los clientes y proveedores internos? ¿O los clientes y proveedores internos perciben esta decisión como un valor agregado para ellos?
2. ¿Puede la empresa ser percibida por los clientes y proveedores como que está siendo más estable o esta decisión creará una noción de mal sentido o inestabilidad?
3. ¿La relación de la empresa con los clientes y proveedores se verá afectada positiva o negativamente?
4. ¿Qué efectos a largo plazo tendrá la decisión sobre los clientes y la capacidad de la empresa para obtener nuevos clientes o proveedores?

5. ¿Aceptarán los clientes y proveedores al vendedor o la decisión creará conflicto de intereses entre ellos? Una consideración cuidadosa de estos factores ayudará a una empresa a decidir si externalizará o no sus servicios de TI.

(2) Interés de los Empleados

Este conjunto de variables de decisión se refiere al efecto de la contratación externa no solo en el personal de TI, sino también en otros trabajadores de la empresa. La subcontratación podría generar baja moral y actitudes negativas entre los empleados, lo que a su vez podría generar problemas de productividad. Las empresas también tienen la obligación moral de dar cuenta del interés de los empleados al tomar una decisión sobre la externalización de TI. Los factores a evaluar incluyen:

- **Empleo continuo.** La empresa debe esforzarse por capacitar y emplear a los trabajadores de TI reemplazados. La empresa también puede hacer que sea obligatorio que el proveedor continúe empleando al personal de TI. Si no se proporciona un empleo continuo, la subcontratación de TI puede no ser una opción atractiva.
- **Cuestiones sindicales.** Donde existe un sindicato, una empresa primero debe explorar sus posibilidades legales antes de decidir subcontratar. Se podría llegar a un acuerdo con el sindicato si la contratación externa puede justificarse como beneficiosa para todas las partes. La existencia de un sindicato debería implicar automáticamente que no se puede considerar la subcontratación.
- **Problemas de moral.** Las empresas deben analizar los posibles problemas de moral que podrían derivarse de la decisión y, por lo tanto, planear manejar y resolver dichos problemas. Si el costo de los problemas morales es mayor que el beneficio de la contratación externa, la empresa no debe buscar la opción por el bien de la productividad y la buena voluntad.
- **Reemplazos.** Si los empleados son difíciles de tratar y si resulta imposible llegar a un acuerdo con los trabajadores, la empresa debe analizar las posibilidades de reemplazo. Si el reemplazo es más costoso o no es posible, se debe desalentar el outsourcing de TI.

Criterio 3: Problemas del Vendedor (Situaciones)

Este grupo de variables de decisión trata cuestiones relacionadas con el tipo del Vendedor de servicios al que la empresa debe confiar sus servicios de TI. Si no hay vendedores de servicios que tengan un rango favorable en estos temas, entonces los servicios de TI no deberían subcontratarse, en caso contrario, sería favorable.

Los problemas del proveedor que se deben considerar incluyen competencia en el servicio requerido, disponibilidad, confiabilidad, rentabilidad y una experiencia interna efectiva para hacer cumplir los contratos de externalización. Si no hay proveedores competentes y confiables que estén geográficamente cerca de la empresa, la tercerización de TI podría no ser una buena alternativa. Además, tiene que haber una fuerza de trabajo interna competente dedicada a hacer cumplir el contrato.

Criterio 4: Costos de Operación

La gran pregunta que debe responderse es cuál de las decisiones es la más rentable. El costo parece ser la razón principal por la que las empresas desean llevar a cabo la tercerización de TI. La queja común contra el departamento de TI es el costo en comparación con el nivel de satisfacción del servicio. El proveedor o subcontratista tiene que ser mucho más rentable que el departamento de TI antes de que la subcontratación se pueda considerar una opción viable. El costo de operación citado por el proveedor externo debe ser comparado con el costo del cómputo del usuario final y el presupuesto del departamento de TI. Se le debe pedir al proveedor externo que revele todos los costos, incluido el posible aumento en los años subsiguientes.

Criterio 5: Entorno industrial

La naturaleza de la industria debe considerarse al decidir a favor o en contra de la externalización de TI. Si hay mucha competencia en la industria, o si la industria está en su etapa de infancia / crecimiento, la decisión de tercerización de TI debe tomarse con mucha cautela y cuidado. Por otro lado, depender únicamente de un proveedor externo de servicios de TI puede no ser una decisión sabia en ese entorno. Un entorno estable y maduro puede ser más adecuado para la externalización de TI, ya que la mayoría de las incertidumbres del uso de TI se han contenido o predicho de forma equitativa. La edad de la empresa, las tendencias en la industria, el grado de competencia y la capacidad de respuesta al cambio son algunas de las variables en este grupo de criterios.

3.2.2 Artículo: Un Framework para la Toma de Decisiones de Outsourcing TI, usando el Proceso Analítico Jerárquico(AHP)

3.2.2.1 Información básica del Estudio

Título	: “A Decision-Making Framework for IT Outsourcing using the Analytic Hierarchy Process”
Autores	: Vivek Pandey y Veena Bansal
País	: India
Idioma	: Ingles
Fuente	: Indian Institute of Techonology Kanpur, India
Volumen	: 1 – 7 pag. (2003)

Objetivo:

Presentar un framework basado en el Proceso Analítico Jerárquico- AHP para apoyar las decisiones en Outsourcing TI, para decidir qué actividades de la Empresa conviene externalizar. Para ello se desarrollan 02 Jerarquías del modelo AHP que permitan tomar las siguientes 02 decisiones:

- a) Decisión 1: Decidir qué actividades de una empresa podrían ser externalizadas.
- b) Decisión 2: Decidir qué metodología de outsourcing de TI se debe adoptar (proveedores y contratos).

El modelo fue validado mediante su aplicación en la toma de decisiones de outsourcing de TI para una importante compañía de Locomotoras en la India.

3.2.2.2 Estado del Arte que hace el Autor

El artículo utiliza el Proceso Analítico Jerárquico(AHP) introducido por **Saaty (1980)**. El autor señala que el AHP es una herramienta efectiva para lidiar con decisiones complejas que poseen múltiples criterios a analizar, ayudando a los decisores a establecer prioridades y tomar la mejor decisión que se adapte a sus necesidades. Reduce la complejidad de las decisiones mediante una serie de comparaciones por pares sintetizando los resultados. El marco AHP considera un conjunto de criterios de evaluación y un conjunto de opciones alternativas entre las cuales se tomará la mejor decisión o la que es más adecuada (la que logrará una mayor compensación entre los diferentes criterios).

3.2.2.3 Motivación de los Autores (críticas o bondades de estudios revisados)

Un proceso de toma de decisiones para realizar el outsourcing de TI, comienza con una evaluación de las capacidades internas de TI. Basado en el artículo de **(Hafeez, Zhang & Malak 2002)** denominado “Determinando las capacidades claves de un firma usando AHP”, los autores han aplicado el proceso AHP para determinar las capacidades claves de una empresa. En base a esta evaluación, la gerencia de la empresa podrá decidir qué actividades deben externalizar de todas las actividades que potencialmente se pueden externalizar.

Una vez que se ha realizado la elección de las actividades que se subcontratarán, el siguiente paso es seleccionar una metodología adecuada para la subcontratación. Los desafíos para decidir una metodología o estrategia de externalización de una empresa son de dos tipos:

- Seleccionar el proveedor apropiado.
- Encuadrar o enmarcar los límites del contrato apropiado

Hay ciertas características muy propias y distintivas de las TI, que las distinguen de la mayoría de los procesos de negocios, como señalan varios autores. En consecuencia, las cuestiones referidas a la selección de proveedores y la gestión de contratos también adquieren nuevas dimensiones en el contexto de TI.

Se propuso un modelo genérico basado en AHP **(Saaty, 1980)** para tomar la decisión de ITO **(Udo, 2000)** que consta de tres niveles. El Proceso Analítico de Jerarquía (AHP) le permite al decisor expresar sus juicios cualitativos en un formato cuantitativo.

3.2.2.4 Descripción del Aporte

Los autores proponen un framework para toma de decisiones basado en AHP que está dividido en dos etapas: La primera etapa o parte, permitirá decidir qué actividades de la empresa u organización se desean externalizar y la segunda, decidir la metodología de externalización (outsourcing) a aplicar.

a) Etapa 1: Decidir las Actividades a ser externalizadas

Los autores sugieren un conjunto de tres factores para seleccionar las actividades a ser externalizadas, a partir de un grupo. Estos factores son: Criticidad, Estabilidad y Simplicidad. Estos tres factores cubren todos los aspectos del outsourcing de TI.

- **La Criticidad**, captura el nivel de importancia de un proyecto o actividad de SI / TI para el posicionamiento del negocio y su relevancia para el proceso de negocio. En otras palabras, la Criticidad está referida a la importancia estratégica de un proyecto, así como a su importancia para los procesos de los negocios en general.
- **La Simplicidad**, (o Complejidad de un proyecto), se ocupa de la capacidad que posee la institución para desarrollar o implementar un proyecto o actividad de SI / TI bajo su total responsabilidad. La simplicidad de un proyecto (o complejidad) es un término medible que depende de la capacidad de una institución, un proyecto es calificado en una escala de 1 (simple) a 9 (complejo). En este artículo se usa una escala de 1 al 9 propuesta originalmente por Saaty. Sin embargo, en la mayoría de los casos, una escala del 1 al 3 o del 1 al 5 sería suficiente y permitirá que las personas sean más consistente.
- **La Estabilidad**, está referido a las cuestiones o problemas relacionados con el uso de las tecnologías de información como es la volatilidad de un proyecto o actividad de SI/TI. Este es un criterio externo que influye en la elección de los proyectos a ser tercerizados debido a los rápidos cambios que se vienen produciendo en el sector de tecnologías de información. Si bien, los rápidos cambios de las TI han creado grandes oportunidades, están al mismo tiempo, desafiando a los responsables de TI en todo el mundo.

La Jerarquía de Decisiones AHP para esta decisión se muestra en la Figura 16. En el nivel uno de la jerarquía, se muestra el Foco principal que es “Tercerizar una Actividad del Negocio”. En el nivel dos, se muestra la Criticidad, Estabilidad y Simplicidad. En el nivel tres, se muestran cuatro actividades del negocio a elegir para su tercerización (outsourcing). En la práctica, una empresa puede tener cualquier cantidad de actividades en este nivel (proyectos a tercerizar).

Una matriz de comparación por pares se muestra en la Tabla 13, la cual es completada por los participantes durante el proceso de toma de decisiones, en esta tabla los tres factores para seleccionar una actividad se comparan por pares. Los responsables de la toma de decisiones responden a preguntas como: ¿Cuál es nuestra posición actual del negocio y la solidez o fortaleza de nuestro departamento de TI? ¿Qué atributo de una actividad es más importante para nosotros a la hora de decidir si queremos tercerizar o no tercerizar?

Luego, los responsables de la toma de decisiones comparan cada par de actividades de TI por cada uno de los criterios de criticidad, estabilidad y simplicidad. Estando aquí, el responsable de la toma de decisiones responde preguntas como ¿Es la actividad A más compleja que la actividad B? o ¿Es la actividad A más estable que la actividad B? Para ello obtendremos tres matrices, una para cada criterio: criticidad, estabilidad y simplicidad. La matriz se muestra en la Tabla 13. Después de obtener los datos para estas tres matrices junto con la matriz de nivel uno, se calcula el vector de prioridad final. El **vector de prioridad final** revela cuán adecuado o cuán necesario es mantener la actividad en-casa (In-house). En consecuencia, las actividades con valores de prioridad más bajos son más adecuadas para la contratación externa (tercerización).

En la siguiente sección, se muestra la efectividad del modelo a través de un ejemplo práctico. Se analiza ahora el modelo propuesto para decidir la metodología de externalización, aplicando AHP.

Figura 16.

Jerarquía de Decisiones AHP para seleccionar las actividades a externalizar.

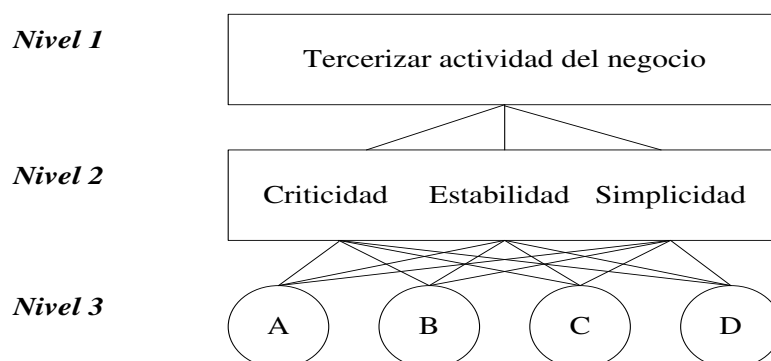


Tabla 13.

Matriz de comparación por pares para los Criterios establecidos: Decidir las actividades a Externalizar

Matriz de Criterios	Criticidad	Estabilidad	Simplicidad
Criticidad			
Estabilidad			
Simplicidad			

Tabla 14.

Matriz de comparación por pares para actividades de TI basadas en un criterio específico.

Matriz de Actividades	Actividad 1	Actividad 2	...	Actividad n
Actividad 1				
Actividad 2				
...				
Actividad n				

Tabla 15.

Vector de prioridad obtenido para elegir una actividad a externalizar.

Criticidad	Estabilidad	Simplicidad
0.656	0.225	0.119

Las posiciones relativas de las actividades en el nivel 3 con respecto al nivel 2 (los criterios), se visualizan en la tabla 16. DWS es el Desarrollo y Mantenimiento del Web-Site, MRP es el Planeamiento de Materiales, Finanzas, es el Sistema de Finanzas y RH, es Administración de RR. HH.

Tabla 16.

Posiciones obtenidas por las Actividades según los Criterios de externalización

	Criticidad	Estabilidad	Simplicidad
DWM	0.082	0.056	0.449
MRP	0.593	0.319	0.061
Finanzas	0.218	0.338	0.161
RH	0.107	0.387	0.329

Tabla 17.

Vector de prioridad para selección de actividades a externalizar.

DWM	MRP	Finanzas	RRHH
0.121	0.434	0.250	0.195

Nota: DWM con prioridad más baja, por ende candidato a externalizarse.

b) Etapa 2: Decidir la Metodología de Outsourcing

En esta etapa 2 se presenta una jerarquía de toma de decisiones de cuatro niveles para decidir la metodología de outsourcing (Figura 17).

El primer paso es decidir las prioridades del negocio. El enfoque general o meta que se ha fijado es “**Extraer el valor del negocio del Outsourcing de TI**”. Lo fijado se centra en los resultados del negocio sin ninguna pérdida de la generalidad del modelo. La empresa tiene una completa flexibilidad para decidir los criterios para alcanzar la meta u objetivo. Dependiendo de la visión de la meta que se ha fijado, los responsables de la toma de decisiones pueden asignar valores a las opciones disponibles en el siguiente nivel. Las formas en las que una empresa puede extraer valor de negocio de la externalización de TI ha sido dividido en las siguientes tres clases.

- i. Utilizar el outsourcing de TI para ayudar a resolver el negocio de inmediato o urgente.
- ii. Usar el outsourcing de TI para mejorar el negocio.
- iii. Usar el outsourcing de TI para transformar el negocio.

Estas tres clases constituyen el nivel 2 de la jerarquía. En el siguiente paso, se debe decidir la acción que sea más relevante para lograr un objetivo particular. Estas opciones constituyen el nivel 3 de este AHP. La base de los autores para decidir estas opciones es la lista bien investigada de 14 controladores (5). Sin embargo, los autores modificaron la lista para eliminar algunos de los controladores (beneficios potenciales) por ser demasiado específicos y demasiado generales. La lista final de controladores se muestra en la Figura 17 que constituye el nivel 3 de esta jerarquía.

En el Nivel 4, hay varias alternativas de contratos a través de los cuales la actividad puede ser externalizada. Los contratos pueden ser clasificados en las siguientes categorías generales.

- **Insourcing:** la empresa permite a su propio Departamento de TI asumir la responsabilidad del servicio.
- **Externalización de valor agregado:** la empresa debe ingresar en una alianza estrecha y estratégica con el proveedor (co-sourcing, pudiendo compartir riesgos).

- **Externalización a corto plazo:** la actividad debe subcontratarse por un corto periodo.
- **Externalización a largo plazo:** la actividad debe subcontratarse a un vendedor por un largo período.

La identificación de un contrato como perteneciente a una de las categorías anteriores le permite a la compañía identificar algunas ventajas / desventajas del contrato particular. Estos contratos se comparan entre sí por pares en cada uno de los criterios listados en la figura 17. Se obtiene el vector de prioridad para las diversas alternativas de tercerización. Entonces, se usa el software Expert Choice o puede ser cualquier otro software AHP, para analizar las respuestas. La alternativa con la más alta prioridad se selecciona como la metodología para la externalización.

Resultados de la aplicación del modelo completo

Los autores verificaron su jerarquía de AHP, mediante la realización de una encuesta en la que participaron 20 personas de una empresa importante de fabricación de automóviles. El Departamento de TI propio (interno) de la compañía había tenido a cargo todas las actividades de TI. A finales de los años 90, la compañía decidió separar (prescindir) de su división de TI a una entidad separada.

La Unidad de TI de la compañía había estado brindando servicios de TI de alta calidad a la compañía y también ha desarrollado una gran y diversa clientela de terceros. La compañía decidió obtener un sitio web propio. La actividad fue externalizada a una empresa externa. El punto focal de nuestro estudio fue analizar esta decisión de la empresa, desde el modelo de toma de decisiones propuesto en el presente trabajo. Cabe señalar que la decisión ya se había tomado y, por lo tanto, el análisis fue posterior a esta realidad.

La distribución jerárquica de los dieciocho participantes fue la siguiente: Gerentes - 3, Asistentes de Gerentes - 12, Subgerentes - 2 e Ingeniero - 1. A los encuestados se les pidió que compararan la importancia relativa de la criticidad, la estabilidad y la simplicidad de una actividad mientras tomaban la decisión para externalizarla. Las respuestas agregadas a esta pregunta se muestran en la Tabla 14.

La criticidad de una actividad fue el criterio más importante para decidir si la actividad se externalizaba o no. Las cuatro actividades potenciales para el outsourcing fueron:

- Planificación de requerimientos de materiales (MRP).

- Finanzas.
- Gestión de recursos humanos, como planillas, beneficios laborales, etc. (HRM).
- Desarrollo y mantenimiento de sitios web (WDM)

Se pidió a los encuestados hacer comparaciones por pares entre las cuatro actividades sobre la base de los criterios de criticidad, la estabilidad y la simplicidad. Las respuestas agregadas se muestran en la Tabla 15.

De los resultados anteriores, es evidente que MRP es percibida como la actividad más crítica y más compleja. Sin embargo, MRP se considera una actividad moderadamente estable, es decir, el software y las tecnologías relacionadas con esta actividad no se vuelven obsoletas a corto plazo.

Finanzas no es tan crítica como MRP para los negocios de la compañía de acuerdo al juicio global de los encuestados. Finanzas, es la función más estable de la organización debido a la naturaleza rutinaria de los problemas involucrados. Su simplicidad sin embargo está próximo solo al MRP de acuerdo con los encuestados. WDM, es el menos crítico, y es correctamente para una empresa automotriz que opera en un mercado tradicional. Además, se considera que WDM es la actividad menos estable. Este número es un indicador del bajo nivel de madurez de la industria de Sitios-Web donde las nuevas herramientas, métodos y diseños emergen sobre una base regular. Esta función, sin embargo, no se considera muy compleja. Según los criterios de Simplicidad, obtiene el puntaje más alto, es decir, 0.446. Por lo tanto, WDM se percibe como la actividad más simple, pero más inestable y no crítica. En el análisis final, WDM surge como la actividad más adecuada para el outsourcing debido a la prioridad más baja de 0.121 en el vector de prioridad, como se muestra en la Tabla 16.

Para la segunda parte de la decisión, es decir, para la elección de la metodología adecuada para la contratación externa, WDM es elegida como la actividad-base (básica) para realizar todas las comparaciones. Primero se pidió a los encuestados que compararan por pares los objetivos empresariales detrás de ITO, es decir, los beneficios que la empresa esperaba obtener de la externalización de sus funciones de TI. La respuesta agregada se muestra en la Tabla 17.

De los valores del Cuadro 17, se desprende claramente que la empresa estaba interesada en Mejorar el Negocio al mismo tiempo (mientras) que subcontrataba sus actividades de TI.

Después de esto, se solicitó a los encuestados que compararan por pares las diferentes líneas de acción que se les ofrecían con respecto a: (1) los problemas a corto plazo, (2) la mejora del negocio a largo plazo y (3) La transformación completa en el negocio. **(Nota: implica hacer 03 matrices de dimensión 7 x 7)** Los resultados obtenidos se muestran en la **Tabla 18**. Eliminamos la acción de desviar los activos de TI a otras áreas de acción de la lista de opciones del nivel 3 para este experimento. La gerencia de la compañía estaba segura de que la actividad de outsourcing no se estaba haciendo para liquidar los activos. Los encuestados consideran que se puede mejorar el negocio incrementando el enfoque sobre la competencia central, obteniendo acceso a una mejor tecnología, mejorando la satisfacción del cliente, mejorando las habilidades del personal de TI y mejorando los niveles de prestación de servicios, en ese orden. Las ventajas a corto plazo que desea obtener son: reducción del costo y mayor nivel de satisfacción del cliente. Para la transformación del negocio, el objetivo principal está en la diversificación. Las respuestas, muestran que una empresa establecida y tradicional no puede pensar en un paradigma empresarial radicalmente diferente. El último nivel de decisión, fue comparar las diversas opciones de contratación externa contra la cantidad de contribución que cada una puede hacer para un beneficio particular, como la reducción de costos, etc. Las respuestas se resumen en la **Tabla 19**. **(Nota: implica hacer 7 matrices de dimensión 4 x 4)**

La externalización de WDM a una empresa externa a largo plazo de modo que también proporcione la infraestructura para el sitio web, le da la máxima ventaja a la compañía automotriz en términos de enfocarse más en su competencia central. En términos de reducción de costos, la opción clara fue la subcontratación a corto plazo de un proveedor local. El proveedor local también fue percibido como la opción más libre de riesgo, mientras que un nuevo proveedor de servicios fue visto como la opción más arriesgada. Para mejorar las habilidades de su personal de TI, la subcontratación a largo plazo quedó rezagada con respecto a la externalización de valor agregado. Del mismo modo, para obtener acceso a una mejor tecnología, la externalización de valor agregado se percibió como una mejor opción.

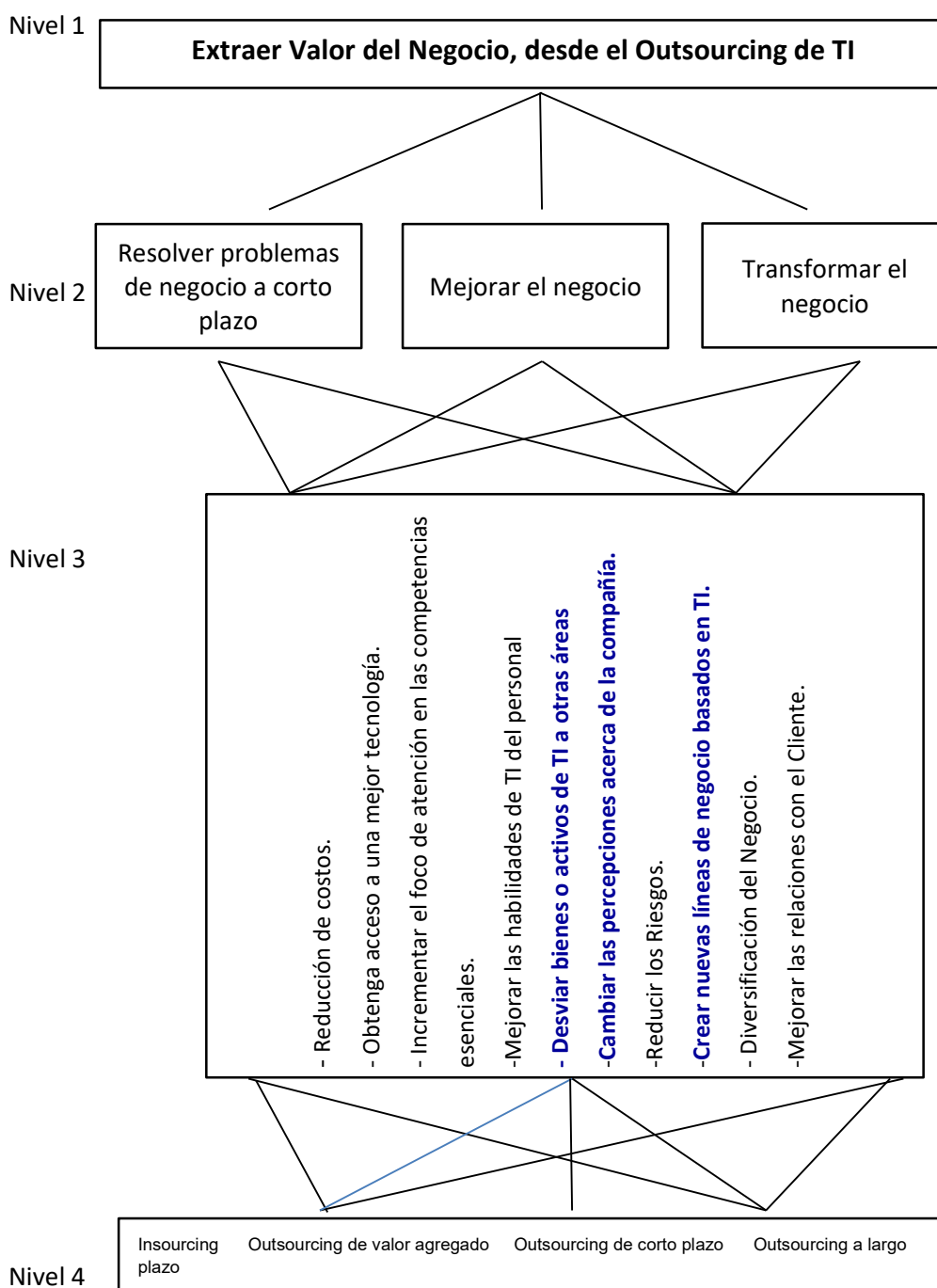
Después de procesar los datos obtenidos por los encuestados arriba mencionados, el vector de prioridad obtenido para las cuatro opciones de subcontratación se muestra en la Tabla 20. Este vector muestra claramente que el contrato a largo plazo es la opción más adecuada para externalizar la función del sitio web. Cabe señalar que esta elección fue el resultado de alta prioridad de la empresa

para mejorar sus negocios en lugar de resolver sus problemas de negocio de corto plazo.

A continuación se muestran las tablas y figuras que ilustran la segunda jerarquía AHP propuesta de ambos autores de este artículo.

Figura 17.

Jerarquía de decisiones para determinar el Método de Outsourcing a aplicar



Nota. El nivel 1 es el foco del negocio, el nivel 2 son los objetivos, el nivel 3 son las actividades a considerar y el nivel 4 es el método de outsourcing a aplicar.

Tabla 18.

Vector de prioridad de los objetivos de negocio (respecto al valor del negocio).

Resolver los problemas de negocio a corto plazo	Mejorar el negocio	Transformar el negocio
0.243	0.640	0.117

Tabla 19.

Vectores de prioridad en relación a la importancia de beneficios potenciales.

*Beneficios Potenciales específicos (cursos de acción)	Resolver problema del negocio en el corto plazo	Mejorar el negocio	Transformar el negocio
1. Mitigar los riesgos.	0.060	0.055	0.151
2. Aumentar las relaciones con el cliente a través de la mejora de calidad y satisfacción del servicio.	0.213	0.180	0.079
3. La Diversificación del negocio.	0.085	0.027	0.264
4. Mejorar las habilidades de TI del personal.	0.123	0.193	0.196
5. Incrementar el foco de atención en las competencias esenciales.	0.107	0.235	0.070
6. Obtener acceso a mejor tecnología	0.153	0.212	0.164
7. Reducir los costos.	0.260	0.098	0.076

Nota. No se incluye en los beneficios: (a) Cambiar las percepciones acerca de la compañía (b) Crear nuevas líneas de negocio basados en TI y (c) Desviar los activos de TI a otras Áreas.

Tabla 20.

Prioridad relativa de varias opciones de Outsourcing respecto a los beneficios potenciales del Outsourcing de TI

Beneficios Potenciales específicos	Insourcing	Outsourcing del valor agregado	Contrato de corto plazo a Proveedor local	Contrato de largo plazo
1. Mitigar los riesgos.	0.21	0.18	0.48	0.12
2. Aumentar las relaciones con el cliente con la calidad del servicio.	0.28	0.11	0.18	0.43
3. La Diversificación del negocio.	0.17	0.31	0.20	0.25
4. Mejorar las habilidades de TI del personal.	0.5	0.4	0.2	0.38
5. Incrementar el foco de atención en las competencias esenciales.	0.5	0.12	0.3	0.52
6. Obtener acceso a mejor tecnología	0.4	0.42	0.18	0.37

7. Reducir los costos.	0.2	0.1	0.42	0.27
------------------------	-----	-----	-------------	------

Tabla 21.

Vector de prioridad final para las 4 opciones de Outsourcing de la compañía

Insourcing	Outsourcing del valor agregado	Contrato de corto plazo	Contrato de largo plazo
0.142	0.242	0.264	0.370

3.2.3 Artículo: Toma de Decisiones usando AHP: ¿Qué Externalizar? - Un Caso de Estudio de un Parque Acuático (Water Park)

3.2.3.1 Información básica del Estudio

Titulo	: “Outsourcing Decision-Making Using Analytic Hierarchy Process: A Case Study of a Water Park”
Autores	: Dong Hyung Lee, Ho Lee and Sung Tae Kim
Pais	: Korea
Idioma	: Ingles
Source	: Instituto Información Internacional Tokio
Volumen	: 18, Numero 11, Nov-2015, pp. 4667-4687

Objetivo

El objetivo es responder a la pregunta compleja “**Que vamos Externalizar**”, usando el enfoque simple y muy científico: Proceso Analítico Jerárquico(AHP). Se parte del hecho, de que la Tercerización es un problema estratégico importante, porque las organizaciones empresariales deben tomar decisiones que incorporen sus objetivos a largo plazo, al tiempo que utilicen sus recursos limitados. Ello conlleva a un estudio con el fin de identificar mejoras formas de externalizar aquellas operaciones no esenciales.

Luego de establecer sus objetivos a largo plazo para guiar sus operaciones comerciales, las empresas deben evaluar sus propias fortalezas y debilidades. A partir de ello, las empresas deben buscar las actividades reconocidas como puntos fuertes o fortalezas (es decir, las competencias centrales) que deberán realizarse internamente (con sus propios recursos), mientras encuentran la mejor forma de externalizar sus operaciones identificadas como puntos débiles (es decir, las competencias no esenciales).

Para enfrentar este desafío, los ejecutivos séniores y los gerentes de nivel medio de la organización en estudio, siempre tuvieron la necesidad de evaluar las fortalezas y debilidades de la organización. **Sin embargo, se dieron cuenta que carecían de un método de evaluación preciso y simple.**

Descripción del caso y el problema

La compañía del caso de este estudio, es un parque acuático, un complejo recreativo con áreas de juegos acuáticos en Corea del Sur. En este parque acuático, los clientes pueden usar piscinas cubiertas y al aire libre, surf artificial, toboganes, saunas, spas, gimnasios, teatros al aire libre, restaurantes, etc., se inauguró en junio de 2003. Esta organización contrató a unos 100 empleados y obtuvo un ingreso operativo de \$ 7.3 millones el 2013.

En el pasado, la compañía tenía poca competencia porque no había otro que equipara instalaciones que ofrecieran servicios similares a una distancia de tres horas en automóvil. Sin embargo, dos nuevos parques acuáticos fueron inaugurados recientemente en la misma provincia. Uno está a una distancia de tres horas en automóvil de la compañía del caso y el otro está ubicado a solo una hora en automóvil utilizando la autopista. El equipo de alta gerencia de la compañía y la matriz de la compañía predijeron que enfrentarían un fuerte desafío por parte de los nuevos competidores y sintieron la necesidad de ser proactivos para obtener una ventaja competitiva contra los potenciales rivales.

Luego de reconocer la competencia potencial de los nuevos parques acuáticos de la competencia, los altos ejecutivos tuvieron varias reuniones con el Departamento de Planificación y Proyectos (DPP), para elaborar un plan que permita a la organización mantener su competitividad en el mercado y entregar mejores valores al cliente. Un resumen de los acuerdos tomados fue el siguiente: En primer lugar, los ejecutivos de la empresa matriz y el parque acuático estaban buscando nuevos negocios: Que el parque acuático puede brindar mayor valor a los clientes al ofrecer un nuevo servicio que los rivales no podrían imitar. En segundo lugar, el DPP decidió encuestar a las personas que viven en el área metropolitana y encontraron un resultado interesante. La encuesta reveló una nueva demanda entre la población-joven que están cerca de la edad de matrimonio. Estas personas estaban buscando una boda en un lugar no ordinario. “**sonaría** atractivo para estos clientes y, además, los ejecutivos consideraban que sería un negocio rentable porque la compañía de caso estaba ubicada en el área sub-urbana de 2,5 millones de habitantes de la ciudad, mientras que los otros dos parques acuáticos se estaban construyendo bastante lejos del área metropolitana. Los altos gerentes estaban interesados en la nueva idea de negocio y pidieron al DPP que procediera a explicar el plan con más detalle. El equipo directivo de nivel superior estableció el objetivo estratégico de la empresa y se requería identificar las fortalezas (competencias centrales) y

debilidades (competencias no esenciales) de la organización del caso. Para este fin los altos gerentes contactaron al equipo que realizó el presente estudio.

3.2.3.2 Estado del Arte

Esta investigación se fundamentó básicamente en el trabajo de 2 autores diferentes Hafeez y Barney. Hafeez proporcionó un marco estructurado para evaluar los activos de la empresa basados en el estudio de Barney. Esta investigación discutió seis atributos que permiten definir los activos centrales de la empresa. Luego se desarrolló dos métodos de evaluación basados en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Con la adopción de estos métodos, el estudio analizó los activos claves de la compañía del caso, que contribuyeran al éxito del negocio. Los hallazgos encontrados ayudaron a los responsables de la toma de decisiones de la organización, a comprender sus recursos claves del negocio, para tomar una mejor decisión ya sea para internalizar (in-house) o tercerizar cada unidad del negocio.

Especialmente, cuando se lanza un nuevo negocio, **la evaluación de fortalezas y debilidades (es decir, la evaluación de los activos centrales) es muy crítica porque la compañía puede tomar una buena decisión sobre si externalizar la parte funcional del nuevo negocio.** Varios autores leídos entre ellos King, afirman que las organizaciones empresariales necesitan hacer InSource sólo de aquello que pueden hacerse mejor internamente y Tercerizar las operaciones que no se identifican como sus competencias esenciales (el core). Para la compañía del caso, los gerentes de alto nivel y los miembros del equipo central del proyecto tuvieron que evaluar las fortalezas y debilidades de la organización como tales.

Para encontrar el método correcto para la evaluación, se hizo una revisión de varios estudios y finalmente se amplió el estudio de Barney y se proporcionó un marco estructurado para evaluar los activos de la empresa. Se clasificó las capacidades de la firma utilizando seis aspectos o factores distintivos (capacidad de diferenciamiento). Se aplicó dos AHP para evaluar los activos claves de la compañía del caso que contribuyan al éxito de la empresa, con el fin de que el resultado de la evaluación ayude a los ejecutivos de la empresa de caso a tomar una buena decisión ya sea para Internalizar (inSouce) o Externalizar el negocio basado en todas.

3.2.3.3 *Motivación de los Autores (críticas o bondades de estudios revisados)*

Un factor de motivación es haber descubierto una ventaja competitiva de negocio factible y lucrativo, que las 02 empresas de la competencia no podrían realizar, esta ventajas se logró a partir de un Encuesta realizada a las personas que vivían en las áreas metropolitanas alrededor del parque de diversiones de la compañía. La gente lo que estaba buscando es hacer una **"Boda en el parque acuático de diversiones"**.

El segundo factor de motivación de los autores, fue haber logrado a partir de la literatura investigativa un método estructurado que les permita definir los activos centrales de la compañía del caso (core), para luego emplear el método AHP como herramienta para evaluar los activos claves que contribuyan al éxito del negocio, mejor dicho a comprender sus recursos claves para tomar una mejor decisión, o hacerlo internamente o externalizar (la parte funcional del nuevo negocio a lanzar).

3.2.3.4 *Descripción del Aporte*

Desarrollo del Framework de Evaluación de los activos esenciales

AHP ha sido considerado como un método efectivo y práctico que ayuda a las personas o empresas a lidiar con decisiones complejas. AHP ha sido ampliamente adoptado en los diversos contextos de la toma de decisiones organizativas, en muchas áreas y campos, como por ejemplo: estrategia de operaciones, el diseño de productos y procesos, planeamiento y programación de recursos, gestión de proyectos y la gestión de la cadena de suministro entre otros. El framework propuesto de evaluación se explicará a continuación.

Los estudios han argumentado que una capacidad del negocio debe ser **"Única"** en el mercado y ser de naturaleza **"Colectiva"** (llegar a todos o a las mayorías) para convertirse en una competencia. En base a estos estudios se propone expandirlos a seis atributos. Tres de ellos se clasifican como **"Unicidad"** y los otros tres se clasifican como **"Colectividad"**. Las descripciones y los ejemplos de cada atributo se resumen en la Tabla 22 y la Tabla 23 a continuación.

Como segundo paso y siguiendo las recomendaciones de Hafeez, se aplicó el modelo AHP (ver figura 18) para evaluar 3 atributos (rareza, no-imitable y no-sustituible) de la Unicidad por comparación por pares.

Tabla 22.*Descripción y ejemplos de los 3 atributos de Unicidad*

Atributos	Descripción	Ejemplos
Raro (rareza)	Grado para el cual una capacidad particular es distintiva (diferencial) en la competencia.	Capacidad de Miniaturización de Sony
Inimitable (no imitable)	Grado para el cual una capacidad particular es inimitable por los competidores	El saber-hacer (destreza y capacidad) de Honda en el diseño de motores
No sustituible (no sustituible)	Grado para el cual una capacidad particular no puede ser remplazado por otros recursos o capacidades	Capacidad del marketing de Microsoft en ganar su cuota de mercado basada en su producto de sistema operativo.

Fuente: Hafaes et al. [3], p. 3595

Tabla 23.*Descripción y ejemplo de los 3 atributos de Colectividad*

Atributos	Descripción	Ejemplos
A través del producto	El grado en que una capacidad es compartida por varios productos.	La tecnología óptica de Cannon usada en sistemas de imagen, copiadoras y cámaras.
A través de la función	El grado en que una capacidad es un elemento indispensable en uno o más procesos inter-funcionales (multifuncionales)	El control de costos de Nissan para sus eficientes procesos logísticos y de producción.
A través del Negocio	El grado en que una capacidad es un elemento indispensable en varias unidades de negocio.	La administración de operaciones de Mc Donald para sus puntos de venta en todo el mundo.

Fuente: Hafaes et al. [3], p. 3595

El propósito de este paso fue determinar la importancia relativa de los criterios y asignar pesos para cada atributo. Por ello, se pidió las siguientes tres preguntas:

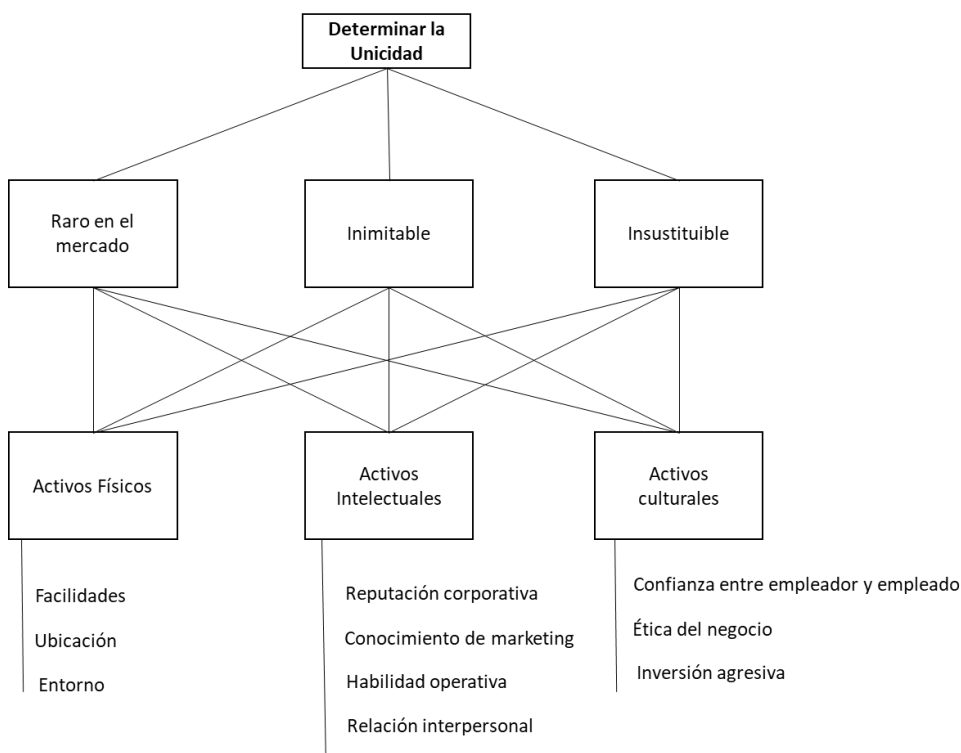
1. ¿Qué atributo es más importante con respecto al objetivo, rareza o inimitable, y en que escala (1 a 9)?
2. ¿Qué atributo es más importante con respecto al objetivo, rareza o no-sustituible, y en que escala (1 a 9)?
3. ¿Qué atributo es más importante con respecto al objetivo, inimitable o no-sustituible, y en que escala (1 a 9)?

Después de evaluar la Unicidad, el mismo proceso se adoptó para evaluar la Colectividad. En esta ocasión, las preguntas se refieren a la importancia relativa de los atributos de la colectividad (ejemplo: a través del producto, a través de la función y a través del negocio).

En el tercer paso, todo el análisis de AHP se sintetiza multiplicando los pesos hacia abajo en la jerarquía. En este paso, se informa qué activos son más importantes que los otros en relación con las perspectivas de singularidad y colectividad.

Figura 18.

Modelo AHP para evaluar la Unicidad del Mercado



En el tercer paso, todo el análisis de AHP se sintetiza multiplicando los pesos hacia abajo en la jerarquía. En este paso, se informa qué activos son más importantes que los otros en relación con las perspectivas de singularidad y colectividad.

Después de sintetizar los pesos de las alternativas y siguiendo la recomendación de Hafeez se utilizó una matriz de dos dimensiones para graficar los resultados totales de los dos modelos AHP, como paso final. La celda superior derecha de la matriz muestra los atributos que son relativamente únicos en el mercado y, al mismo tiempo, comparativamente son colectivos para las operaciones en toda la empresa. Por lo tanto, los recursos de la empresa incluidos en el semicírculo, es decir, **la zona de competencia**, se considerarían los activos centrales de la organización.

Colección de Datos

El caso de estudio de esta investigación consiste de tres etapas. Primero, se seleccionaron 04 ejecutivos-senior (02 de la matriz y 02 del parque de aguas) y 04 gerentes del nivel intermedio correspondientes al DPP. Luego se les pregunto que identifiquen los activos físicos, intelectuales y culturales del parque de aguas. Algunos activos fueron sugeridos por todos los miembros y algunos otros no.

3.2.4 Artículo: Un Estudio de Caso utilizando el Proceso Analítico JerárquicoAHP para la Toma de Decisiones de Outsourcing de TI

3.2.4.1 Información básica del Estudio

Título	: “A Case Study Using the Analytic Hierarchy Process for IT Outsourcing Decision Making”
Autores	: Atkinson, M., Bayazit, O., & Karpak, V.
País	: USA
Idioma	: Ingles
Source	: International Journal of Information Systems and Supply Chain Management.
Volumen	: 8, Numero 1, pp. 60-84, 2015.

Objetivo

Las decisiones relacionadas con la gestión de los recursos de TI (qué recursos se pueden mantener internamente en la empresa y qué recursos se pueden subcontratar o externalizar), son críticas y fundamentales para el éxito empresarial. El objetivo de este estudio es mostrar la utilidad del Proceso Analítico Jerárquico(AHP) como una herramienta de toma de decisiones para las decisiones de sourcing de TI (decidir cuál será el destino o aprovisionamiento de los recursos o funciones de TI), basado en un análisis de los factores encontrados en la reciente literatura, asociados con el riesgo del sourcing de TI.

Aunque anteriores estudios ya habían sugerido el AHP para la toma de decisiones de tercerización u outsourcing de TI, este estudio es el primero en considerar la evaluación de los riesgos de las 03 alternativas a considerar: el Outsourcing Offshore (ITO en el extranjero), el Outsourcing de Campo (dentro del país) y el Insourcing de procesos de TI (trabajo en casa), mediante el uso AHP.

3.2.4.2 Problema: Beneficios y fracasos

Las organizaciones optan por externalizar sus procesos de tecnología de la información (TI) por muchas razones, y la principal de ellas es aumentar la solidez financiera y la rentabilidad a través de ahorros sustanciales en los costos. La reducción de costos puede ser el resultado de una búsqueda global de menores

costos de producción, principalmente costos de personal, así como disponer de proveedores de servicios que pueden tener economías de escala y/o conocimientos específicos que no están disponibles internamente. El uso del outsourcing de TI también puede ayudar a una empresa en su deseo de enfocarse en actividades que reflejen sus competencias centrales más que en actividades de TI, y así mantener su ventaja competitiva mientras aumenta su productividad y eficiencia.

Las decisiones relacionadas con la gestión de los recursos de TI (qué recursos mantener en la empresa y qué recursos subcontratar), son fundamentales para el éxito empresarial. Otras decisiones claves, importantes y relacionadas incluyen:

- A quién debemos subcontratar,
- Por qué período de tiempo, y
- La mejor manera de gestionar el acuerdo.

El número de casos de una implementación de tercerización de TI sin éxito es extenso, y sugiere que se debe tener cuidado al tomar esta decisión. Las pérdidas del outsourcing offshore (outsourcing en el exterior) se atribuye a:

- 1) pago de tarifas sustanciales que exceden el monto contratado,
- 2) el robo de la propiedad intelectual
- 3) Conflictos culturales / gubernamentales relacionados,
- 4) La pérdida de la experiencia del personal de TI y
- 5) La mala calidad del servicio.

3.2.4.3 Estado de Arte de los Autores

Según estudios de mercado muy confiables, se espera que la industria de externalización global crezca aproximadamente un 15% en 2012, y se espera que el Outsourcing de TI crezca un 4%, a pesar de la recesión actual que está desacelerando mucho el crecimiento económico (Everest Group, 2012). La reciente encuesta de ejecutivos de Deloitte & Touche (2012) informa que se espera que el crecimiento continuo en el uso del outsourcing continúe para todas las funciones de negocios.

3.2.4.3.1 Análisis de los Riesgos

La revisión de la literatura de los autores se concentró inicialmente en identificar y examinar los factores que se consideran importantes en términos de

evaluación del riesgo de varias alternativas de sourcing de TI. Los factores de riesgo examinados fueron:

Riesgos Financieros

- Costos / Beneficios
- Costos Ocultos

Riesgos de Seguridad

- Legal
- Privacidad

Riesgos de Calidad del Proveedor

Riesgos Técnicos

- Impacto Presente
- Impacto Futuro

Riesgos Relacionales

3.2.4.3.2 Análisis de Decisiones con AHP

Luego, los autores se concentraron en enfocar el modelo de toma de decisiones a implementar en base al Proceso Analítico Jerárquico– AHP. Tomando como base (Saaty, 2008), los pasos propuestos son los siguientes:

- 1) Descomponer una situación compleja en sus partes componentes,
- 2) Organizar estas partes o variables en un orden jerárquico.
- 3) obtener juicios sobre la importancia relativa de cada variable y
- 4) luego representar estos juicios con valores numéricos o verbales.
- 5) sintetizando los juicios para determinar prioridades generales de las variables, y
- 6) Analizar la sensibilidad a los cambios en el juicio.

Los autores mencionaron que el AHP proporciona un marco integral o framework que está diseñado para hacer frente a lo intuitivo y lo racional cuando tomamos decisiones de objetivos múltiples y criterios múltiples con o sin certeza para cualquier cantidad de alternativas. Ellos señalan que **Saaty y Peniwati (2008, p.36)** discuten en su libro que: *“El AHP trata de desglosar un problema en sub-problemas y luego agrega las soluciones de todos los sub-problemas en una conclusión. Esto facilita la toma de decisiones al organizar percepciones, sentimientos, juicios y recuerdos en un marco que exhibe las fuerzas que influyen en una decisión”*.

Los autores también hicieron en su estudio, un recuento de las principales aplicaciones realizadas usando el AHP, mencionando las referencias bibliográficas de cada una de ellas. Una lista es la siguiente:

- La elección, priorización, evaluación y asignación de recursos,
- La evaluación comparativa,
- La política pública de gestión de calidad,
- La atención médica
- Las decisiones de planificación estratégica en la ubicación de las instalaciones, la asignación de recursos,
- La evaluación de la tecnología,
- La selección de proveedores,
- La contratación y las decisiones de personal y
- Muchas más

En el Outsourcing de Servicios de TI, Udo (2000) discutió las ventajas y desventajas de la tercerización y sostuvo que las decisiones de externalización de TI **son estratégicamente importantes**, por lo que deben analizarse sistemáticamente. Propuso AHP como metodología y Expert Choice como software.

3.2.4.4 Metodología

El AHP incorpora tres componentes principales cuando se trata de tomar decisiones complejas (Saaty, 1994). El AHP comienza con la descomposición de un problema complejo en una jerarquía, reconociendo que estructurar cualquier problema de decisión jerárquicamente es una forma eficiente de lidiar con la complejidad e identificar los componentes principales del problema (Wind & Saaty, 1980). Estructurar el problema implica identificar los factores y subfactores que influyen en el proceso de toma de decisiones, junto con las alternativas de decisión.

La identificación del factor es seguida por un proceso de priorización. Cada par de factores y sub-factores se compara de acuerdo con su importancia relativa con respecto al objetivo general del problema. Además, cada par de alternativas de decisión se compara con respecto a cada factor y subfactor. Cada conjunto de comparaciones usa una escala de 1-9 puntos. Una de las fortalezas del AHP es que permite a los tomadores de decisiones especificar sus preferencias utilizando una escala verbal. El tomador de decisiones puede expresar su preferencia entre cada par de elementos verbalmente como igualmente importante, moderadamente más importante, fuertemente más importante, muy fuertemente más importante y extremadamente más importante. Estas preferencias descriptivas se traducen luego en los valores numéricos 1, 3, 5, 7, 9 respectivamente, con 2, 4, 6 y 8 como valores intermedios para las comparaciones entre dos juicios cualitativos sucesivos. Los

recíprocos de estos valores se utilizan para los juicios transpuestos correspondientes (Saaty, 2008). Saaty (2010) afirma:

El método necesita considerar el hecho de que la mente humana es inherentemente inconsistente. La inconsistencia no es tan preocupante acerca de los juicios de una persona bien informada que puede proporcionar juicios de comparación coherentes, pero puede ser para personas que están explorando nuevas posibilidades que no son familiares y bien entendidas pg. 12.

Los sistemas de soporte de decisiones como ExpertChoice © y Decisión Lens © facilitan el proceso de comparación por pares y guía a los tomadores de decisiones para mejorar la inconsistencia. Finalmente, se utiliza una síntesis de prioridades para generar la prioridad global o compuesta de los elementos en el nivel más bajo de la jerarquía (Harker y Vargas, 1987). El análisis de sensibilidad también se puede incorporar a la metodología para evaluar los cambios en el juicio de los problemas de la vida real (Saaty, 1994). Esto proporciona información sobre la solidez del análisis y proporciona información al responsable de la toma de decisiones sobre el impacto del cambio de preferencias en cursos de acción alternativos.

3.2.4.5 Motivación de los Autores (críticas o bondades de estudios revisados)

Aunque las empresas a menudo subcontratan para reducir costos y mejorar la relación costo / beneficio, no representa una opción adecuada en todas las circunstancias. Los beneficios potenciales de la externalización de TI deben sopesarse cuidadosamente **contra los riesgos asociados**, y la identificación de estos riesgos representa una de las principales motivaciones del enfoque de este documento.

3.2.4.6 Caso y Descripción del Aporte

El estudio de caso presentado en este documento, muestra la efectividad del AHP para apoyar a la administración a tomar esta decisión de negocio. Los resultados de los autores muestran que un enfoque sistemático para analizar la outsourcing o tercerización puede reducir la incertidumbre y el riesgo que es muy común en estas decisiones.

En este documento, el AHP es propuesto como una metodología viable para la evaluación de los riesgos de los modelos alternativos de aprovisionamiento (sourcing) de TI. Para mostrar cómo se puede usar el AHP para este análisis de

riesgos, se contactó con un gerente senior de compras de TI que trabaja para una importante empresa de café, ubicada en el oeste de Washington. Este gerente posee una amplia experiencia en el sourcing de sistemas de TI, por lo que representó un tomador de decisiones muy adecuado para este importante estudio. Aunque el AHP fue sugerido anteriormente para la toma de decisiones de outsourcing de TI (Udo, 2000), este estudio es el primero en considerar la evaluación de los riesgos en modelos alternativos de sourcing de TI mediante el uso del AHP. Desde la perspectiva del tomador de decisiones, se evaluaron tres estrategias de sourcing de TI con respecto a 58 criterios. Para proporcionar un enfoque sistemático, se creó un modelo AHP para el problema. Los criterios extraídos de la revisión de la literatura se presentaron al gerente, y ella revisó estos criterios y los amplió. Ella incluyó factores adicionales en el modelo, por ejemplo, migración de los servicios, lenguaje de violación de datos, vulnerabilidad política / económica y otros. La persona encargada de tomar decisiones eliminó factores insignificantes en el problema y, por lo tanto, consideró 58 factores primarios.

Luego se incorporó la experiencia y el conocimiento del tomador de decisiones en nuestro modelo, y se enfocaron en las tres alternativas de sourcing a ser utilizadas para la adquisición de TI como parte del proceso de decisión AHP:

- Outsourcing Rural (a veces simplemente referida como sourcing rural),
- In-sourcing (realización interna por el departamento de TI) y
- Outsourcing Offshore (a veces simplemente referida como outsourcing)

Aunque estudios anteriores identificaron la contratación interna (In-sourcing) y la contratación externa (Outsourcing) como opciones alternativas de contratación de TI, la contratación Rural no se había considerado anteriormente en la literatura. El Outsourcing Rural está ganando impulso como uno de los principales modelos de sourcing para la adquisición de TI en el entorno empresarial, por lo que lo incluimos en nuestro modelo.

Se buscó la opinión del gerente de compras de TI en la formación de matrices de comparación por pares. Se desarrolló un cuestionario de aproximadamente 14 páginas para estas comparaciones por pares. Si bien se esperaba una reunión con el gerente de compras mientras la experta decisora consideraba las comparaciones por pares, los problemas en la programación impidieron que se lleve la reunión. El proceso de recopilación de datos comenzó con una explicación de la metodología, y luego se le envió el cuestionario. El cuestionario consistió en 8 matrices de

comparación para los criterios secundarios y 58 preguntas con respecto a las comparaciones de las alternativas de decisión basadas en cada factor.

3.2.4.7 El Modelo AHP

El primer paso para elaborar el modelo AHP, es estructurar el problema como una jerarquía de niveles que incluyen el objetivo, los criterios y las alternativas.

- El primer nivel, representa el objetivo general de "Evaluar el riesgo de los modelos de abastecimiento de TI".
- El segundo nivel del modelo incluye los cinco criterios principales que se han considerado, y que contribuyen al logro de la meta que son: (1) Riesgos financieros, (2) Riesgos de seguridad, (3) Riesgos de calidad del proveedor, (4) Riesgos técnicos y (5) Riesgos relacionales.
- El tercer nivel representa los Sub-criterios (ejemplo, los riesgos de seguridad se clasifican en dos secciones: riesgos legales y de privacidad).
- El cuarto nivel incluye sub-criterios secundarios, y
- El quinto, o nivel inferior, indica los tres modelos de sourcing de TI que se evaluarán en términos de los criterios en los niveles segundo, tercero y cuarto. Un resumen de los criterios relevantes se muestran en la Tabla 24.

Por lo tanto, el objetivo general: evaluar el riesgo de las estrategias de sourcing de TI, está en el nivel más alto de la jerarquía, ver figura 19. Como ejemplo adicional, se presentan las jerarquías de dos, de los cinco criterios principales que son: los riesgos de seguridad y los de riesgos financieros, ver figuras 20 y 21.

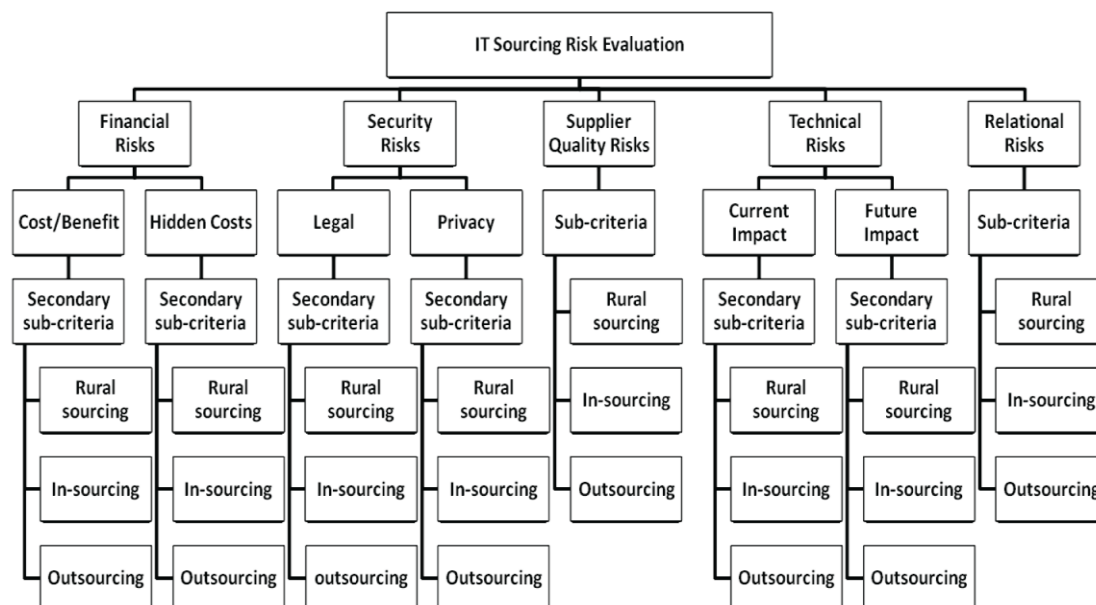
Tabla 24.

Resumen de los Criterios y Sub-criterios del Modelo AHP

Criterios	Sub-criterio principal	Núm. Sub-criterios secundarios
1. Riesgos Financieros	Costos / Beneficios	04
	Costos Ocultos	08
2. Riesgos de Seguridad	Legal	06
	Privacidad	05
3. Riesgos de Calidad del Proveedor		12
4. Riesgos Técnicos	Impacto Actual	06
	Impacto Futuro	11
5. Riesgos Relacionales		06

Figura 19.

Estructura Jerarquía General del Modelo AHP propuesto.



Nota: Estructura del Modelo AHP para Toma de Decisiones de Outsourcing de TI, adaptado del artículo de investigación: (Atkinson, Bayazit & Karpak, 2015).

Figura 20.

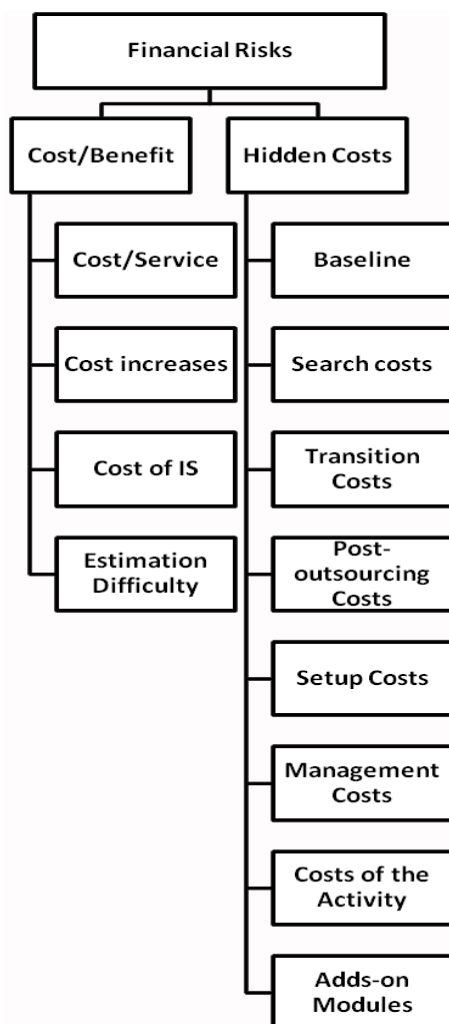
Sub-jerarquía del Criterio: Riesgos de Seguridad



Nota: Jerarquía del Criterio de Riesgos de Seguridad del Modelo AHP, adaptado del artículo: (Atkinson, Bayazit & Karpak, 2015).

Figura 21.

Sub-jerarquía del Criterio: Riesgos Financiero



Nota: Jerarquía del Sub-criterio de Riesgos Financieros del Modelo AHP, adaptado del artículo: (Atkinson, Bayazit & Karpak, 2015).

3.2.5 Artículo: Un Framework Unificado para la Gobernabilidad del Outsourcing

3.2.5.1 Información básica del Estudio

Título	: “A Unified Framework for Outsourcing Governance”
Autores	: Fan Jing Meng, Xiao Yang He, Shun Xiang Yang and Peng Ji.
País	: China
Idioma	: Ingles
Source	: IBM China Research Laboratory, Beijin, Peking University Beijing.
Evento:	The 9 th IEEE International Conference on E-Commerce Technology and the 4 th IEEE International Conference on Enterprise Computing, 2007

Objetivo del Estudio

El objetivo es proponer un Framework Unificado de Gobernabilidad para el Outsourcing no sólo para los Clientes sino también para Proveedores, que proporcione un Modelo de Gobernabilidad Integrado de tres-capas, con tres perspectivas, y tres dimensiones claves que son: Gobierno de Procesos, Estructura Organizacional y un Sistema de Medición de Rendimiento. Al final el estudio ilustra un típico caso de gobernabilidad de outsourcing acerca de un Centro de Llamadas (Call Center), para validar el Framework.

3.2.5.2 Estado del Arte que hacen los Autores

- **Importancia del Outsourcing:**

Los autores hacen referencia a varios estudios de investigación revisados, destacando importantes hechos y aspectos como son:

- a) El crecimiento del Outsourcing en las ultimas 2 décadas: Se toma como base un reporte (estudio) de la prestigiosa empresa Gartner, demostrando que 10 mega-acuerdos habían sido firmados a nivel mundial hasta el 2005 (Gartner, 2005).
- b) Las 02 principales razones que llevan a realizar el Outsourcing (1. Reducción de costos y 2. El enfoque centrado en las competencias fundamentales): (Kakabadse, 2005).
- c) El nivel de complejidad del Outsourcing.

d) Los riesgos que implica el Outsourcing.

- **Descripción del Problema y Justificación:**

Los autores mencionan que para obtener un outsourcing exitoso, los clientes como los proveedores tienen que resolver una serie de diversas cuestiones en forma adecuada e integral. Sin embargo, los resultados de las investigaciones realizadas muestran que no se está trabajando así, y solo se centran en ciertas partes de estas cuestiones, como son:

- a) La decisión del outsourcing y sus determinantes
- b) La Gestión de las Relaciones
- c) El Diseño de los Contratos
- d) La Gestión de las Competencias

Así mismo, otro hallazgo de los autores, es que los investigadores no prestan mucha atención a los temas dentro de la perspectiva del Proveedor conforme si los hacen con la perspectiva del Cliente.

Ante estos hechos, los autores proponen en su artículo un framework unificado de gobernabilidad del outsourcing para combinar estos puntos, o proporcionando una solución integrada para la gobernabilidad en los niveles estratégico, táctico y operativo que incluya las preocupaciones del proveedor como del cliente.

- **Gobernabilidad del Outsourcing**

Cuando el Cliente transfiere una capacidad interna a un interlocutor externo, **ellos pierden cierto control sobre esa capacidad**. Por ejemplo, el temor por la seguridad de los datos o por la erosión de los conocimientos internos es un problema común de todos los clientes y constituye un desafío crítico del outsourcing. Esto implica la necesidad de establecer mecanismos de control obligatorios apropiados, dichos controles deben extenderse sobre cualquier actividad de outsourcing para ayudar en la gestión y mitigación de los riesgos.

Se requiere, que el proveedor trabaje con sus clientes para apoyar al cumplimiento de las normas regulatorias, más aun si estos clientes son **entidades públicas**. El cliente se centra más en la gestión de los contratos y menos en la gestión de las personas, **más en la gestión del “Que” y menos en la gestión del “Como”**.

Por otra parte el outsourcing exigirá de un Departamento dedicado, por ejemplo la Oficina de Outsourcing, área responsable de establecer las estrategias, los procesos y los estándares (normas) para la contratación externa.

Figura 22.

Impacto del Outsourcing en los Negocios, conforme a los autores del estudio



3.2.5.3 Motivación de los Autores (críticas del autor a otros trabajos)

Para beneficiarse del outsourcing de manera efectiva, el Proveedor de servicios externo necesita hacer frente a un gran número de cuestiones, como: cuáles son los servicios adecuados que deben ser externalizados, que tan bien se llevarán a cabo estos servicios, cuales son los beneficios que el outsourcing aporta, etc. En consecuencia, los proveedores de servicios están obligados a resolver algunos problemas adquiridos por el outsourcing, tales como: la idoneidad de los contratos de outsourcing con la cartera de servicios actual, qué beneficio/riesgo trae o implica el outsourcing, cómo controlar el riesgo de los contratos de outsourcing, etc. Por consiguiente, para obtener un outsourcing exitoso, estas cuestiones tanto de los clientes, como de los proveedores deberán manejarse adecuadamente. Sin embargo, los resultados de las investigaciones actuales se concentran principalmente en ciertas partes de estas cuestiones, tales como la decisión de externalización y los factores determinantes de la gestión de las relaciones, el diseño de contratos y la gestión de la competencia.

Por otro lado, los investigadores no están prestando mucha atención a los temas dentro de la perspectiva del Proveedor, tan igual como los hacen con la perspectiva del Cliente. Por ello se propone el **framework unificado de gobernabilidad, para resolver los problemas mencionados anteriormente**.

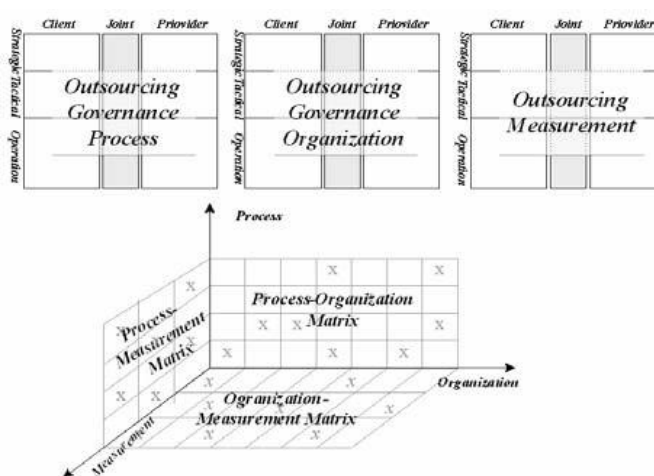
3.2.5.4 Descripción del Aporte

El Framework Unificado de Gobernabilidad de Outsourcing, combina el modelo de gobernabilidad de clientes y proveedores en forma conjunta, en una estructura compuesta por tres-perspectivas, tres-capas y tres-dimensiones para garantizar la coherencia y la eficacia de la gobernabilidad del outsourcing, el cual se ilustra en la Figura 23.

El Framework consiste de tres dimensiones esenciales de gobierno: El Proceso de Gobernabilidad de Outsourcing, la Estructura Organizacional de Outsourcing, y la Medición del Desempeño. El modelo de gobierno abarca tres capas: Estratégica, Táctica, y Operacional. En tanto, el modelo de gobernabilidad tiene tres puntos de vista: la perspectiva del cliente, la perspectiva del proveedor, y la conjunta entre el cliente y proveedor.

Figura 23.

Framework de Gobernabilidad en Outsourcing propuesto en el estudio.



Los Procesos de Gobernabilidad de la Externalización, definen los pasos explícitos y manejables para las decisiones claves del outsourcing, lo que los hace más comunicables, medibles y responsables. La Estructura Organizacional de Outsourcing, aclara las funciones y sus responsabilidades en la externalización.

La Medición del Desempeño de Outsourcing, se centra en el seguimiento del desempeño de la contratación externa y evalúa el beneficio. El Framework de gobernabilidad cruza los límites tradicionales de la empresa y se alinea a la gestión de clientes y proveedores fuertemente para asegurar el éxito de la externalización.

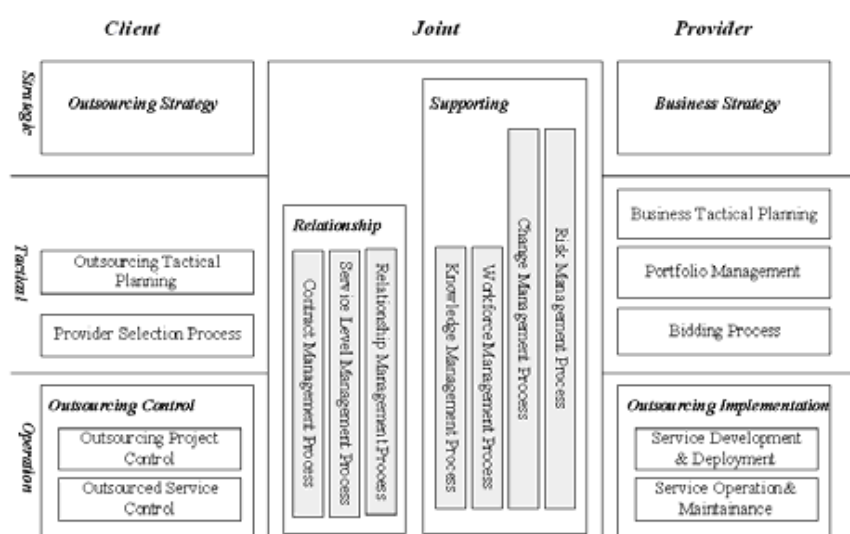
La capa estratégica, se ocupa de cuestiones de subcontratación importantes, como son: el establecimiento de directrices y objetivos, el intercambio de ideas entre los ejecutivos, y la revisión de las actividades del outsourcing estratégico. La capa táctica, se describen algunos problemas de gestión, como son: la gestión de contratos, las revisiones más importantes o claves del proyecto, las revisiones de desempeño claves, las reuniones de gobierno trimestrales, la definición de indicadores de desempeño, etc, etc. La capa operacional, podría considerarse los problemas de operación diarios, tales como el monitoreo y revisión de los temas críticos diarios, las solicitudes de servicio en curso, el monitoreo y supervisión del desempeño, etc, etc.

a) Los Procesos de Gobernabilidad del Outsourcing

En la figura 24, se ilustra un Framework de Referencia del Proceso Gobernabilidad del Outsourcing. En este framework de referencia de proceso, los procesos manejables abarcan: los procesos relacionados al cliente, los procesos relacionados a los proveedores y los procesos conjuntos entre cliente y proveedor. Los dos primeros tipos de procesos se rigen por el gobierno interno de las empresas. En el presente trabajo, abordamos especialmente la categoría de los procesos conjuntos en detalle, que incluyen los procesos de gestión de relaciones y procesos de apoyo o soporte.

Figura 24.

Framework de Referencia para el Proceso Gobernanza del Outsourcing

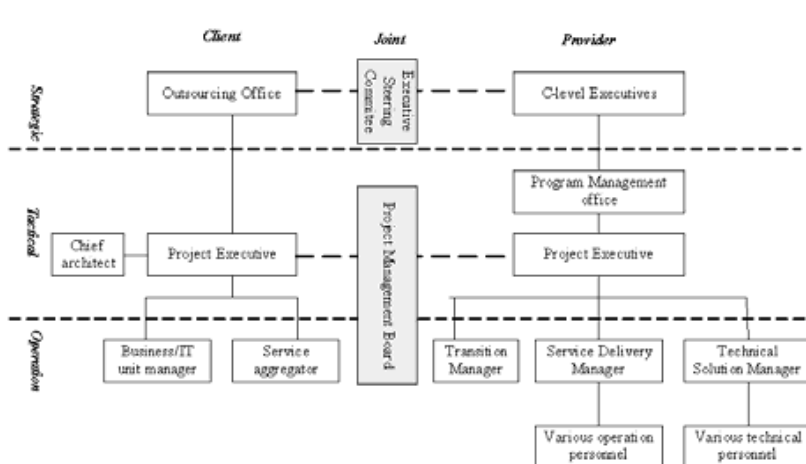


b) La Estructura de Gobierno del Outsourcing

Gobernanza o Gobernabilidad, implica la asignación de autoridad en la toma de decisiones y la rendición de cuentas para garantizar un comportamiento deseable en el outsourcing. La empresa debe hacer frente a las cuestiones de quién es responsable de la decisión de externalización y quién es responsable de los resultados de las decisiones. Es necesario aclarar las funciones y las responsabilidades de los temas específicos sobre el cliente y del lado del proveedor, tanto en el nivel estratégico, táctico y operacional. El modelo de referencia de la estructura organizativa de gobierno externalización se muestra en la Figura 25.

Figura 25.

Modelo de Referencia de la Organización del Gobierno del Outsourcing, según el estudio



c) Medición del Desempeño del Outsourcing

La Gobernabilidad requiere una medición exhaustiva y coherente de rendimiento frente a los valores requeridos. Esto implica que las expectativas se encuentran ya conocidas o de lo contrario sean creadas de forma proactiva. En este trabajo, el Balanced Scorecard Outsourcing (OBSC) una extensión del Balanced Scorecard (BSC), se aplicará para permitir a las empresas desarrollar un sistema eficaz de gestión del rendimiento.

El OBSC genérico es aplicable a ambos lados, tanto para los clientes y proveedores. La perspectiva contribución de la corporación, captura el valor del negocio creado a partir de las decisiones de outsourcing. La perspectiva de orientación al usuario representa la evaluación del usuario de los servicios externalizados y captura la satisfacción de los usuarios sobre la base de

encuestas y de los niveles de servicio en general alcanzados para las aplicaciones y operaciones.

3.2.5.5 Observaciones y/o críticas al presente estudio

Los autores señalan en su análisis crítico lo siguiente: “La necesidad de una gobernanza de outsourcing ha sido reconocida en lo práctico y lo académico, pero los trabajos en discusiones sobre un marco real de la gobernanza de outsourcing son escasos. Se propuso un modelo de gobernanza para la gestión de contratos de outsourcing, que se centró principalmente en cuestiones desde la perspectiva del cliente e ignoraron la medición de los resultados y el seguimiento en el modelo de gobierno. El estándar actual de gobernanza, el COBIT, es una norma de aplicación general y es aceptado por el gobierno de TI. En él se definen los objetivos de control de la adquisición de los recursos de TI y la gestión de los servicios de terceros, pero su perspectiva es en gran medida limitada a la gestión de las organizaciones de TI internos”. El Framework Unificado de Gobernabilidad de Outsourcing propuesto es ahora una importante herramienta aplicable a un acuerdo de cliente y un proveedor.

Las observaciones y críticas importantes a este estudio son las siguientes:

- Los acuerdos de múltiples clientes o múltiples proveedores (estrategia de Multisourcing o de integración de servicios), no han sido considerados. Estos tipos de acuerdos, ya se viene abordando y aumentarán la complejidad de la gestión de outsourcing en los siguientes años.
- Las herramientas de apoyo basadas en el marco de gobernabilidad de la externalización unificada son escasas y requieren mayor desarrollo
- La propuesta de Gobernabilidad no hace diferencias entre Outsourcing Privado y Outsourcing Publico.

3.3 Outsourcing de TI en Instituciones Públicas

3.3.1 Artículo: “Diferencia entre Outsourcing de TI Público y Privado”

A continuación se resume un estudio de (Vilovsky, 2008), acerca de la diferencia entre el Outsourcing de TI Público y Privado así como de sus términos comunes, destacando aspectos esenciales de interés para esta investigación.

3.3.1.1 Investigación analizada

Una de las conclusiones de la investigación realizada por Vilovsky acerca del Outsourcing de TI en los organismos públicos, es la existencia de pocas publicaciones académicas, todas ellas fragmentadas geográficamente en diferentes países.

Vilovsky, revisa diversas publicaciones de diferentes países, en 03 campos: (1) Administración, (2) Sistemas de Información y (3) Políticas Públicas, y enumera las diferencias contextuales entre los Outsourcing de TI público y privado, reconociendo las limitaciones para poder realizar la generalización de las mismas. Los hallazgos encontrados se resumen en 02 categorías:

- Razones comunes, identificadas para el Outsourcing Público de TI y
- Cuestiones de preocupación relacionadas con el Outsourcing de TI que son significativamente diferentes para el caso del Sector Público.

3.3.1.2 Estado del Arte: Literatura revisada

El estudio nos revela que existe un extenso cuerpo de investigaciones dedicado a diversos aspectos del Outsourcing de TI, sin embargo todas estas publicaciones se centran claramente en el mundo de las Empresas Privadas.

Cualquier investigador que desea investigar el Outsourcing de TI gubernamental o público, solo podrá encontrar una base de literatura bastante limitada y altamente fragmentada. Las obras analizadas por Vilovsky, provienen de diferentes países, disciplinas y de contextos diferentes.

La figura 26 nos muestra los 3 campos de investigación que se realizaron sobre Outsourcing de TI en Instituciones públicas y sus intersecciones entre pares, como son: (1) Outsourcing de TI, (2) Sistemas de Información en el Sector Públicas

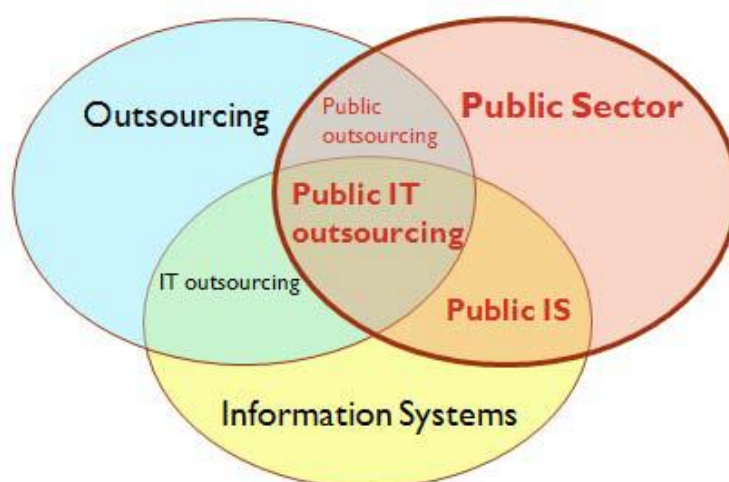
y (3) Outsourcing en el Sector Público. Como el estudio estuvo centrado en el sector público, la visión del análisis se redujo al área más sombreada de la figura 26 que es: Outsourcing de TI en el Sector Público, tal como se aprecia en el diagrama.

Aspectos Diferenciadores (propios) de las Organizaciones Públicas, en comparación con la Empresas Privadas

Los 2 tipos de organizaciones (privadas y públicas) tienen metas diferentes reflejadas en su ética y valores. Tomando como base estudios sobre ética y valores en las organizaciones privadas y públicas, Vilovsky mostró que los sectores públicos y privados comparten algunos valores fundamentales como son: incorruptibilidad, capacidad de respuesta, honestidad y rendición de cuentas; sin embargo, las principales prioridades del sector privado son la rentabilidad y la sostenibilidad (financiera), mientras que el más fuerte valor del sector público tiene poco que ver con el desempeño financiero.

Figura 26.

El Outsourcing de TI Público: Intersección de diferentes campos de estudio.



(Vilovsky S, 2008) señala que las diferencias organizacionales entre los organismos públicos y las empresas privadas se describen en numerosos estudios empíricos que los describe en su estudio. Una conclusión de los mismos se resume a continuación:

- Las organizaciones públicas son conocidas por tener una mayor burocracia o una mayor aversión a los riesgos, que las organizaciones privadas.

- Cualquier organización, pública o privada, puede poseer elementos de cultura asociados con sectores “públicos” o “privados”. Históricamente, la formalización y la burocracia han prevalecido en la cultura de la organización pública; sin embargo, las instituciones públicas poseen la capacidad de adaptarse con éxito a lo largo del tiempo a los nuevos requisitos del entorno externo e interno, algunas todavía no lo han logrado.
- Últimamente, un fuerte movimiento hacia la eficiencia de costos y la medición de desempeño empresarial ha estado evolucionando en las instituciones públicas en todos los niveles. A menudo se propone que aquellas buenas prácticas que se utilizan habitualmente en las empresas privadas deben ser introducidas en los organismos públicos (esto se denomina “la imitación”).
- Se advierte a los organismos de supervisión y control del gobierno la imposibilidad de hacer cumplir las normas y métricas empresariales dentro de las organizaciones públicas. Muchos de ellas, de hecho, se aplican a ambos sectores, y es probable que esta posición crezca en el futuro; sin embargo, varios autores notan diferencias en ciertas métricas apropiadas y en sus prioridades. Por ejemplo, se encontró que la calidad del servicio era una métrica más importante en el sector privado, mientras que en los organismos públicos una de las más significativas herramientas se basa en el grado de protección de la privacidad (o intimidad).
- La alta interdependencia de los organismos públicos y la amplia variedad de las partes interesadas con intereses creados diferentes, agregan complejidad a la toma de decisiones en el contexto público. Al mismo tiempo, las organizaciones públicas comparten notablemente la tendencia a colaborar, lo cual puede ser usado a su favor (lograr ventaja) en muchas situaciones. Por ejemplo, mientras que la escasez de recursos aumenta la presión de la competencia en el sector privado, los organismos públicos reaccionan con una mayor colaboración inter-organizacional para reducir costos y compartir recursos escasos.

3.3.1.3 *Método utilizado: Búsquedas y selección de literatura*

Se realizó una extensa búsqueda de publicaciones que abordan explícitamente el tema de outsourcing de TI en las organizaciones públicas.

La lista fue compilada en dos pasos. En primer lugar, se realizaron búsquedas en el portal ProQuest, que incluye todas las bases de datos ProQuest y ABI / Inform.

Usando los términos de búsqueda (“información Tecnología “o IT o IS) y “sector público “y “outsourcing”), se encontraron 1062 publicaciones, **95 de ellas de revistas académicas especializadas** (journals), revisando estos documentos, se retuvieron solamente aquellos documentos que encajan en el área de **Outsourcing de TI Pública**.

Como segundo paso de la compilación para obtener una lista de publicaciones, se revisaron las referencias de trabajos o artículos seleccionados. De esta forma, pudimos localizar publicaciones adicionales no incluidas en las bases de datos ProQuest y ABI / Inform.

Todos los artículos que se encontró fueron publicados en inglés. También se realizó una búsqueda básica en alemán y en ruso, **pero no se encontró artículos que responden a los criterios de interés**.

El conjunto final de publicaciones elegidas, contiene artículos que comparten el enfoque sobre el “sector público”, pero abordan las cuestiones o problemas de “outsourcing de TI públicas” desde varias perspectivas. El conjunto final, incluye catorce publicaciones de revistas académicas, dos ponencias de conferencia, una publicación de negocios y una revisión de literatura que no está totalmente enfocada en asuntos públicos pero que los aborda adecuadamente.

3.3.1.4 Las Razones para Externalizar en Instituciones Publicas

Aunque la mayoría de estos objetivos son comunes para ambas iniciativas tanto públicas y privadas de Outsourcing, también hay muchas diferencias notables como veremos a continuación.

- En consonancia con las presiones globales sobre las organizaciones públicas, destinadas a lograr costos eficientes y actúen como hacen las empresas privadas como sea posible, **la necesidad de recortar los costos y aumentar la eficiencia, se menciona en todos los estudios que dan razones para la contratación externa**. Por ejemplo, en varios casos reportados, los acuerdos de outsourcing incluyeron la compra de los activos tecnológicos de la institución pública por el nuevo proveedor contratado de Outsourcing de TI, lo que hace en cierta medida que la externalización a largo plazo sea más similar a una privatización, que a una relación contractual.

- (De Loof, 1995), escribió sobre la externalización como una forma de eludir las inflexibilidades del sistema de contabilidad del sector público en los Países Bajos).
- Con respecto a los recursos humanos, varias consideraciones se mencionan comúnmente como un impulsor de una decisión de outsourcing. Estas consideraciones son dobles:
 - ✓ Por un lado, **las organizaciones ven la externalización como una oportunidad para acceder a profesionales y tecnologías de alto nivel.** Las personas de TI son mucho mejor pagadas en el sector privado, y una escasez de habilidades puede plantear un serio problema para las organizaciones públicas. Algunos autores también prestan atención al clima profesional: “La gente del conocimiento puede preferir trabajar en organizaciones que tienen una cultura de alta tecnología”.
 - ✓ Por otro lado, **la externalización ayuda a reducir el tamaño del departamento de TI interno.** “La retórica política favorece cada vez más a los gobiernos más pequeños con presupuestos más pequeños” indican algunos autores. El outsourcing es especialmente útil en el cambio organizacional y la “reducción de personal” cuando los altos directivos perciben la TI como “una función problemática que tiene dificultades para demostrar su valor comercial”.
- Aunque la naturaleza de los procesos primarios del sector público es muy intensiva en el manejo de información y muchas organizaciones dependen fuertemente de sus sistemas de información, **la concentración en las funciones esenciales (distintivas para la institución) se menciona a menudo como una razón válida para emprender una iniciativa de tercerización.**
 - ✓ Algunos autores informaron que, en los primeros años del 2000, el cambio de las metas directas de “Ahorro de Costos” a “Ahorros Indirectos producidos por la capacidad de la organización gubernamental de centrarse en sus actividades esenciales (para ganar mayor competitividad), al tiempo, que permitía al Proveedor enfocarse en el desarrollo y el avance tecnológico”.
 - ✓ Otro beneficio indirecto notable esperado de Outsourcing de TI, es la capacidad de una organización para compartir los riesgos.

- Varios autores reportaron **un carácter mimético (imitar) en la decisión de las organizaciones públicas de externalizar. Estudios revisados, mostraron que más de un tercio de las empresas encuestadas declararon que el comportamiento imitativo era una de sus principales motivaciones para externalizar.** Una evidencia interesante proviene del estudio de (De Loof, 1995) sobre organizaciones públicas holandesas, muestra que los gobiernos de países más grandes (Reino Unido y Estados Unidos) esperaban que los funcionarios gubernamentales de los países bajos imiten y sigan su curso sobre la privatización y las decisiones de externalizar.
- Muchos casos y ejemplos de las publicaciones revisadas revelan la naturaleza mandatoria u obligatoria de los proyectos de Outsourcing de TI Público (un mandato vertical), especialmente los proyectos de gran escala.
 - ✓ Ejemplo 1: Un mandato global del gobierno fue el factor dominante relacionado al contrato de outsourcing de 10 años de British Inland Revenue (equivalente al IRS estadounidense) firmado en 1993 con la filial EDS de General Motors, el mayor contrato de outsourcing en Europa y la mayor subcontratación del sector público en el mundo. EDS también prestó servicios al gobierno de Australia del Sur, que fue el primero en comprometerse en el “Outsourcing Total de TI” en 1995, característico en esos años.
 - ✓ Ejemplo 2: (De Loof, 1995) lamentó que “se esperara que los funcionarios del gobierno holandés siguieran esa tendencia mandatoria...”, y varios departamentos de TI de las organizaciones públicas holandesas fueron privatizados “independientemente de las posibles consecuencias”.
 - ✓ Ejemplo 3. Del mismo modo, en 1996 el gabinete israelí instruyó a todos los ministerios a externalizar inmediatamente el desarrollo y mantenimiento de todos los sistemas informáticos públicos. Otro estudio también informó que las instituciones públicas británicas estaban legalmente obligadas a subcontratar cualquier cosa que pueda ser realizada por contratistas externos **con costos más bajos que en casa, independientemente de cualquier otra consideración.**
- En el sector público, las decisiones sobre los proyectos de outsourcing de TI, especialmente los de gran envergadura, **rara vez son hechas por las personas que implementan estas decisiones.** Aunque los funcionarios públicos nombran muchas razones para externalizar TI, sin embargo la reducción de los costos es

la meta predominante. Es muy notorio que las organizaciones públicas experimenten fuertes presiones de los órganos de supervisión - ya sea en forma de reducción continua de costos, o en forma de políticas restrictivas. En muchos casos, los funcionarios públicos de nivel superior imponen decisiones de externalización a sus subordinados, sin una previa evaluación independiente y transparente.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA Y FRAMEWORK PROPUESTO

4.1 Metodología de Investigación

La investigación realizada en este estudio utiliza un enfoque mixto, basado en la aplicación de metodologías cualitativas y cuantitativas, combina las fortalezas de ambos tipos de metodologías para lograr una comprensión más completa del problema en estudio y de su solución. La investigación es cualitativa, porque propicia la comprensión teórica y práctica de una tercerización de sistemas de información o de proyectos tecnológicos requeridos por organizaciones públicas (el sistema social en estudio), se describen los aspectos positivos y negativos de la utilización de los servicios de tercerización de SI / TI en las organizaciones, incluyendo su evolución e importancia estratégica con el objeto de proponer en base a esta realidad un framework que apoye las decisiones de tercerización de SI/ TI aplicando el método de decisiones multicriterio AHP. La investigación también es deductiva, porque el framework basado en el modelo multicriterio de decisiones AHP (Proceso de Jerarquía Analítica) es un modelo matemático que utiliza el pensamiento analítico-deductivo, que se fundamenta en los siguiente tres principios: (1) Estructurar la realidad percibiéndola en jerarquías (estructuras), (2) Sintetizar las prioridades requeridas, mediante relaciones entre los elementos observados en las jerarquías como son los Criterios y las Alternativas (matrices y vectores normalizados) y (3) Establecer juicios consistentes (consistencia lógica del resultado a obtener).

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

El diseño e implementación del framework propuesto, requiere el uso de 02 tipos de instrumentos de investigación de recolección de datos: (a) cuestionarios cualitativos - entrevistas y (b) encuestas cuantitativas, ambos tipos de instrumentos requieren la participación de expertos y/o especialistas de TI.

- a) **Las encuestas cuantitativas**, serán utilizadas para la validación de los riesgos, criterios y alternativas de tercerización de proyectos de SI/TI, que son componentes fundamentales de los modelos de decisión AHP para realizar los procesos de comparación por pares. Para este fin se utilizará el modelo discreto de Lawshe mejorado por Tristán, para realizar la validez de contenidos.

- b) **Los cuestionarios cualitativos**, son requeridos para sustentar la eficacia del **framework**, permitirán recolectar opiniones importantes y necesarias acerca de la institución pública con el fin de personalizar el framework y adecuarlo a su medida. Por ejemplo, se requerirá información referida a la realidad tecnológica de la organización pública, como: su estructura, gestión, estrategias y los planes tecnológicos de la entidad en estudio.

4.2 Framework Propuesto: Justificación

No se puede tomar una decisión de tercerizar proyectos o actividades de SI/TI de una organización si antes no se realiza un análisis juicioso para precisar bajo criterios y fundamentos válidos, si realmente conviene o no realizar dicha externalización. Esta, es una de las conclusiones más importantes obtenidas de la literatura revisada en el capítulo 3. Varios estudios: (Udo G, 2000), (Pandey & Bansal, 2003), (Lee D, 2015), (Atkinson M, et al., 2015), (Cronk y Sharp, 1995) han señalado que toda organización debe analizar y evaluar apropiadamente qué proyectos o actividades de SI o TI convienen realmente ser tercerizados, antes de proceder con una contratación de servicios, utilizando en este análisis un método de decisiones valido y eficiente como es el método AHP.

Otro hallazgo importante de este estudio es haber comprobado la escasa literatura existente referente a frameworks o metodologías para apoyar las decisiones de outsourcing de SI/TI en instituciones públicas, esta situación se describió en el punto 1.3 del capítulo 1.

En consecuencia, la estrategia de sourcing (evaluar entre “hacer o comprar”) es uno de los propósitos principales de esta tesis a través del framework propuesto, con el objeto de apoyar las decisiones destinadas a evaluar la conveniencia de una tercerización de SI/TI en las instituciones públicas del Perú.

Conforme a la literatura revisada, el “*Proceso de Análisis Jerárquico*” (AHP), ha mostrado ser el método más adecuado y eficiente para la toma de decisiones de las organizaciones que necesitan evaluar la realización exitosa de un proceso de Tercerización de SI/TI (ver 2.7.3 y capítulo 3). El Framework propuesto contiene el diseño y la implementación de un Modelo AHP en dos etapas, que permitirán obtener como resultado final aquellos proyectos o actividades de SI / TI que convienen a la organización ser tercerizados.

4.2.1 Alcance y Estructura del Framework

El framework, está compuesto por cuatro fases, cada una de ellas describe las actividades que deberán realizarse y los entregables que deberán elaborarse para la obtención de resultados. Las fases son las siguientes:

Fase I: Identificación de los pre-requisitos para aplicar el framework

Fase II: Definición del Problema y del Modelo de Decisiones AHP

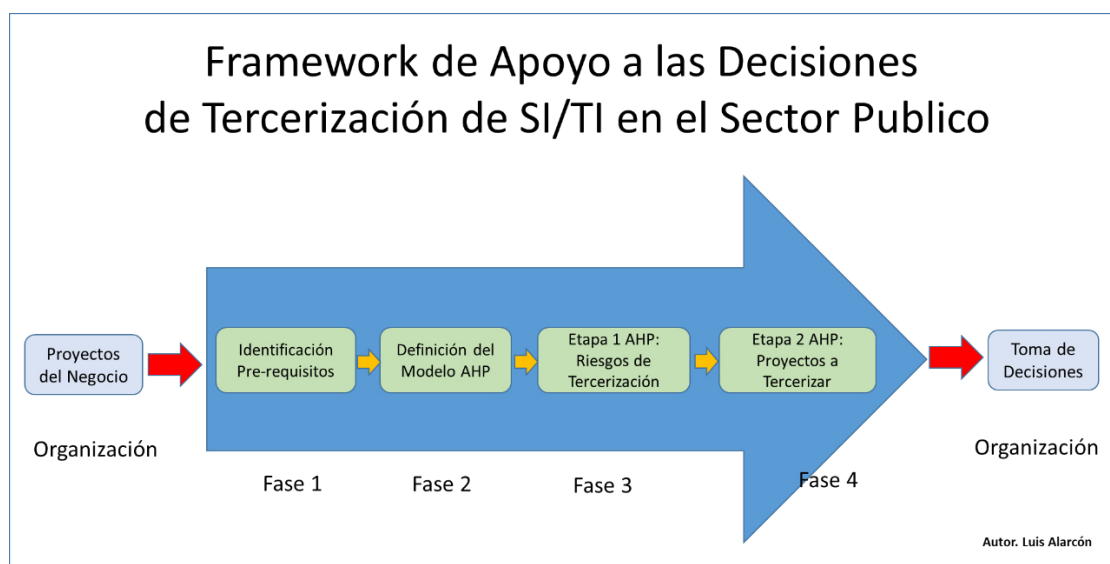
Fase III: Implementación de la Etapa 1 del Modelo AHP: Riesgos de Tercerización

Fase IV: Implementación de la Etapa 2 del Modelo AHP: Proyectos a ser Tercerizados.

El framework posee entre sus principales característica la posibilidad de ser personalizable y aplicable a diferentes organizaciones públicas. En la figura 27 se muestra una visión general el framework de apoyo a las Decisiones de Tercerización propuesto con sus cuatro fases, como se aprecia, el framework toma como requerimiento de entrada, información apropiada de los Proyectos o actividades de SI / TI que se van a evaluar, cada una de sus fases se realizará en el orden y en la secuencia presentada.

Figura 27.

Visión General de las 04 Fases del Framework de apoyo a la Decisiones de Tercerización de SI/TI en Instituciones Públicas.



4.2.2 Elementos de interés que incorpora el Framework

El framework incorpora varios elementos de suma importancia para asegurar un análisis completo del proceso de toma de decisiones de outsourcing de TI/SI en las instituciones públicas. A continuación se mencionan algunas de ellos:

- a) Establecer el equipo responsable de realizar el proceso de evaluación de los proyectos para decidir si convienen ser tercerizados incorporando expertos.
- b) Reconocer las normas legales o regulatorias de tercerización que deben tomarse en cuenta o aplicar.
- c) Identificar los proyectos de SI/TI o actividades de TI susceptibles de ser tercerizados.
- d) Fundamentar el carácter estratégico de la tercerización e identificar el nivel de criticidad que poseen los proyectos o actividades de SI/TI respecto al negocio.
- e) Identificar los requisitos necesarios para la gobernanza del proceso de Tercerización de TI.
- f) Identificar los posibles riesgos de tercerización que se deberían gestionar en los proyectos o actividades de SI /TI que serán evaluados.

4.2.3 Actividades que comprende cada Fase del Framework

Fase I: Identificación de pre-requisitos

En esta fase I se definen varios conceptos y prerrequisitos importantes para desarrollar el framework. Las actividades son las siguientes:

- F1-1. Definición de conceptos y premisas básicas a cumplir
- F1-2. Cumplimiento de Normas Legales de Tercerización y de Gobierno Digital
- F1-3. Estrategia de Sourcing y Gobernabilidad de Tercerización
- F1-4. Documentación de proyectos de SI/TI a evaluar su tercerización: Ficha

Fase II: Definición del Problema y Modelo de Decisiones AHP

En esta fase se define el problema a resolver y el modelo de decisiones AHP, se explican las 02 estructuras jerárquicas AHP que conforman el modelo. Cada jerarquía AHP constituye una etapa de la modelación. Las actividades son las siguientes:

- F2-1. Problema a resolver por el Modelo de Decisiones AHP
- F2-2. Procedimiento a seguir en el proceso de Modelación AHP
- F2-3. Diseño y etapas que conforman el Modelo AHP: Etapa 1 y Etapa 2
- F2-4. Designación, organización y capacitación de los Expertos Evaluadores

Fase III: Etapa 1 del Modelo AHP: Magnitud de los Riesgos de Tercerización

En esta fase III se implementará la estructura jerárquica AHP que permitirá determinar la magnitud de los riesgos de tercerización que tendrían cada uno de los proyectos o actividades de SI / TI analizados. Las actividades son las siguientes:

- F3-1. Definición de los Criterios: Constituida por los Riesgos de Tercerización
- F3-2. Definición de las Alternativas: Proyectos o Actividades a evaluar
- F3-3. Construcción de Matrices de Juicios: Comparación por Pares
- F3-4. Priorización y Análisis de Consistencia de cada Matriz
- F3-5. Síntesis y Resultados: Magnitud de los riesgos de tercerización por Proyecto

Fase IV: Etapa 2 del Modelo AHP: Decidir los Proyectos SI / TI a Tercerizar

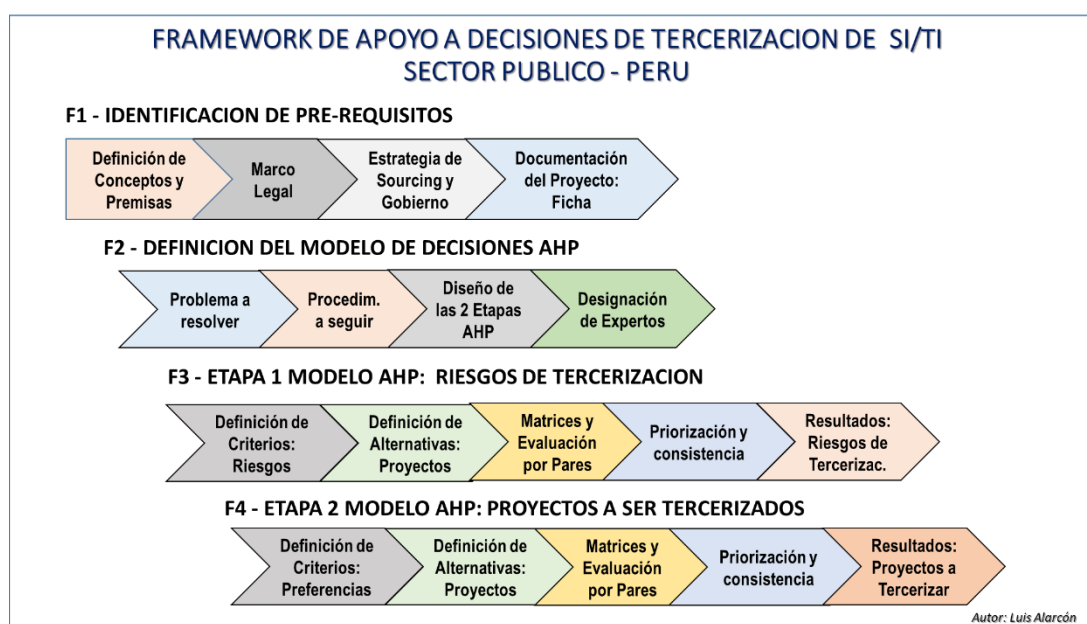
En esta fase IV se implementará la estructura jerárquica AHP que permitirá a la organización decidir qué proyectos o actividades de SI / TI conviene ser tercerizados. Las actividades son las siguientes:

- F4-1 Definición de Criterios: Factores de influencia en la decisión de tercerización
- F4-2 Definición de Alternativas: Proyectos o Actividades de SI/TI a evaluar
- F4-3 Construcción de Matrices de Juicios: Comparación por pares
- F4-4 Priorización y Análisis de Consistencia de cada Matriz
- F4-5 Síntesis y Resultados Finales: Selección de Proyectos o Actividades que conviene ser tercerizados

A continuación en la figura 28, se presenta gráficamente la estructura integral del Framework propuesto que incluye todas las actividades que comprende cada fase.

Figura 28.

Diagrama Integral del Framework de Decisiones de Tercerización de SI / TI propuesto: Actividades por Fase.



4.3 Fase I: Identificación de Pre-requisitos

4.3.1 (F1-1) Definición de conceptos y prerequisites básicos cumplir

El objetivo de esta actividad es definir los prerequisites a cumplir para poder desarrollar las actividades del framework de decisiones AHP propuesto, así como definir conceptos de interés que faciliten el entendimiento de términos básicos que provienen de normas regulatorias o aspectos técnicos a cumplir. Prerequisites son:

a) Prerequisite 1: Definición de “*Tercerización*” a ser aplicada

La definición de Tercerización debe estar basada en la definición establecida por la Ley de Tercerización N° 29245 en su artículo 2. Esta definición se explica en los puntos 2.4.4 y 2.4.5 de la presente tesis.

Otros requisitos a considerar en este punto, serán las obligaciones y restricciones establecidas en los artículos del 3 al 9 de la Ley N° 29245. Que a la letra dice: “*Serán consideradas aplicables aquellas empresas tercerizadoras que realizan sus actividades con el desplazamiento continuo de su personal a las instalaciones de la principal*”, mejor dicho, la labor del personal del tercero deberá realizarse siempre en las instalaciones de la institución pública.

b) Prerequisite 2: La Cartera de Proyectos de SI/TI Institucional

Un prerequisite para poder aplicar el presente framework, es la existencia de una cartera planificada de Proyectos de Sistemas o Tecnologías de Información (SI/TI) en la institución pública. El Comité de Gobierno Digital de la institución (CGD) es responsable de la formulación y cumplimiento del Plan de Gobierno Digital (PGD) conforme lo exige la RM N° 087-2019-PCM (ver en 2.5.3), la cartera de proyectos de SI/TI forma parte del PGD (Resolución N° 005-2018-PCM/SEGDI) y debe estar alineada a las estrategias de la institución, requisito adicional a tomar en cuenta. La cartera contendrá los proyectos que podrían requerir una tercerización, los cuales podrían ser evaluados aplicando el framework propuesto.

El framework propuesto en este estudio, también puede aplicarse a otros planes o propuestas de proyectos de SI/TI de una institución de acuerdo a los siguientes casos:

- 1) En caso no se disponga de un PGD oficial aprobado por la alta dirección o esté pendiente de aprobación.

- 2) En caso se requiera con urgencia la ejecución de ciertos proyectos de SI/TI prioritarios por la Oficina de General de TIC de la Institución y cuenten con presupuesto y V°B° del CGD y la alta dirección.
- 3) En otros casos de proyectos de SI/TI requeridos por la institución.

Cada proyecto a ser evaluado a través del framework deberá poseer una **ficha descriptiva básica**, conteniendo información de importancia que será usada en el proceso de decisiones AHP del framework, esto se explica más adelante en el punto 4.2.4.

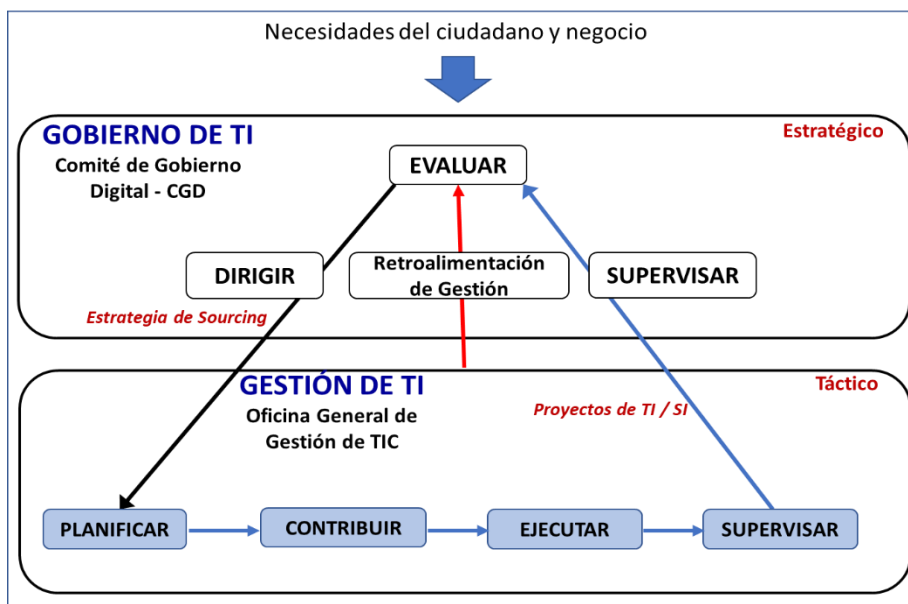
c) Prerrequisito 3: Importancia de la Oficina de General de TIC de una Institución Pública para la Gobernabilidad de las TI y el Proceso de Sourcing

El rol de la Oficina General de TIC (denominado OGTIC u OTI) es fundamental en la aplicación del presente framework para decidir si conviene realizar la tercerización de proyectos de SI/TI. Esta oficina tiene un rol ineludible (es equivalente al CIO de una empresa) en la implementación y consolidación de las estrategias y directivas de TI establecidas por el Comité de Gobierno Digital (CGD) y la Alta Dirección. También, para realizar la gestión integral de las TIC a más alto nivel en todas las áreas de una institución, como se aprecia en la **figura 29**, le compete a la Oficina General de TIC realizar la gestión, ejecución, control y evaluación de los proyectos a nivel institucional.

Actualmente en el Perú existen algunas instituciones públicas que no poseen la OGTIC u OTI en la estructura de su organización a más alto nivel, a pesar de ser obligatoria conforme lo disponen las normas legales de Gobierno Digital. Dichas instituciones públicas se caracterizan por poseer varias áreas de informática establecidas como parte de sus diferentes dependencias para la gestión individual de sus propios TI. En estos casos el CGD se ve obligado a convocar a los representantes de dichas áreas para la formulación del PGD y definir la cartera de proyectos de institucional de TI.

Figura 29.

Relaciones entre Gobierno de TI y Gestión de TI, para implementar la Estrategia de Sourcing (Hacer o Comprar).



Nota: Basado en la NTP ISO/IEC 38500:2016 y COBIT5.

La NTP ISO/IEC 38500:2016 y el framework COBIT5, señalan que todo Gobierno de TI necesita para ser eficiente la existencia de una área que gestione las TI a todo nivel de la institución, es por ello que es importante separar y relacionar la Gobernanza (CGD) y la Gestión de las TIC (OGTIC) como se aprecia en la **figura 29**.

d) Prerrequisito 4: No se debe aceptar o utilizar Métodos o Guías propuestas por Proveedores para evaluar las Decisiones de Tercerización de SI / TI

El cumplimiento de esta precondition es fundamental. Como se mencionó en el punto 1.3, se ha evidenciado muchos casos en los cuales los proveedores de servicios proponen a sus organizaciones-clientes sus propias metodologías o guías a seguir. Esta situación se agudiza en las Instituciones públicas peruanas por las siguientes situaciones: (i) Los miembros del comité evaluador no poseen de medios confiables o experiencia que les permita caracterizar las actividades para realizar un proceso de tercerización de TI confiable (ii) O porque reciben fuertes presiones de niveles ejecutivos superiores para aceptar dichas propuestas.

e) Prerrequisito 5: Un Pre-estudio de Mercado podría ser necesario para identificar posibles tipos de servicios y adquirir información para la evaluación

La elección del tipo de tercerización, la identificación de proveedores y la contratación no forma parte del alcance de esta tesis; sin embargo considerando el alcance que poseen los proyectos SI/TI a ser evaluados, podría ser necesario realizar un pre-estudio de mercado con el fin de clarificar las posibilidades de servicio que se podrían optar y posibles costos. La información recolectada ayudaría a enriquecer los requerimientos y la valoración de los riesgos, criterios y alternativas de evaluación usadas en el modelo de decisiones AHP propuesto. Por ejemplo el establecimiento de los SLA (acuerdos de niveles de Servicio) es una recomendación para los fines de la gobernanza de la calidad de la tercerización contratada y la mitigación de los riesgos del servicio.

f) Prerrequisito 6: La Decisión de Tercerización de SI/TI debe ser una decisión estratégica de la institución

La decisión de tercerizar los proyectos o procesos de TI debe derivarse de un análisis estratégico realizado por el CGD con el V°B° de la Alta Dirección. Un objetivo principal de una tercerización es permitir a una institución o a sus dependencias desligarse de aquellas funciones que son ajenas al objetivo esencial trazado por la organización, permitiéndole dedicarse o centrarse en las actividades que son realmente distintivas para el negocio (core). Este requisito es considerado un fundamento estratégico principal para decidir un servicio de tercerización. Dada su importancia, su cumplimiento será una condición obligatoria en esta tesis. La tercerización de las tecnologías debe ser una decisión estratégica a ser asumida por la institución pública.

g) Prerrequisito 7: La Tercerización podría ser aplicable a algunas actividades específicas de un proyecto.

Es necesario tomar en cuenta que se puede tercerizar ciertas actividades que forman parte de un proyecto (no todo el proyecto), ello dependerá del análisis de negocio a realizar (ejemplo: aquellas actividades que no son esenciales) y de la evaluación de sourcing (que se pueden hacer en casa o tercerizar). También, se pueden tercerizar todos los proyectos que conforman una cartera de proyectos de desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información de una institución a través de un Software Factory, siempre que se justifique dependerá de un análisis de los riesgos integral a realizar. Algunas instituciones lo hacen, ello incluye todos los nuevos requerimientos de

servicios que surjan durante el periodo de duración del servicio (Azabache A., 2022).

h) Prerrequisito 8: Identificación de los Riesgos de Tercerización

La identificación de los riesgos de tercerización de SI/TI forma parte del presente framework, constituye un prerrequisito y criterio esencial considerado en el modelo de decisiones AHP para elegir los proyectos que podrían ser tercerizados. Esto se explicará en la fase II y III del framework propuesto (puntos: 4.4 y 4.5). Conviene precisar que una de las razones para tercerizar es compartir los riesgos con el proveedor.

4.3.2 (F1-2) Cumplimiento de Normas Legales de Tercerización y de Gobierno Digital

En esta actividad se deben identificar las normas legales de Tercerización y de Gobierno Digital, descritas en el Capítulo II, que podrían aplicarse en los Proyectos o Actividades de SI/TI cuya tercerización será evaluada a través del framework propuesto. Una vez que se decida la tercerización de un proyecto o actividad de SI/TI, se deberá disponerse el cumplimiento de aquellas normas o disposiciones identificadas, ya sea por parte de la institución pública o por los proveedores según corresponda, que participarán en el proceso de selección del servicio.

La mayoría de los investigadores de la literatura revisada, señalan que es fundamental **comprobar** que el proveedor (o postor en el pre estudio de mercado) muestre su conocimiento y compromiso de cumplir con las normas regulatorias en los aspectos que son de su competencia.

A continuación se resumen algunos aspectos de interés de los 03 tipos de normas legales a revisar:

- Normas legales para regular la Tercerización de Servicios en el Sector Público
- Normas legales para Gobierno de TI y la Transformación Digital
- Normas Técnicas Peruanas de TI vigentes

4.3.2.1 Normas y Disposiciones Legales para regular la Tercerización de Servicios en el Sector Público

La Ley N° 29245 que regula los servicios de Tercerización en las empresas, está reglamentada por el Decreto Supremo N° 006-2008-TR. Este reglamento establece en el primer párrafo de su artículo 2 lo siguiente:

“(...) La tercerización de servicios en el sector público se rige por las normas de contrataciones y adquisiciones del Estado y normas especiales que se expidan

sobre la materia". Esto significa que las Entidades Públicas son responsables de definir con precisión y de manera objetiva sus requerimientos funcionales y técnicos, los mismos que deben observar lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de contrataciones y adquisiciones del Estado (Ley N° 30225) y el artículo 8 de su reglamento (Decreto Supremo N° 350-2015-EF) incluyendo otras disposiciones especiales referidas a la Ley 30225. Los requerimientos formulados por la Institución Pública (como área usuaria) corresponderán a una Tercerización de Servicios, siempre que se respete la normativa especial señalada sobre la materia.

El 23 de febrero de 2022 el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú (MTPE) publicó el Decreto Supremo 001-2022-TR (DS 001), el cual modificó el Reglamento sobre los servicios de tercerización laboral (Decreto Supremo 006-2008-TR). Entre las modificaciones más relevantes de este D.S. se dispone prohibir a las empresas principales que contraten servicios de tercerización en actividades que formen parte del "núcleo del negocio" (actividad distintiva de la empresa) y que las mismas sean objeto de desplazamiento. El MTPE otorgó a las empresas un plazo de 180 días para adecuarse a esta norma. Esta disposición no afecta a las Entidades Públicas porque los procesos de tercerización del sector público poseen sus propias normas de vigilancia y control.

4.3.2.2 Normas y Disposiciones legales que regulan el Gobierno Digital y la Transformación Digital

El impacto en los negocios producido por los avances tecnológicos y la transformación digital, vienen originando cambios muy importantes en la legislación pública de los países y también en el Perú. Estos cambios se han acelerado en forma vertiginosa debido al problema global ocasionado por la pandemia del Covid-19 a inicio del 2020, que casi anuló el trabajo presencial en las instituciones, generando una fuerte dependencia de la tecnología digital. Esto ha fomentado que la demanda y el alcance de los servicios de TI cambie en las instituciones públicas, y se implementen con alta prioridad nuevos proyectos de SI/TI con nueva tecnología como viene sucediendo en otros países (Data Analytics, Cloud, BigData, XaaS, IoT, etc.)

En el punto (2.5) del Capítulo II "Marco Teórico", se resumen los aspectos importantes de estas normas que regulan el gobierno digital. Si los proyectos de SI/TI a ser tercerizados en este estudio requieren la utilización estratégica de Tecnología Digital, se deberá considerar obligatoriamente la aplicación de estas normas o disposiciones, por lo que se recomienda revisarlas para identificar aquellas

disposiciones que deben considerarse. A continuación algunos comentarios a tomar en cuenta.

Decreto Legislativo N° 1412: “Ley de Gobierno Digital”, (2018)

Esta Ley es de alcance obligatorio de todas las instituciones públicas del estado tiene por objeto establecer el Marco de la Gobernanza del Gobierno Digital, para realizar una adecuada gestión de la identidad digital de las personas, de los servicios digitales, la arquitectura digital, la interoperabilidad, seguridad digital y los datos, de igual modo, el régimen jurídico aplicable al uso transversal de las tecnologías digitales en la digitalización de procesos y prestación de servicios digitales por parte de las instituciones de la Administración Pública (ver 2.5.1).

La ley señala que el Gobierno Digital (Art. 6) está referido al uso estratégico de las tecnologías digitales en la administración pública con el fin de crear valor. Por consiguiente, la Gobernanza de los Servicios de Tercerización de TI en las instituciones públicas es parte inherente del Gobierno Digital y su responsabilidad recae en el Comité de Gobierno Digital de la Institución Pública (CGD).

Hay varios conceptos que define esta Ley, siendo de interés para esta tesis 03 de ellos, resumidos en el Capítulo II. Dichos conceptos son los siguientes: Tecnología Digital (TIC a ser aplicadas), Servicios Digitales (proporcionados por la institución pública) y Gobernanza Digital.

A continuación, haremos referencia a 02 artículos de esta ley, que deben ser de conocimiento del personal involucrado en una Tercerización SI/TI:

Art. 6: Gobierno Digital

Es el uso Estratégico de la Tecnología Digital (TIC). Esta definición exige a las instituciones públicas, el establecimiento de Estrategias de TIC alineadas a las estrategias de negocio de la institución pública (ver **figura 30**).

Comentario: Conforme lo señala la literatura estudiada (Udo G, 2000), (Terrazas, 2002), (Pandey & Bansal, 2003), (Lee D, 2015), (Atkinson M, et al., 2015), (Díaz & Mauricio, 2019), la Tercerización de TI en una organización constituye una estrategia de TI que debe alinearse al negocio.

Figura 30.

El Outsourcing de TI es una estrategia tecnológica alineada a las estrategias de negocio



Art. 29: Reutilización de Software desarrollado por Terceros:

- Las Entidades Públicas, optarán medidas para obtener la titularidad exclusiva de los Derechos Patrimoniales del software desarrollado por terceros, referido como software publico peruano.
- Todas las Entidades Públicas deberán compartir el software público, bajo licencias libres o abierta que permitan usarlo o ejecutarlo, copiarlo, acceder al código fuente, código objeto, documentación técnica o manuales, modificarlo, transformarlo en forma colaborativa y distribuirlo en beneficio del estado peruano.

Otras Normas legales de Gobierno Digital resumidas en el Capítulo II que son de aplicación obligatoria en las instituciones públicas son las siguientes:

- Resolución N° 005-2018-PCM/SEGDI del 13/12/2018: Que aprueba los Lineamientos para la Formulación del **Plan de Gobierno Digital** en las Entidades de la Administración Pública, este Plan remplazará al PETI.
- R.M. N° 087-2019-PCM del 19/03/2019, que modifica la R.M. 119-2018-PCM del 19/03/2019: Que establece la conformación y funciones del **Comité de Gobierno Digital** en las Entidades Públicas. Este Comité, ya fue instituido oficialmente en todas las Instituciones Públicas y es responsable del Gobierno Digital en dicha Institución.
- Decreto Urgencia N° 006-2020 del 08/01/2020: Que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital, que remplaza al Sistema Nacional de Informática.

- Decreto Urgencia N° 007-2020 del 08/01/2020: Que aprueba el Marco de Confianza Digital en cada Institución y dispone medidas para su fortalecimiento y seguridad.

4.3.2.3 Normas Técnicas Peruanas para Servicios de SI/TI (NTP-ISO)

Estas normas técnicas (NTP) han sido descritas en el Capítulo II (2.6) de esta Tesis y deben aplicarse obligatoriamente en los proyectos o actividades de Sistemas de Información o Tecnologías de Informática (SI/TI) que desean tercerizarse en una institución pública según correspondan. En la siguiente **tabla 25** se presentan un resumen de las normas NTP para SI/TI con ejemplos de su aplicabilidad o uso en servicios de tercerización.

Tabla 25.

Normas NTP-ISO/IEC a considerar en una Tercerización de SI / TI: Objetivos con ejemplos de uso.

Norma NTP	Objetivo general de la NTP	Ejemplos de aplicación o uso en Tercerización de SI / TI
NTP-ISO/IEC 12207:2016	Incluye un conjunto de Procesos, Actividades y Tareas para el mejoramiento de la calidad de los procesos del ciclo de vida del software incluyendo Servicios de Tercerización.	• Procesos de Adquisición de Servicios. • Procesos de Provisión de Servicios. • Estandarización del Ciclo de Desarrollo
NTP-ISO/IEC 38500:2016	Guía y principios para la Gobernanza de las TI en las organizaciones públicas.	• Guía por Roles o stakeholders. • Orientaciones para Proveedores de Servicio.
NTP-ISO/IEC 20000-3:2015	Guía para la Gestión de Servicios de TI a contratar. Orientaciones para Proveedores de Servicio	• Mejoramiento de la Planificación de Servicios de TI. • Mejoramiento de evaluación del servicio y de su conformidad
Serie de Normas: NTP-ISO/IEC 27000	Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información de una Organización	• Implementar herramientas tecnológicas para la gestión y seguimiento de la seguridad de información establecida.
Serie de Normas: NTP-ISO/IEC 9126	Mejorar la calidad del software como producto, tanto en su desarrollo y mantenimiento.	• Implementar herramientas para evaluar el cumplimiento de los atributos de calidad (rendimiento, escalabilidad, usabilidad, etc.)

Nota: Fuente propia.

4.3.3 (F1-3) Definición de la Estrategia de Sourcing y de la Gobernabilidad de la Tercerización de SI/TI

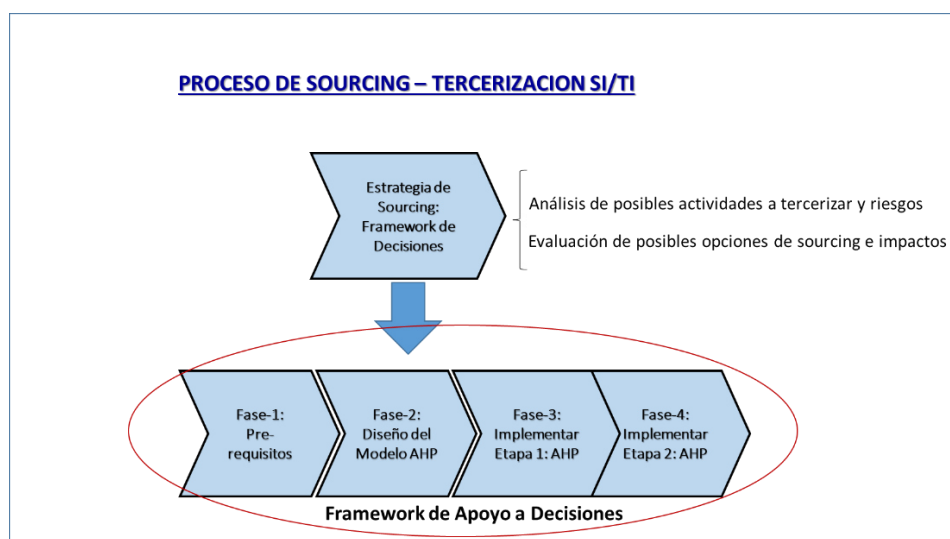
4.3.3.1 Estrategia de Sourcing

El principal propósito del framework propuesto en esta tesis es implementar la Estrategia de Sourcing, con el fin de apoyar las decisiones de tercerización en las instituciones públicas como se mencionó en (2.1.4.2). La Estrategia de Sourcing es el proceso que se debe realizar con el fin de evaluar y decidir si conviene tercerizar los proyectos o actividades de SI/TI requeridos (decidir entre “hacer o comprar”). Los pasos a seguir se muestran en el Diagrama de la **figura 31**, “Las Fases del

Framework de Decisiones para decidir la conveniencia de una Tercerización de SI/TI en Instituciones Públicas – Estrategia de Sourcing”.

Figura 31.

Diagrama de la Estrategia de Sourcing de Tercerización de SI/TI a implementar: Framework propuesto.



4.3.3.2 Establecimiento de la Gobernabilidad de la Tercerización de SI/TI en la Institución Pública: Un Pre-requisito del framework

Un prerequisite del presente framework es proponer al CGD la designación de uno de sus miembros o especialista para que asuma la responsabilidad de organizar y establecer a más alto nivel la gobernabilidad de los servicios de tercerización de TI en la institución pública. Una de las funciones importantes que tendrá dicho responsable será implementar la estrategia integral de sourcing que permita evaluar los posible proyectos de SI/TI a tercerizar en base a la cartera corporativa (tema de esta tesis). Conviene señalar que la Gobernanza, es la forma de gobernar un proceso específico de una entidad pública, se gestiona sus recursos y se garantiza su realización de acuerdo a lo establecido.

(Fan, Xiao, et al., 2007) y (Pena S., 2012), señalan que la “*Gobernabilidad del Outsourcing*”, implica la asignación de autoridad en la toma de decisiones y en la rendición de cuentas con el fin de garantizar un comportamiento deseable y eficiente en todo el proceso de Outsourcing de TI a nivel institucional. Fan Xiao, en su propuesta de “*Framework Unificado para la Gobernanza de Outsourcing de TI*” recomienda establecer una unidad organizacional compuesta por 3 niveles: estratégico, táctico y operativo con responsabilidades conjuntas entre la Institución Pública (cliente) y el Proveedor de servicio para la gobernanza de una tercerización.

Tomando como base estos estudios, se recomienda al CGD designar en el nivel estratégico a uno de sus miembros para asumir la responsabilidad de dirigir la gobernabilidad de los servicios de tercerización de SI/TI y la estrategia integral de sourcing de los proyectos de SI/TI de la cartera del PGD. Para este fin se recomienda designar a los integrantes que conformarán esta unidad de gobierno a su cargo y coordinar con la Oficina General de TIC (OGTIC) la conformación de un equipo que evaluará los proyectos de SI/TI y decidir si conviene ser tercerizados aplicando el framework de decisiones propuesto.

4.3.4 (F1-4) Documentación de Proyectos propuestos para Tercerización: La Ficha del Proyecto

Constituido el equipo de trabajo que realizará el proceso de sourcing utilizando el Modelo de Decisiones AHP del framework (ver 4.3.4), se deberá realizar como paso inicial el análisis de los Proyectos de SI/TI propuestos, para lo cual se dispondrá de información básica y fundamental de cada proyecto documentada, para ello se recomienda utilizar una ficha diseñada que se muestra en la figura 25. Esta información permitirá a los interesados y al grupo evaluador cumplir los siguientes propósitos:

- a) Lograr un entendimiento claro y único de los proyectos de SI/TI, como son: el problema a resolver, objetivos, alcance, procesos involucrados, tecnología requerida y otras actividades específicas que son materia del servicio que se propone realizar.
- b) Adquirir un nivel de conocimiento necesario para definir la estructura jerárquica del modelo de decisiones basado en AHP y la definición de sus componentes como son: criterios, alternativas, establecimiento de la jerarquía, matrices de juicio, valoración por pares y síntesis.

La ficha diseñada se denominada ***Ficha Descriptivo del Proyecto*** y su plantilla se muestra en la **tabla 26**. Otra información complementaria y útil que podrá ser necesaria, es la información dada por la experiencia y el conocimiento del sistema y los procesos del negocio a ser mejorados, que deberá ser brindada por los representantes del negocio y originadores de los proyectos. Similarmente, será muy relevante conocer el tipo de infraestructura o tecnología a ser remplazada por nueva tecnología digital o especializada.

Tabla 26.

Plantilla: Ficha Descriptiva del Proyecto - Propuesta de Tercerización de un Proyecto de SI/TI en el Sector Público

Nombre del Proyecto:			Área Solicitante:		
Objetivo del Proyecto:			Duración, F Inicio y Termino, Tipo de Entregas:		
Alcance del Proyecto SI/TI - ACTIVIDADES QUE SE PLANTEAN TERCERIZAR: ELEGIR					
Estudio-Análisis	Desarrollo - Adecuación	Implantación	Pruebas & SQA	Mantenimiento	Operación
[Estudio, Análisis, Propuesta]	[Desarrollo SW, Personalización]	[Instalación, Lanzamiento]	[Pruebas, Auditoría, QA]	[Implementar Cambios]	[Producción y S. T.]
Problema a resolver:			Razones o beneficios que justificarían una Tercerización de SI/TI		
Componentes o Recursos de TIC Priorizados – ESTARAN BAJO RESPONSABILIDAD DEL TERCERO: ELEGIR					
Infraestructura Física o en la Nube	Software de Aplicaciones	DATA	Personal SI/TI	Estándares	
		NO			
Áreas de la Institución involucradas – BENEFICIADAS CON EL RESULTADO DEL SERVICIO:					
[Precisar si es Transversal, si existe una Estrategia de Responsabilidad Conjunta, o indicar lista de área(s) involucrada(s)]					
Plataforma de Desarrollo de Software, a usar por el PROVEEDOR			Nueva Tecnología Digital requerida o usar EN PRODUCCION		
[Se priorizará el cumplimiento de los Estándares y Herramientas de TI establecidos por la Oficina Central de Gestión de TIC.]			[Se incorpora la Tecnología. Ejemplo: Data-Center, Cloud, Big Data, IoT, Analytic, IE, etc. a ser propuestos.]		
Cumplimiento de Normas Legales de Tercerización y Gobierno TIC: Consideraciones legales ... pueden añadirse otras					
Ubicación Local del Servicio y sus Componentes: Ley de Tercerización	Propiedad de las Componentes Ley de Tercerización	Protección y seguridad de los Datos Gobierno Digital	Inclusión: Cartera de Proyectos del CGD (Gobierno Digital)	Gobernabilidad de la Tercerización SI/TI (Gobierno Digital)	
[Local de Usuario o del Tercero]	[Indicar: HW, SW, RH, DATA, Estándares]	[Propiedad del Usuario]	[Indicar fecha y doc.]	[Indicar responsabilidad]	
Revisión y aprobación de la Oficina Central de TIC de la Institución					
Aprobación del Comité de Gobierno Digital					

Nota: Modelo de la Ficha Descriptiva del Proyecto: Diseñada para analizar la Decisión de su Tercerización SI/TI. Creación Propia.

Justificación de la Ficha Descriptiva del Proyecto propuesto a tercerizar

Se ha diseñado la plantilla mostrada en la tabla 26, la cual facilitará el análisis para decidir si es viable la tercerización de un proyecto de SI/TI (decisión de sourcing). Contiene un perfil de los puntos principales que deben definirse y conocerse para el análisis señalado. La información que se recomienda contener es la siguiente:

- Objetivo del proyecto, área solicitante
- Duración estimada, fechas de inicio y fin y tipos de entregas
- Problema a resolver
- Alcance del proyecto a cumplir
- Razones o beneficios que justificarían una Tercerización de SI/TI (*)
- Componentes o recursos bajo responsabilidad o administración del tercero
- Áreas o dependencias interesadas, beneficiadas con el servicio
- Plataforma y Estándares de Desarrollo a usar por el Proveedor
- Nueva Tecnología o Tecnología Digital requerida (usar en Producción)
- Cumplimiento de normas legales o de gobierno digital.
- Niveles de aprobación

Se debe utilizar en su redacción un lenguaje simple y entendible por todos los interesados usando términos estandarizados.

4.4 Fase II: Definición del Problema y del Modelo de Decisiones

4.4.1 (F2-1) Problema a resolver por el Modelo de Decisiones AHP

4.4.1.1 Antecedentes

La formulación del problema que sustenta esta tesis, se encuentra descrita en el capítulo 1 (punto 1.6), y se basa en los estudios y casos revisados en los puntos 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4. En ellos se muestra con claridad hechos que grafican un problema integral que enfrentan las organizaciones, en particular las instituciones públicas en su proceso de toma de decisiones para la utilización de servicios de Tercerización de SI/TI.

La contribución del framework propuesto en la solución de los problemas, se muestra en la tabla 3 del capítulo 1, la tabla está compuesta por 2 columnas: (1) Problemas formulados y (2) Contribución del Framework en la solución de problemas.

4.4.1.2 Planteamiento del Problema a resolver en una institución pública usando el Modelo AHP del framework

Se ha propuesto el siguiente enunciado para identificar el problema general a resolver por el framework en una institución pública particular:

“Tenemos una organización publica que dispone de una Cartera de Proyectos Planificada (o Actividades de SI / TI a mejorar), pero requiere aplicar una estrategia consistente y exitosa para poder decidir cuáles de ellos serían más convenientes o beneficiosos realizarlos mediante servicios de tercerización”.

A este enunciado general, se podría añadir otros problemas específicos derivados del análisis de las prerrequisitos a cumplir definidas en la fase-1 del framework. La identificación del incumplimiento de algunas precondiciones es muy importante porque permitirá realizar la personalización o ajustar el modelo de decisiones AHP en las fases de diseño e implementación del mismo. Ejemplos de posibles problemas que podrían ocurrir son:

- La ausencia de una Oficina General de Tecnologías de Información en la estructura de la Institución pública (a nivel gobierno o gestión de TI).

- La No aprobación por la alta dirección, de la cartera de proyectos de SI/TI o, la no aprobación del plan de gobierno digital.
- La falta de alineamiento de las estrategias de TI del Plan de Gobierno Digital con las estrategias establecidas en el Plan Institucional.
- La falta de una estrategia o marco de gestión servicios de Sourcing de TI (evaluación si los proyectos o actividades de SI / TI, conviene realizarse en casa o con servicios especializados externos).
- La ausencia de gobernanza de los procesos tercerización de SI/TI.

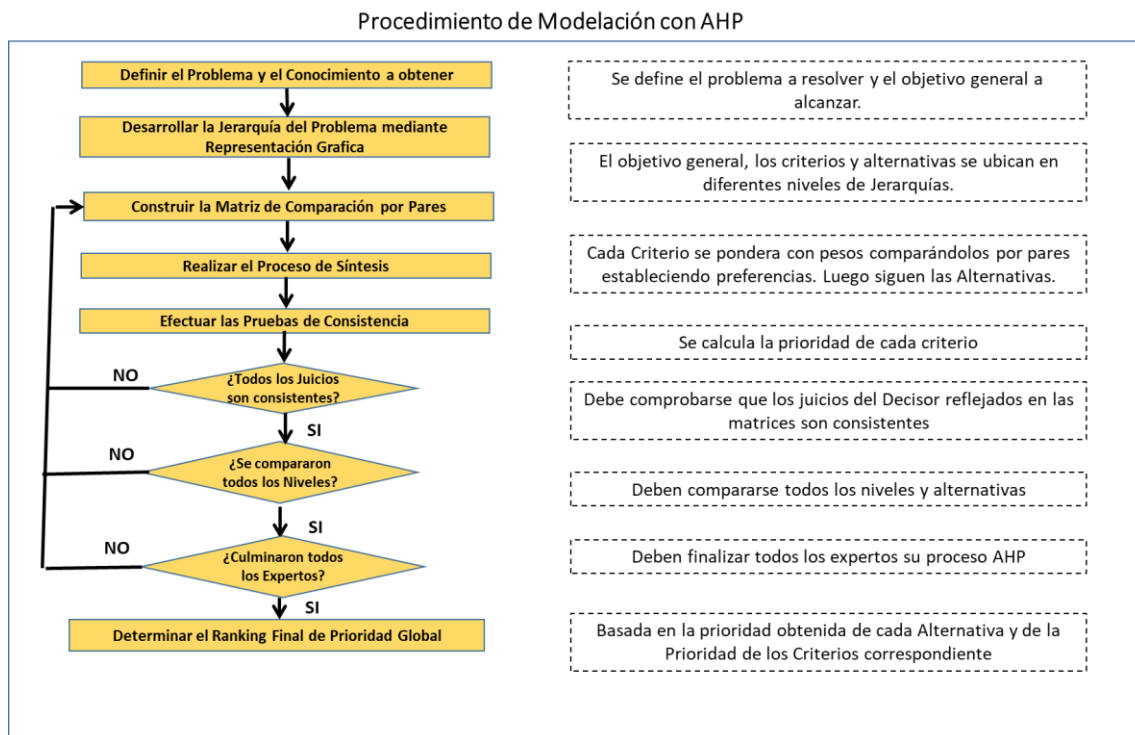
4.4.2 (F2-2) Procedimiento a seguir en el proceso de Modelación AHP: Diagrama de Flujo

El procedimiento que se seguirá en el diseño e implementación del Modelo AHP se muestra en la siguiente **figura 32**. Como se aprecia, el procedimiento recoge la recomendación de (Saaty TL., 2008), se incluye el caso especial cuando se necesita incluir el juicio de varios expertos-decisores en forma independiente (Dong y Saaty, 2014). Los pasos son los siguientes:

- 1) Definir el problema y el tipo de conocimiento (o meta) que se desea obtener.
- 2) Estructurar el problema, mediante descomposición jerárquica en sub-problemas (denominados criterios y sub-criterios), que deben resolverse para obtener una solución satisfactoria. Las alternativas, se ubican en el nivel más bajo de dicha jerarquía.
- 3) Construir matrices de comparación por pares, en las que se registran los juicios de los expertos mediante el método de comparación pareada uno a uno, siguiendo una escala sugerida por el método AHP.
- 4) Realizar la síntesis de cada una de las matrices, finalizando con el modelo completamente implementado para obtener la prioridad global de cada alternativa, que establece la decisión a tomar.
- 5) En caso sea necesario incluir el juicio individual de otros expertos en el proceso de evaluación y síntesis del modelo AHP, la prioridad global-final se obtendrá aplicando la media geométrica a los resultados individuales obtenidos por cada experto.

Figura 32.

Procedimiento de Modelación con AHP a seguir (Saaty, 2008).



4.4.3 (F2-3) Diseño del Modelo AHP propuesto: Etapa 1 y Etapa2

Para resolver el problema y cumplir los objetivos que se han planteado en esta investigación, se ha diseñado un Modelo de Decisiones AHP conformado por dos jerarquías AHP relacionadas. La implementación del modelo completo requiere dos etapas, en cada etapa se procesara cada una de las 02 jerarquías AHP, como se explica a continuación.

La primera etapa, permitirá clasificar los Proyectos o Actividades SI / TI que se desean tercerizar en función a los riesgos de tercerización que poseen. La segunda etapa, permitirá decidir qué proyectos o actividades de SI / TI se desean o convienen ser externalizados. En la segunda etapa se utilizará los resultados obtenidos en la primera etapa para obtener la decisión final (la prioridad global).

Cada una de las etapas del Modelo AHP posee su propia Estructura Jerarquía de Decisiones AHP, las cuales se resumen a continuación.

4.4.3.1 Etapa 1 del Modelo AHP: Dimensionar los Riesgos de Tercerización (Jerarquía-1)

Objetivo a alcanzar: Identificar la magnitud de los Riesgos de tercerización que podrían tener los Proyectos o Actividades de SI / TI de una organización que se desean tercerizar.

Jerarquía AHP diseñada: El propósito de esta jerarquía es clasificar los Proyectos o Actividades de SI / TI en función al nivel de Riesgos de Tercerización que podrían tener cada uno. Para ello, se construirá una Jerarquía de Decisión AHP compuesta por tres niveles. Los elementos de decisión que conforman los tres niveles de toda Jerarquía AHP son los siguientes:

- **Primer nivel:** el objetivo general a cumplir,
- **Segundo nivel:** los Criterios de Decisión, y
- **Tercer nivel:** las Alternativas de Decisión

Los Criterios de Decisiones de esta Jerarquía AHP estarán conformadas por los riesgos de tercerización que tendrían los proyectos o actividades de SI / TI si son tercerizados. Las alternativas de decisión lo constituyen cada uno de los proyectos o actividades de SI / TI a ser tercerizados. Esta jerarquía se aprecia gráficamente en la **figura 33**.

Riesgos de Tercerización: Es importante señalar que el riesgo de tercerización es una variable multicriterio en el Modelo AHP, porque la tercerización de un proyecto de SI /TI puede implicar varios y diferentes riesgos. La identificación de los riesgos de tercerización a considerar se realizará en el punto (4.5.1). Un ejemplo a ilustrar es el siguiente:

El proyecto “*Desarrollo de un Sistema de Historias Clínicas Electrónicas de una Clínica*”, podría tener los siguientes cuatro riesgos de tercerización los cuales pueden presentarse con una mayor o menor incidencia o magnitud (porcentaje):

- 4) Costos de Desarrollo
- 5) Privacidad de Datos Clínicos
- 6) Impacto futuro
- 7) Calidad del Servicio

Para asegurar la validez de contenido de los riesgos de tercerización establecidos, se elaboró un cuestionario que se sometió a juicio experto, aplicándose el modelo de Lawshe mejorado por Tristán, para obtener el índice de validez de contenido CVR, esto se explicará con mayor detalle en la Fase III.

Alternativas de Decisión: Las Alternativas de las dos Jerarquías del modelo AHP están conformadas por los Proyectos de SI/TI que serán evaluados para decidir si convienen ser tercerizados. Estos proyectos forman parte de la cartera corporativa de proyectos de SI/TI y serán propuestos por el jefe de la Oficina General de TI en coordinación con el CGD. Por ejemplo si la institución fuera la UNMSM, se podrían elegir los 04 proyectos de SI/TI que se indican a continuación:

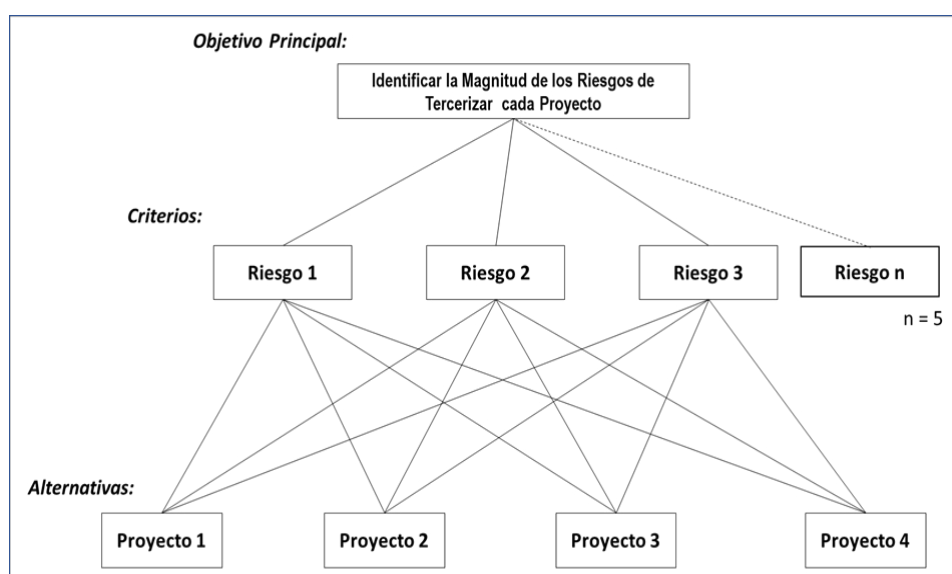
1. Desarrollo del Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico de Alumnos de la UNMSM (NSGSA)
2. Desarrollo del Sistema de Escalafón y Registro Histórico del Docente de la UNMSM (SERID).
3. Mejoramiento Integral de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica del Centro de Datos de la UNMSM (MICTC).
4. Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas de la UNMSM (SIRCE).

Como se aprecia en la figura 33, las cuatro Alternativas graficadas podrían corresponder a los cuatro Proyectos de SI /TI, anteriormente mencionados.

En general, conviene señalar que el número de proyectos a considerar en el modelo AHP podría ser mayor que cuatro; si el número de proyectos es alto, será necesario el uso de una herramienta de software especializada como por ejemplo la herramienta Expert Choice con amplias facilidades. Se recomienda un máximo de cinco proyectos, si es que el modelado se desea implementar con Hojas Excel.

Figura 33.

Primera Jerarquía de Decisiones AHP para clasificar los Proyectos de SI/TI a Tercerizar de acuerdo a los Riesgos que poseen.



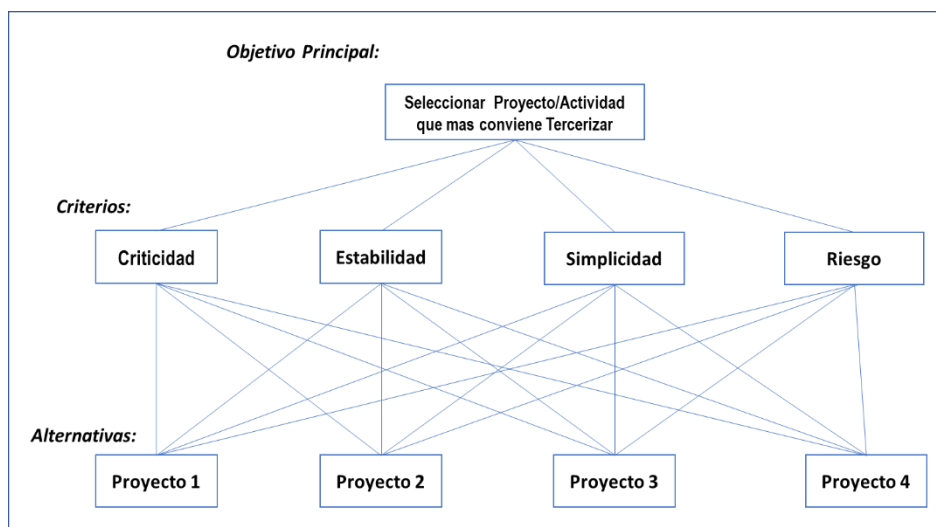
4.4.3.2 Etapa 2 del Modelo AHP: Decidir qué Proyectos o Actividades de TI / SI conviene tercerizar

Objetivo a alcanzar: La segunda etapa permitirá a la organización identificar aquellos Proyectos o Actividades de SI / TI que tienen la más alta prioridad de ser tercerizados (más favorable).

Jerarquía AHP diseñada: Tal como se explicó en la Jerarquía de Decisiones de la primera etapa, en esta segunda etapa también se diseñará una Jerarquía de Decisión AHP que deberá cumplir el objetivo propuesto a alcanzar. Los tres niveles de esta segunda jerarquía lo conformarán los siguientes elementos: En el **primer nivel**: el objetivo general planteado, **en el segundo nivel**: los Criterios de Decisión definidos que son cuatro y **en el tercer nivel**: las Alternativas de Decisión, conformada por los proyecto o actividades de SI/TI. A continuación en la figura 34 se muestra gráficamente la Jerarquía de tres niveles.

Figura 34.

Segunda Jerarquía de Decisiones AHP para seleccionar los proyectos de SI/TI que poseen las condiciones para ser Tercerizados.



Como se aprecia en la figura 34, los Criterios de Decisiones que se han establecido en esta Jerarquía son cuatro: Críticidad, Estabilidad, Simplicidad y Riesgo, estos criterios son de suma importancia para decidir los proyectos que podrían ser tercerizados. A fin de garantizar la validez de los cuatro criterios se elaboró un cuestionario que se sometió a juicio experto, aplicando para ello el modelo de Lawshe mejorado por Tristán para obtener el índice de validez de contenido CVR mediante juicio experto, esto se explicará con mayor detalle en la Fase III.

Las Alternativas de Decisión de esta jerarquía lo constituyen los proyectos o actividades de SI / TI a ser seleccionados para su tercerización. Ambos elementos (criterios y alternativas), se explicarán con mayor detalle en la Fase III del presente Framework.

Es importante observar que en esta segunda Jerarquía AHP se ha incluido como criterio: ***“El Riesgo”*** tomando como base los resultados que se obtuvieron en la primera Jerarquía AHP (primera etapa) en la cual se evaluaron en detalle los diferentes riesgos de Tercerización de cada proyecto de SI / TI.

Resumiendo, el Modelo de Decisiones AHP propuesto en esta tesis, estará compuesto por dos Jerarquías de Decisiones que se implementarán en el siguiente orden:

- **Etap 1:** Jerarquía de Decisión AHP: *“Identificar la magnitud de Riesgos de Tercerización que poseen los Proyectos o Actividades de SI / TI que están siendo evaluados”*.
- **Etap 2:** Jerarquía de Decisiones AHP: *“Seleccionar los Proyectos o Actividades de SI / TI de la organización que convendrían ser tercerizados en forma más favorable”*.

La explicación práctica de la Etapa 1 y Etapa 2 del Modelo de Decisiones AHP se realizarán usando como ejemplo los cuatro proyectos de la UNMSM mencionados.

4.4.4 (F2-4) Designación del Equipo y de los Expertos Responsables

a) Constitución del Equipo de trabajo

Para poner en marcha el diseño y la implementación del modelo de decisiones AHP del framework, que permita evaluar la tercerización de los proyectos, se requiere que el responsable designado por el CGD, coordine con el Jefe la Oficina General TIC (OGTIC) la designación de un equipo de trabajo. De acuerdo a la literatura revisada, los miembros que deberán conformar el equipo serán: (1) El Jefe de la OGTIC, (2) Un Gerente de Proyectos, (3) Uno o varios expertos-decisores en modelos de decisiones AHP y (4) El personal representante de las principales áreas involucradas en los Proyectos, como apoyo.

b) Designación de Expertos-decisores AHP

Un experto-decisor en AHP es el profesional que implementará el modelo de decisiones AHP y propondrá los resultados obtenidos, deberá ser una persona

capacitada que seguirá el procedimiento establecido en el presente framework. Para aplicar el modelo AHP propuesto se requiere normalmente de un solo experto-decisor, sin embargo podría darse casos en las que se requiere la inclusión de varios expertos-decisores para considerar juicios independientes (ver líneas más abajo en el punto [e]).

El experto-decisor utilizará formalmente el Cuestionario de Comparación por Pares de Matrices AHP establecido, usando la plantilla propuesta en el procedimiento (ver plantilla en el Anexo.1). El cuestionario le permitirá realizar un análisis juicioso de los proyectos de SI/TI con el fin de valorar con imparcialidad la comparación de los criterios y alternativas del modelo AHP. El experto-decisor coordinará estrechamente con el jefe del equipo, recibiendo y dando orientaciones a los miembros designados, sus datos serán registrados, verificados y procesados mediante la ejecución del modelo de decisiones AHP (uso de herramientas software). Los resultados que obtengan serán validados, discutidos y afinados con el equipo, recomendando finalmente la(s) alternativa(s) de tercerización de SI/TI priorizadas más convenientes y factibles para la institución. (“hacer o comprar”).

Para ser experto-decisor usando modelos AHP se requerirá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Tener un claro conocimiento del negocio y de los procesos involucrados.
- Experiencia en gestión de TI de preferencia en diferentes instituciones.
- Conocimiento y experiencia en procesos de tercerización, en modelos de decisiones multivaloradas como el AHP.
- Amplia imparcialidad, pensamiento crítico y valores éticos.

c) Capacitación de los expertos-evaluadores

Generalmente se requiere un solo experto-decisor. Un experto-decisor será capacitado en el diseño e implementación del modelo de decisión AHP del framework, para lo cual recibirá los siguientes entregables (ver Anexo-1):

- Guía del Experto-Decisor: Procedimiento de Comparación por Pares AHP
- Cuestionario AHP de Comparación por Pares (plantilla y ejemplos)
- Guía Ejecutiva de la Investigación de Tesis – versión para expertos

d) Razones que justificarían la inclusión de varios expertos-decisores

- Si no hay consenso en el equipo para lograr un solo juicio final o una decisión colegiada única, se sugiere la necesidad de incorporar otros expertos-decisores (Dong y Saaty, 2014).

- Si la institución pública no posee una Oficina General de TI y dispone de varias áreas de TI en su estructura organizacional, es posible que se presenten varios juicios diferentes en el equipo y no sea posible un acuerdo consensuado. Lo recomendable será trabajar con varios expertos independientes con experiencia en gestión de TI en la organización.

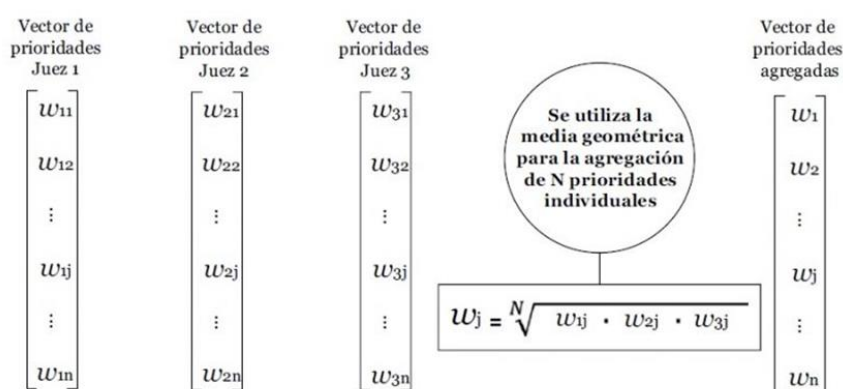
e) Casos que requieren la inclusión de juicios de varios Expertos-decisores

Según (Yepes V., 2023) cuando participan varios expertos en un Modelo de Decisiones AHP una de las dudas es saber cómo agregar los juicios de todos los expertos que participan para lograr un resultado único. Yepes señala que existen 02 formas a tomar en cuenta:

- **Por consenso:** Se logra trabajando todos en equipo, coordinando para unificar criterios y juicios obteniendo una sola versión AHP. Es lo más recomendable.
- **Por Juicios Individuales,** Cuando no es posible lograr el consenso, cada experto trabaja en forma independiente obteniendo su propio vector de resultados (prioridades). El resultado final se logra agregando los vectores de cada uno aplicando la Media Geométrica, como se puede apreciar en la figura 35, para tres expertos.

Figura 35.

Agregación de los vectores de prioridades de tres expertos, usando la media geométrica



Nota: Fuente (Yepes V., 2023)

Esta estrategia podría ser aplicada en la fase IV de framework propuesto (caso de aplicación), siempre que sea necesario la participación de varios expertos-decisores. Ejemplos de la aplicación de AHP usando la media geométrica para la toma de

decisiones con juicios de varios expertos, se pueden ver en (Mendoza A. et al, 2019) y (Doldon F., 1999).

4.5 Fase III: Implementación de la Etapa 1 del Modelo AHP: Magnitud de los Riesgos de Tercerización de los Proyectos

Con el fin de explicar e interpretar de manera práctica la implementación del modelo AHP compuesto por matrices, se utilizará como ejemplo los cuatro proyectos de la UNMSM propuestos en el punto anterior 4.3, los cuales serán evaluados hipotéticamente para decidir si convienen ser tercerizados.

4.5.1 (F3-1) Definición y Validación de los Criterios de Decisión: Identificación de los Riesgos de Tercerización

a) Definición de los Riesgos de Tercerización del Modelo AHP

Los autores (Atkinson et. al, 2015), fundamentan que son cinco los posibles tipos de riesgos que podría tener un proceso de Tercerización de SI/TI. Ellos señalan que los jefes de proyectos deberían tomar en cuenta estos tipos de Riesgos para mitigarlos o superarlos como parte de una Decisión de Sourcing, estos son: (1) riesgos de costos-financieros, (2) riesgos de seguridad, (3) riesgos en la calidad del proveedor, (4) riesgos técnicos y (5) riesgos en el manejo de las relaciones. En el modelo de decisiones propuesto usando AHP, se identificarán los tipos de riesgo de tercerización para que en base a ellos también se tome la decisión final en la selección del proyecto que más conviene tercerizar. A continuación se explican los 05 tipos de riesgos que podrían presentarse en una tercerización:

- **Riesgos de Costos-Financieros:** Son los riesgos en donde los costos podrían ser mayores a los esperados o proyectados, se subdivide en dos grupos: (1) Costo/Beneficio y (2) Costos Escondidos. Como riesgos de Costo/Beneficio podrían incluirse: Costo por Servicio o por Incremento de los costos, Costo de SI por dificultad en las estimaciones, entre otros. Los riesgos de Costos Escondidos pueden darse en: la línea/base del servicio, costos por búsquedas, costos de transición (o de paso), costos de post-tercerización, costos de instalación, o costos de administración. Es importante señalar que el factor “costo” es lo que se menciona con mayor frecuencia o como razón cuando se quiere emprender la tercerización de un proyecto o actividad de TI, y cobra mayor relevancia cuando la actividad o proyecto que se desea tercerizar es inherente a un proceso esencial o a un proceso principal de una organización.

- **Riesgos de Seguridad** Se divide a su vez en 2 grupos: (1) Legal y (2) Privacidad. Los riesgos en lo Legal se dan en el incumplimiento de normas o disposiciones legales, que a su vez pueden darse en: Política de Gobierno, Términos Contractuales, Normas Gubernamentales, Alineamiento estratégico de las TI, Cumplimiento del estándar de seguridad PCI, lenguaje de violación de la seguridad de datos. Los riesgos de Privacidad pueden darse en: Política Corporativa de la Organización, Estándares de Auditoría y Control Interno, Términos del Contrato no claros o ambiguos, Falta de Seguridad del Proveedor, Recuperación en caso Desastres. A estos se pueden añadir: Riesgos en la privacidad de los datos o información, riesgos en la pérdida del conocimiento del negocio, robo de la propiedad intelectual, riesgos en la dependencia del proveedor y posible conflictos con este.
- **Riesgos de la Calidad del Proveedor** Se refiere a la ausencia o mala calidad de los servicios del proveedor, estos pueden ser: riesgos en la Calidad del Proceso a realizar por el tercero, riesgos en la Calidad de los Productos a obtener, riesgo de obtener una calidad inferior a la acordada o en omitir un requisito o atributo de calidad esencial y no considerarlo, generando insatisfacción. Una alternativa es evaluar si el proveedor está en condiciones de asumir el aseguramiento y control de calidad del software desarrollado cumpliendo todos los atributos de calidad requeridos. Varios estudios señalan (Vilovsky, 2008) que las instituciones públicas le dan poca importancia a la calidad del servicio, a diferencias de las empresas privadas.
- **Riesgos Técnicos** Nos indica cuál es el impacto de la tecnología requerida en el presente (actualmente), o cual será el impacto de la tecnología en el futuro, por ejemplo el impacto en la operatividad vigente con el cambio tecnológico, será necesario un nivel de especialización. Analizar riesgo implica que la organización evalúe si posee la capacidad tecnológica requerida para hacerlo o será necesario tercerizar con el nivel de especialización, recursos requeridos y experiencia.
- **Riesgos en las Relaciones con Proveedor** (participación en las relaciones con el tercero a ser consideradas en el contrato), riesgos de no lograr el alcance del proyectos o no alcanzar los objetivos del contrato, riesgos de pérdida del control de servicio o de falta de gobernabilidad del mismo.

b) Validez de Contenido de los Riesgos y Criterios de Tercerización propuestos, usando el Modelo de Validez de Lawshe ajustado por Tristán

Con el fin de validar los riesgos y criterios de tercerización a ser utilizados en el Modelo AHP para evaluar los cuatro proyectos de la UNMSM, se realizó un estudio para determinar el coeficiente de validez de contenido de cada uno de los Riesgos y Criterios propuestos, para este fin se aplicó un cuestionario basado en el modelo de (Lawshe C. H., 1975) ajustado por (Tristán A., 2008). Para validar el cuestionario a ser llenado mediante juicio experto, se invitó a 07 profesionales seleccionados en forma no probabilística, todos ellos con amplia trayectoria ejecutiva y académica en tecnologías de información (el cuestionario puede aplicarse con cualquier número de expertos). De acuerdo a la escala de Lawshe, se solicitó a los 07 expertos marcar una de las 03 opciones establecidas por cada riesgo o criterio: 1) Esencial, 2) Útil pero no esencial, y 3) No importante.

Antes de aplicar el Cuestionario mencionado, se elaboró una ficha de opinión para poder validar su estructura y sus atributos de calidad, para ello se invitaron a 03 investigadores con grado de doctor y con experiencia en dirección y gestión académica para calificar el diseño del instrumento. El indicador de calidad promedio obtenido fue mayor igual al 90%.

En el Anexo-2 se muestran ambos formatos diseñados: (1) La ficha de informe de opinión denominada: “*Ficha del Informe de Opinión de Expertos*”, y 2) el cuestionario estructurado denominado “*Cuestionario para validar los Criterios de Decisión mediante Juicio Experto*”.

c. Resultados de la Razón de Validez de Contenido de los Riesgos de Tercerización aplicando Lawshe-Tristán

Respecto a la razón de validez de contenido (ver tabla 27), participaron 7 expertos, cada uno de ellos evaluó individualmente los criterios como variables independientes con el objeto de impactar favorablemente en las decisiones del Modelo AHP. El coeficiente promedio de validez de contenido (CVI) obtenido fue 0.98 muy superior al nivel mínimo aceptable que es 0.58, los resultados se muestran en la **tabla 27**. En base a los resultados obtenidos se seleccionaron 04 de los 05 tipos de riesgos de tercerización propuestos para el Modelo AHP los cuales obtuvieron un coeficiente CVR' entre 0.85 y 1.00, se descartó uno de los riesgos por estar fuera del rango permitido. Estos 4 riesgos son los que serán considerados en la Jerarquía AHP para evaluar la tercerización de los proyectos:

- R1: Riesgos de Costos y Beneficios
- R2: Riesgos Técnicos (Tecnológicos)
- R3: Riesgos de Seguridad
- R4: Riesgos de Calidad del Proveedor

Tabla 27.

Resultados de la Razón de Validez de Contenido aplicando el Modelo Lawshe y Tristán - Cuestionario de Riesgos y Criterios de Tercerización

CRITERIOS DE DECISION	Esencial	Importante- No esencial	No importante	CVR	CVR*
Criterios basados en los riesgos por categorías					
1. Riesgos en los Costos o Beneficios	6	1	0	0.714	0.857
2. Riesgos de Seguridad	7	0	0	1.000	1.000
3. Riesgos en la Calidad de Servicio	7	0	0	1.000	1.000
4. Riesgos Tecnológicos (técnicos)	7	0	0	1.000	1.000
5. Riesgos de Relaciones con tercero	5	2	0	0.429	0.714
Criterios basados en factores claves para tercerizar					
7. Nivel de Criticidad del Proyecto para el posicionamiento o estrategia del negocio (relación con el core).	7	0	0	1.000	1.000
8. Grado de Capacidad que posee la organización para conducir y ejecutar el proyecto.	7	0	0	1.000	1.000
9. Nivel de Estabilidad Tecnológica requerida, ante la necesidad de usar tecnologías especializadas.	6	1	0	0.714	0.857
CVI				0.980	

4.5.2 (F3-2) Definición de las Alternativas: Proyectos de SI/TI a evaluar

Conforme se mencionó en (4.3.3) son cuatro los proyectos de SI / TI de la UNMSM que deben evaluarse para decidir si convienen tercerizar. Dichos proyectos conforman las alternativas de la jerarquía AHP y son los siguientes:

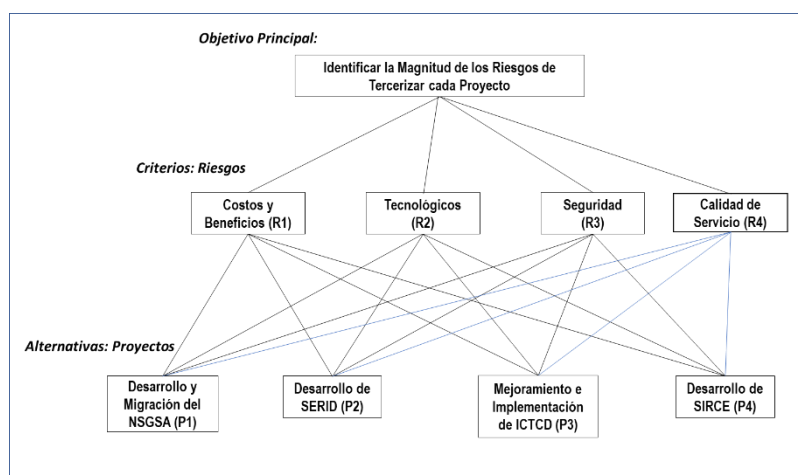
- **P1:** Desarrollo y Migración de un Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico de Alumnos de la UNMSM (NSGSA)
- **P2:** Desarrollo del Sistema de Escalafón y Registro de Información del Docente de la UNMSM (SERID).
- **P3:** Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica del Centro de Datos de la UNMSM (MICTC).

- **P4:** Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas de la UNMSM (SIRCE).

Habiéndose definido los Criterios y las Alternativas de Decisión de la Etapa 1 del Modelo AHP, la Jerarquía de Decisiones AHP completa se muestra gráficamente en la siguiente **figura 36**. El siguiente paso será la construcción de las matrices de comparaciones por pares.

Figura 36.

Jerarquía de Decisiones AHP Etapa 1, para clasificar los Proyectos de SI/TI a Tercerizar según los Riesgos que poseen.



4.5.3 (F3-3) Construcción de Matrices de Juicios: Comparación por pares

El experto-decisor luego de analizar los riesgos de tercerización con los responsables de proyectos, emitirá sus preferencias o juicios de valor por cada uno de los niveles jerárquicos establecidos. El experto realizará una comparación “por pares” tanto para los criterios como para las alternativas de decisión, construirá las matrices de comparación para registrar en ellas los valores numéricos de sus juicios. En esta valoración aplicará estrictamente la tabla 8 que define la escala fundamental de valoración numérica por comparación AHP (ver punto 2.8).

A continuación se muestra en la tabla 28, la primera matriz de juicios que se ubica en el 2do. Nivel de la jerarquía AHP, denominada Matriz de Ponderación de los Riesgos y refleja el nivel de importancia que tiene un riesgo frente a otro riesgo, mediante la comparación por pares.

Tabla 28.

Matriz principal de juicios: Ponderación de los Riesgos

RIESGOS	Costos y Beneficios	Tecnológico: Impacto	Seguridad: Legal-Privacidad	Calidad de Servicio
Costos y Beneficios	1	3	3	3
Tecnológicos: Impacto	1/3	1	2	1/3
Seguridad: Legal-Privacidad	1/3	1/2	1	1/3
Calidad de Servicio	1/3	3	3	1

A continuación, se construirán cuatro matrices de juicio que relacionan la importancia de los Proyectos de SI / TI (alternativas) del 3er nivel de la jerarquía, respecto a cada uno de los Riesgos analizados en la matriz anterior (ver el diagrama de la estructura jerárquica en la figura 40) por cada riesgo se construye una matriz de comparación por pares. En estas matrices se establecerán las preferencias entre los Proyectos considerando el nivel de importancia que tienen con respecto a cada Riesgo individualmente. Las matrices son:

Tabla 29: Matriz de Proyectos respecto al tipo de Riesgo: “Costos / Beneficios”,

Tabla 30: Matriz de Proyectos respecto al tipo de Riesgo: “Tecnológicos”,

Tabla 31: Matriz de Proyectos respecto al tipo de Riesgo: “Seguridad”,

Tabla 32: Matriz de Proyectos respecto al tipo de Riesgo: “Calidad de Servicio”,

Tabla 29.

Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgo “Costo/Beneficio”

RIESGOS COSTOS - BENEFICIOS	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	1	5	1/3	5
Desarrollo de SERID (P2)	1/5	1	1/7	3
Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	3	7	1	7
Desarrollo de SIRCE (P4)	1/5	1/3	1/7	1

Comentario: Generalmente en el sector público, la decisión de tercerización de proyectos de SI / TI está más influenciada en los costos acordados en el contrato, en contraste con el nivel de calidad del servicio prometido. También deben analizarse

los riesgos de posibles aumentos de costos futuros o la posible aparición de costos ocultos. El objeto es evitar gastar más de lo previsto en el acuerdo de tercerización. Es importante recordar que la decisión de tercerizar un proyecto de SI/TI debe reducir diferentes rubros de costos considerados, si es que el sistema fuera realizado en “House”. En síntesis, para analizar los riesgos es importante conocer los objetivos y nivel de importancia de los proyectos:

- **El Proyecto P1** (desarrollo y migración de un nuevo sistema de información de gestión y seguimiento académico del alumno) tiene como propósito planteado el seguimiento académico del alumno desde que inicia sus estudios hasta su finalización, permitiendo al mismo tiempo, mejorar, integrar y modernizar en forma efectiva el proceso académico de la UNMSM. Este sistema deberá reemplazar al actual sistema SUM en aquellas funciones que correspondan (actualmente, el SUM es un sistema importante para el funcionamiento académico de la UNMSM).
- **El Proyecto P3** (mejoramiento e implementación de la infraestructura y capacidad tecnológica del centro de datos), tiene como objetivo planteado: reemplazar la actual infraestructura de cómputo de amplia obsolescencia que posee la UNMSM para soportar los actuales sistemas y la demanda creciente de procesamiento, almacenamiento y comunicaciones (internet), mediante una nueva infraestructura integral, escalable, eficiente y segura de amplias capacidades que permita el crecimiento tecnológico, debiendo estar alineada a la estrategia de gobierno digital que requiere la UNMSM.
- **El Proyecto P2** (desarrollo del sistema de información de escalafón y registro de información del docente de la UNMSM) tiene como objetivo planteado mejorar el proceso administrativo de escalafón docente así como implementar y mantener el registro único e integral de información de la vida del docente en la UNMSM, este sistema almacenará la información histórica del docente correspondiente a los diferentes ámbitos en que este se desempeña o participa formalmente en la UNMSM, tendrá muchas fuentes de datos. Se beneficiarán con este sistema no solo los docentes sino también todas las áreas que requieren o solicitan información del docente en forma oportuna y constante.
- **El Proyecto P4** (desarrollo del sistema integral de recaudación y cobranzas económicas de la UNMSM) con este sistema se plantea resolver de manera integral uno de los mayores dolores de cabeza de las facultades, a través de un

sistema automatizado en línea con transacciones de pago del cliente totalmente digital e integrado a los sistemas de información que lo requieran.

Tabla 30.

Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgos “Tecnológicos” (técnicos)

RIESGOS TECNOLÓGICOS	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	1	7	3	5
Desarrollo de SERID (P2)	1/7	1	1/5	1/3
Mejoramiento e implementación de ICTCD (P3)	1/3	5	1	5
Desarrollo de SIRCE (P4)	1/5	3	1/5	1

Tabla 31

Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgos “Seguridad”

RIESGOS SEGURIDAD	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	1	5	2	4
Desarrollo de SERID (P2)	1/5	1	1/6	1/2
Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	1/2	6	1	3
Desarrollo de SIRCE (P4)	1/4	2	1/3	1

Tabla 32.

Matriz de juicio de los proyectos respecto al tipo de riesgos “Calidad y Servicio”

RIESGOS CALIDAD DE SERVICIO	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	1	3	2	2
Desarrollo de SERID (P2)	1/3	1	1/2	1
Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	1/2	2	1	2
Desarrollo de SIRCE (P4)	1/2	1	1/2	1

4.5.4 (F3-4) Priorización y Análisis de Consistencia de cada Matriz

Siguiendo el proceso de Saaty, se normalizarán cada una de las matrices construidas para luego calcular el vector de prioridades y el índice de consistencia. Es importante señalar que este proceso es realizado usando herramientas o aplicaciones computarizadas. A modo de ejemplo haremos este trabajo con la matriz de comparación por pares denominada matriz de juicio de riesgos.

4.5.4.1 Normalización de Matrices y Generación del vector de prioridades

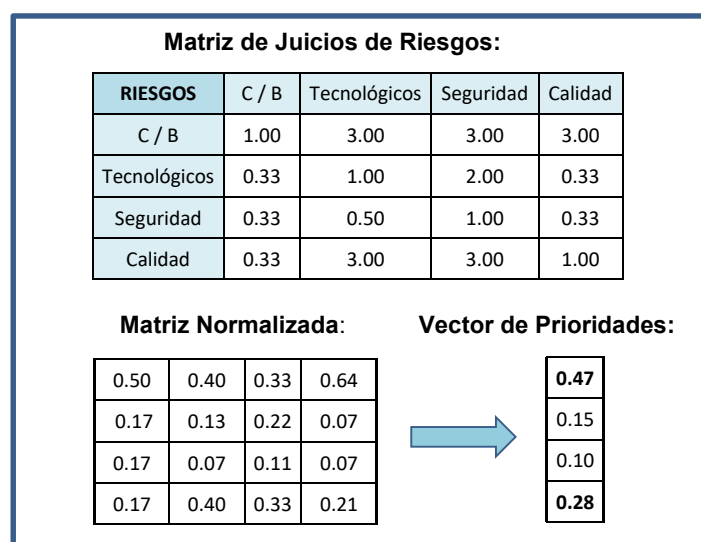
Sea la matriz de juicio de riesgos. El procedimiento a seguir para normalizar esta matriz y obtener el vector de prioridades es el siguiente:

1. Sumamos verticalmente los elementos de cada columna y anotamos.
2. Luego por cada columna, se debe dividir cada uno de sus elementos por la suma obtenida, al final obtenemos la matriz normalizada.
3. Calcular el vector columna, el cual contiene los promedios de las filas.
4. Verificar que la suma de los elementos de cada columna de la matriz normalizada debe ser uno, de igual forma, la suma de los elementos del vector de prioridades deben ser uno.

En la figura 37 se muestra gráficamente los resultados de este procedimiento: La matriz normalizada y el vector de prioridades obtenido.

Figura 37.

Normalización Matriz de Juicio de Riesgos y Cálculo de Vector de Prioridades



Nota: El vector de prioridades contiene las prioridades de la matriz de riesgos. Se observa que el mayor riesgo lo poseen los **Costos y Beneficios** (47 %) y le sigue el riesgo **Calidad de Servicios** (28%).

4.5.4.2 Cálculo de la Razón de Consistencia (RC): Matriz de Riesgos

Para verificar que una matriz de comparación por pares tenga una consistencia aceptable se debe verificar que el valor de la Razón de Consistencia sea menor a 0.1 ($RC = IC / IA$). Para obtener la Razón de Consistencia se seguirá el procedimiento del método AHP descrito en el capítulo 2, punto 2.8. Como el número de criterios de la jerarquía AHP es cuatro ($n = 4$), se obtiene de la tabla 10 (Tabla de razón de consistencia) que para $n = 4$, el valor de **IA** (Índice de Aleatorio) es 0.9.

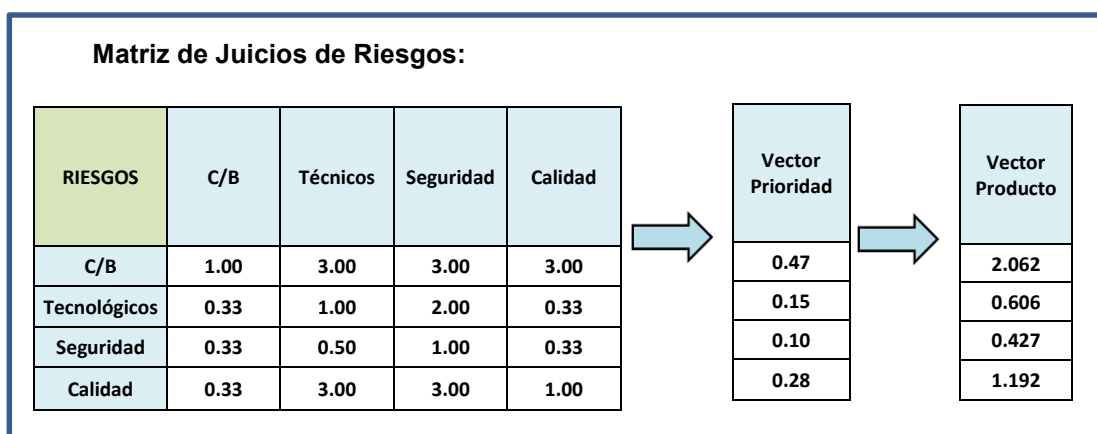
Para calcular la Razón de Consistencia (**RC**), seguiremos el siguiente procedimiento:

1. Se multiplica la matriz de comparación por pares por el vector de prioridades obteniendo el vector producto, en este caso multiplicamos la Matriz de Juicio de Riesgos por el Vector de Prioridades obtenido en el punto 4.4.4.1.
2. Calculamos el $\lambda_{\text{máx.}}$, para ello, dividimos cada uno de los cuatro elementos del vector producto por cada uno de los elementos correspondiente del vector de prioridades. Una vez obtenido los cuatro cocientes, les sacamos el promedio y obtenemos $\lambda_{\text{máx.}}$
3. Obtenemos el IC, aplicando la fórmula: $IC = \frac{\lambda_{\text{máx.}} - n}{n - 1}$
4. Finalmente, calculamos la Razón de Consistencia: $RC = IC / IA < 0.1$

En la siguiente figura 38 se muestra gráficamente que la Razón de Consistencia obtenida para la Matriz de Riesgos es menor que 0.1.

Figura 38.

Demostración gráfica: La Matriz de Riesgos tiene una consistencia aceptable: Cálculo de la Razón de Consistencia



Nota: Se aprecia que: $\lambda_{\text{máx.}} = 4.217$, luego: $IC = (4.217 - 4) / 3 = 0.072$, por consiguiente:

$$RC = IC / IA \rightarrow 0.072 / 0.9 = 0.08 < 0.1 \rightarrow \text{Es consistente}$$

Se procederá a continuación, al Cálculo de las Prioridades y Razones de Consistencia de las cuatro matrices de comparación de proyectos según riesgos.

Aplicando los procedimientos explicados en (4.4.4.1 y 4.4.4.2), se realizará el cálculo de los vectores de prioridad y las razones de consistencia de las cuatro matrices restantes de los proyectos de SI /TI según los riesgos.

Considerando que:

P1: Proyecto de Desarrollo y Migración de NSGSA

P2: Proyecto de Desarrollo del SERID

P3: Proyecto de Mejoramiento e Implementación de ICTCD

P4: Proyecto de Desarrollo del SIRCE

Se muestran los siguientes resultados en las razones de consistencias de cada matriz:

Matriz Proyectos respecto al Riesgo: “Costos/ Beneficios”: Tabla 28

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.217, \quad IC = (4.217 - 4) / 3 = 0.079, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.079 / 0.9 = \underline{0.088 < 0.1}$$

Matriz Proyectos respecto a los Riesgos: “Tecnológicos”: Tabla 29

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.235, \quad IC = (4.235 - 4) / 3 = 0.078, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.078 / 0.9 = \underline{0.087 < 0.1}$$

Matriz Proyectos respecto al tipo de Riesgo: “Seguridad”: Tabla 30

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.073, \quad IC = (4.073 - 4) / 3 = 0.024, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.024 / 0.9 = \underline{0.027 < 0.1}$$

Matriz Proyectos respecto al tipo de Riesgo: “Calidad de Servicio”: Tabla 31

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.046, \quad IC = (4.046 - 4) / 3 = 0.015, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.015 / 0.9 = \underline{0.017 < 0.1}$$

Conclusión: Todas las matrices son consistentes y poseen una razón de consistencia aceptable menor que uno.

4.5.5 (F3-5) Síntesis y resultados finales de la Etapa 1 del Modelo AHP: Magnitud de los Riesgos de Tercerización por Proyecto

Los resultados finales obtenidos en esta Primera Jerarquía de Decisiones AHP se muestran en la **tabla 33**. Como se aprecia en esta tabla, el proyecto **P3**: “Mejora e Implementación de la Infraestructura y Tecnológica del Centro de Datos de la UNMSM”, posee el mayor riesgo de tercerización con una puntuación de 42 %, seguido por el proyecto **P1**: “Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico de la UNMSM” con una puntuación de 38%. Los otros 02 proyectos poseen un riesgo de tercerización bajo (10% cada uno), por consiguiente el Proyecto P3 tiene menos posibilidad de ser tercerizado si consideramos los riesgos. Estos resultados se han obtenido de un análisis juicioso del equipo de trabajo, principalmente del experto.

Tabla 33.

Resultado del Nivel de Incidencia de los Riesgos de Tercerización en los Proyectos de SI/TI

Proyectos SI/TI	RIESGOS				Magnitud de Riesgos	Ranking Riesgo
	C/B	Tecnológicos	Seguridad	Calidad		
NSGSA (P1)	0.28	0.54	0.48	0.42	0.38	2°
SERID (P2)	0.10	0.06	0.07	0.14	0.10	3°
ICTCD (P3)	0.57	0.29	0.33	0.27	0.42	1°
SIRCE (P4)	0.06	0.11	0.12	0.16	0.10	3°
Ponderación	0.47	0.15	0.10	0.28		

Análisis de Sensibilidad: El análisis de sensibilidad (What-if) es una opción adicional que posee el modelo AHP, si el experto o el equipo lo considera podría realizarlo para explorar posibles cambios o ajustes en las prioridades finales de Riesgos de tercerización encontradas con AHP.

4.6 Fase IV: Etapa 2 del Modelo AHP: Selección de los Proyectos de SI / TI que cumplen las condiciones para ser Tercerizados

4.6.1 (F4-1) Definición de los Criterios de Evaluación del Modelo AHP para elegir los Proyectos a tercerizar

Los criterios establecidos para elegir los proyectos de SI / TI que conviene tercerizar son cuatro y son los siguientes: (1) Criticidad del Proyecto, (2) Estabilidad Tecnológica, (3) Capacidad de la Organización y (3) Riesgos de Tercerización. Los cuatro criterios han superado el índice de validez de consistencia (*Modelo Lawshe y Tristán* - ver tabla 26). A continuación se definen cada uno de los mismos.

- **La Criticidad del Proyecto para el negocio**, este criterio captura el nivel de importancia que tiene un proyecto SI / TI para el posicionamiento del negocio o para los procesos del negocio de la institución pública. En otras palabras, la Criticidad identifica la importancia estratégica que posee un proyecto de SI / TI en la institución, o su importancia para los procesos del negocio en general. Por ejemplo: ¿El proyecto, es inherente a un proceso esencial? ¿Es parte del core del negocio?) ¿Da soporte a un proceso esencial? ¿Es un proceso importante o principal para el negocio pero no tiene relación con el core?

Consideraciones: Es importante señalar que el MTPE publicó el 23/02/2022 el Decreto Supremo 001-2022-TR (DS 001), que modificó las normas que regulan la Tercerización Laboral, entre ellas, se prohibió a las empresas privadas contratar servicios para tercerizar actividades que formen parte del “núcleo del negocio” (core del negocio) y que puedan ser objeto de desplazamiento continuo. La OSCE (Órgano de Control de Contrataciones del Estado) considera importante el cumplimiento de esta norma como parte de su función de controlar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia para el caso de contratos de tercerización, OSCE-DTN (2017).

- **Capacidad de la Organización** (Simplicidad), este criterio está referido a identificar el grado de capacidad que posee la organización para desarrollar o implementar un proyecto (o actividad) de SI / TI cumpliendo todos los requerimientos bajo su total responsabilidad. Dicho de otro modo, el nivel de simplicidad de un proyecto (o su complejidad) depende de la capacidad que posee una organización para realizarlo completamente. Siguiendo la escala de Saaty, un proyecto o actividad puede ser calificado del 1 al 9 (**1**, significará que No es simple, es muy complejo para la organización y **9**, significa que es un proyecto altamente simple para la organización). Generalmente conviene considerar una escala del 1 al 5 que sería suficiente y permitiría a los expertos decisores una valoración más consistente. Un ejemplo, podría ser evaluar si la organización está en condiciones de desarrollar un sistema de información garantizando el cumplimiento de todos los atributos de calidad requeridos (la calidad del proceso y la calidad del producto a obtener), si es así su calificación podría ser 5, de no ser así, sería 1 y convendría externalizar el proyecto por ser complejo para la organización.

Consideraciones: La capacidad de la organización siempre está relacionada al conjunto de habilidades, destrezas y experiencia que posee el capital humano para asumir la responsabilidad total del proyecto y del proceso de negocio involucrado.

- **Estabilidad Tecnológica**, este criterio captura los problemas relacionados con el uso de las tecnología de información como es la volatilidad de un proyecto o actividad de SI/TI debido a los rápidos cambios de las tecnologías cada vez más especializadas. Este es un criterio que depende de la necesidad de la tecnología que influye en la elección de los proyectos a ser tercerizadas debido a los rápidos cambios que se vienen produciendo en el sector de tecnologías de información. De acuerdo a la escala de Saaty (**1**, significa que es un proyecto muy cambiante, que requiere nuevas tecnologías y **9**, que es más estable tecnológicamente).

Consideraciones: Si bien, los rápidos cambios de las tecnologías vienen creando grandes oportunidades, están al mismo tiempo, desafiando a los responsables de TI en todo el mundo. Por ejemplo, vienen generando necesidades de nuevas habilidades especializadas y por tanto, demandas de formación imprevistas o la contratación de servicios que motivan la ampliación o mejora de los presupuestos.

Muchas organizaciones establecen grupos de profesionales especializados y con experiencia para enfrentar mejor los cambios de las tecnologías, diseñando e implementando estrategias para evitar serias consecuencias debido a la obsolescencia de sus sistemas, métodos o técnicas tradicionales o superadas. Por ejemplo: muchas organizaciones de salud, educativas, bancarias, etc., vienen aplicando estrategias para mejorar sus servicios y lograr mayor competencia. Una estrategia clave es la tercerización.

- **Riesgos**, es un criterio imprescindible a considerar en todo proyecto. Este criterio toma como base los resultados que se obtuvieron en la etapa 1 del modelo AHP, en donde se evaluaron los riesgos de tercerización de cada proyecto de SI/TI. En el ejemplo mostrado en la etapa anterior se obtuvo la magnitud de riesgos que poseía cada uno de los cuatro proyectos, la prioridad fue la siguiente: P3, P1, P2 y P4; como se aprecia, P3 obtuvo el mayor riesgo.

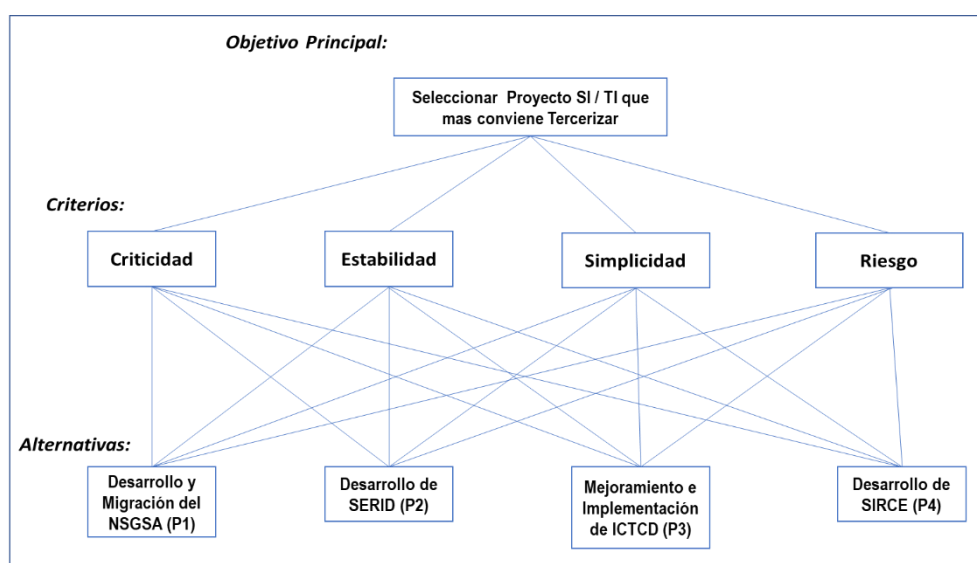
4.6.2 (F4-2) Definición de Alternativas: Proyectos de SI / TI a evaluar

Tal como se mencionó en (4.3.1 y 4.4.2), las alternativas siguen siendo las mismas que en la etapa 1, son los cuatro proyectos de la UNMSM: P1, P2, P3 y P4; cuyos riesgos se evaluaron en la etapa 1 y ahora en la etapa 2 se evaluarán sus posibilidades de tercerización:

La Jerarquía de Decisiones AHP de esta etapa 2, con sus 3 niveles se muestra gráficamente en la siguiente figura 39.

Figura 39.

Jerarquía de Decisiones AHP Etapa 2: Elección de los Proyectos SI / TI a tercerizar



4.6.3 (F4-3) Construcción de Matrices de Juicios: Comparación por pares

La primera matriz a ser construida por el experto-evaluador será la matriz principal de juicios denominada también Matriz de Ponderación, en la cual el experto emitirá sus juicios de valor y preferencias realizando la comparación por pares de los cuatro criterios de tercerización establecidos en el 2do nivel de la jerarquía (ver figura 39). La matriz de ponderación construida se muestra en la tabla 34.

Luego pasará al 3er. nivel de la jerarquía para analizar las cuatro alternativas (los proyectos) por cada uno de los criterios de decisión mencionados y construir las matrices de comparación correspondientes. Es importante precisar en esta construcción que el experto-evaluador solo analizará tres de los cuatro criterios de tercerización establecidos que son: Criticidad, Estabilidad de TI y Simplicidad, no analizará el criterio Riesgo, porque este criterio ya fue evaluado por proyectos en la

jerarquía AHP anterior de la etapa 1 (ver 4.4.3). En conclusión, el experto construirá tres matrices de comparación por “pares” registrando en cada una de ellas sus juicios de valor o preferencias mediante pesos numéricos.

A continuación se muestra en la **tabla 34**, la matriz principal de juicios que corresponde a la comparación por pares entre los cuatro criterios de tercerización. Aquí se establece el nivel de importancia que tiene un criterio frente a otro para elegir el proyecto que conviene ser tercerizado.

Tabla 34.

Matriz Principal de Juicios entre Criterios (Matriz de Ponderación)

CRITERIOS	Criticidad	Estabilidad Tecnológica	Capacidad de Organización	Riesgos
Criticidad	1	2	2	1
Estabilidad Tecnológica	1/2	1	2	1/2
Capacidad de Organización	1/2	1/2	1	1/2
Riesgos	1	2	2	1

Comentario: Basado en los análisis realizados por el experto-decisor la Criticidad y el Riesgo son los 02 criterios que han recibido la mayor ponderación en esta matriz, esta valoración influenciará en la decisión final de tercerizar.

A continuación, se mostrarán y comentarán las tres matrices de juicio que relacionan la importancia de los Proyectos de SI / TI con respecto a los criterios analizados en la matriz de ponderación (tabla 34). Se debe observar que no se construirá la matriz de riesgos debido que los riesgos ya fueron evaluados en la etapa anterior y se posee el vector de prioridades de riesgos de tercerización por proyecto (la magnitud de los riesgos). Las matrices a construir son:

Tabla 35: Matriz de Proyectos respecto al Criterio: “Criticidad del Proyecto”,

Tabla 36: Matriz de Proyectos respecto al Criterio: “Estabilidad TI”,

Tabla 37: Matriz de Proyectos respecto al Criterio: “Capacidad de la Organización”,

Tabla 35.

Matriz de juicio de los proyectos respecto al criterio “Criticidad del Proyecto”

CRITERIO: <u>CRITICIDAD</u>	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	1	2	3	2
Desarrollo de SERID (P2)	1/2	1	1	1/2

Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	1/3	1	1	1
Desarrollo de SIRCE (P4)	1/2	2	1	1

Comentario: En la matriz Criticidad, se asignó mayor importancia al Proyecto P1 (Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico) comparado con los otros proyectos, debido a su estrecha relación con el core del negocio. El Proyecto P3 (Mejora de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica) no forma parte ni tiene relación con el core del negocio de la UNMSM, sin embargo, tiene importancia estratégica (asumiendo que se realiza el Alineamiento Estratégico de TI en la UNMSM), por ello se le ha asignado el mismo nivel de Criticidad que los Proyectos P2 y P4 los cuales contribuyan directamente en la mejora de los procesos de negocio.

Tabla 36.

Matriz de juicio de los proyectos respecto al criterio “Estabilidad-Tecnológica” (A más alto, más estable)

CRITERIO: <u>ESTABILIDAD-TI</u>	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	1	1/2	1/2	1/2
Desarrollo de SERID (P2)	2	1	1/2	1
Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	2	2	1	1
Desarrollo de SIRCE (P4)	2	1	1	1

Comentarios: Esta matriz se refiere a los problemas o efectos que originan los rápidos cambios de las tecnologías en las actividades de TI o en los proyectos a evaluar. Antes de hacer la comparación por pares en esta matriz, es importante identificar la lista de problemas o necesidades de mejoras tecnológicas que podrían requerir cada proyecto y cuál es el impacto técnico de los mismos en sus procesos. Un ejemplo de lista de necesidades tecnológicas pendientes a realizar podría ser: (1) Necesidad: Mayor integración de los datos, (2) Problema: Realizar mayor esfuerzos para cubrir deficiencias o restricciones por deudas técnicas acumuladas o pendientes, (3) Problema: Mantener procesos transitorios para salvar situaciones ante la imposibilidad de usar nuevas TI, (4) Problema: muchos parches y cambios en los sistemas heredados usando herramientas obsoletas ocasionando pérdidas de integridad en los sistemas, (5) Problema: Alta dependencia de personal técnico para

realizar mantenimientos engorrosos y frecuentes, (6) Necesidad: Realizar mayor interoperabilidad con otros sistemas importantes evitando serios retrasos e incumplimientos de las áreas, (7) Necesidad: Cubrir nuevas funcionalidades o mejorar las existentes, mediante la aplicación de nuevas tecnologías emergentes, (8) Necesidad: Establecer y poner en practica nuevas metodologías, técnicas o herramientas a través de estrategias agiles evolutivas, etc. La matriz de la Tabla 36, se basa en ciertos supuestos, se asume que el proyecto P1 será el más cambiante, los otros proyectos son más estables.

Tabla 37.

Matriz de juicio de los proyectos respecto al criterio “Capacidad de la Organización (Simplicidad)”

CRITERIO: <u>CAPACIDAD</u>	Desarrollo y Migración de NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	1	1/3	2	1/2
Desarrollo de SERID (P2)	3	1	3	2
Mejoramiento e Implementación de ICTCD (P3)	1/2	1/3	1	1/3
Desarrollo de SIRCE (P4)	2	1/2	3	1

Nota:

Si la comparación tiene un valor más alto, es más simple. Si la comparación tiene un valor más bajo, es menos simple y más complejo.

4.6.4 (F4-4) Priorización y Análisis de Consistencia de cada Matriz

4.6.4.1 Normalización de Matrices y Generación del vector de prioridades

Para realizar la normalización de las tres matrices pareadas y del vector de prioridades respectivos, se aplica el procedimiento establecido en (4.4.4.1). A continuación en la figura 40, se muestran los resultados obtenidos para la Matriz Principal de Juicios entre Criterios.

Figura 40.

Normalización de la Matriz Principal de Criterios y generación del Vector de Prioridades.

Matriz Principal de Criterios				
CRITERIOS	Criticidad	Estabilidad	Simplicidad	Riesgps
Criticidad	1.00	2.00	2.00	1.00
Estabilidad	0.50	1.00	2.00	0.50
Simplicidad	0.50	0.50	1.00	0.50
Riesgos	1.00	2.00	2.00	1.00

Matriz Normalizada			
0.33	0.36	0.29	0.33
0.17	0.18	0.29	0.17
0.17	0.09	0.14	0.17
0.33	0.36	0.29	0.33

V. Prioridad
0.33
0.20
0.14
0.33

Nota:

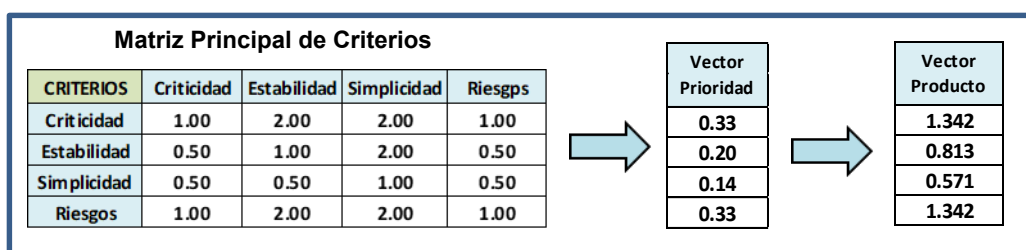
El vector de prioridades contiene las prioridades (ratios) de la matriz de criterios. Se observa que los criterios: Criticidad y el Riesgos (33 %) comparten la más alta prioridad.

4.6.4.2 Cálculo de la Razón de Consistencia (RC)

Para obtener la Razón de Consistencia se seguirá el procedimiento del método AHP descrito en el capítulo 2, punto 2.8, aplicado también en (4.4.4.2). Como el número de criterios de esta jerarquía AHP es cuatro ($n = 4$), se obtiene de la tabla 10 (Tabla de razón de consistencia) que para $n = 4$, el valor de **IA** (Índice de Aleatorio) es 0.9. En la siguiente figura 41 se muestra gráficamente que la Razón de Consistencia obtenida para la Matriz Principal de Criterios es menor que 0.1.

Figura 41.

Demostración: La Matriz Principal de Criterios tiene una consistencia aceptable (Razón de Consistencia)



Nota:

Se aprecia que: $\lambda_{\text{máx.}} = 4.061$, luego: $IC = (4.061 - 4) / 3 = 0.020$, por consiguiente:

$$RC = IC / IA \rightarrow 0.020 / 0.9 = 0.023 < 0.1 \rightarrow \text{Es consistente}$$

Siguiendo los mismos procedimiento aplicados en (4.4.4.1 y 4.4.4.2) de la Etapa 1 del modelo AHP, se procederá ahora al Cálculo del vector de prioridades y las razones de consistencia de las matrices restantes de comparación por pares de los proyectos de SI/TI según los tres criterios del modelo (no se incluye el criterio Riesgos, porque fueron evaluados en la etapa1).

Matriz pareada de Proyectos respecto al Criterio: “Criticidad”: Tabla 34

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.079, \quad IC = (4.079 - 4) / 3 = 0.026, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.026 / 0.9 = 0.029 < 0.1$$

Matriz pareada de Proyectos respecto al criterio: “Estabilidad TI”: Tabla 35

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.061, \quad IC = (4.061 - 4) / 3 = 0.020, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.020 / 0.9 = 0.022 < 0.1$$

Matriz pareada de Proyectos respecto al criterio: “Capacidad”: Tabla 36

$$\lambda_{\text{máx.}} = 4.063, \quad IC = (4.063 - 4) / 3 = 0.021, \quad IA = 0.9$$

$$RC = IC / IA, \quad RC = 0.021 / 0.9 = 0.023 < 0.1$$

Conclusión: Como se aprecia, todas las matrices son consistentes, poseen una razón de consistencia menor que un-decimo (0.1).

4.6.5 (F4-5) Síntesis y resultados finales de la Etapa 2 del Modelo AHP: Selección de los Proyectos que conviene ser tercerizados

Los resultados obtenidos en la Segunda Jerarquía de Decisiones AHP indicarán finalmente que Proyectos de SI / TI conviene a la Organización ser tercerizados. Los resultados finales se muestran en la **tabla 38**, en donde se ha incluido también el vector de prioridades de los riesgos por proyecto que se obtuvo en la etapa 1.

Como se puede apreciar los que poseen el ratio más bajo son los que conviene tercerizar: Tienen menos criticidad, menos riesgos de tercerización y podrían tener menos estabilidad, y ser complejos.

Tabla 38.

Resultados Finales del Modelo AHP, mostrando los Proyectos de SI / TI que conviene a la Organización (UNMSM) ser tercerizados

Proyectos SI/TI	CRITERIOS				¿Conviene Tercerizar?	Ranking
	Criticidad	Estabilidad TI	Capacidad	Riesgos		
NSGSA (P1)	0.43	0.14	0.16	0.38	0.31	4°
SERID (P2)	0.16	0.24	0.45	0.10	0.20	1°
ICTCD (P3)	0.17	0.34	0.11	0.42	0.28	3°
SIRCE (P4)	0.23	0.28	0.28	0.10	0.21	2°
Ponderación	0.33	0.20	0.14	0.33		

4.6.5.1 Análisis e Interpretación de los resultados finales obtenidos en la evaluación realizada por el experto-evaluador – Referencia Tabla 38

- **Proyecto P1: “Desarrollo y Migración de un Nuevo Sistema de Información de Gestión y Seguimiento Académico del alumno” - NSGSA.** Este proyecto reemplazará a un sistema existente que es parte del proceso esencial de la UNMSM (core del negocio), por ello tiene la más alta criticidad (43%). El proyecto posee además uno de los mayores riesgos de tercerización (36%). Se le ha asignado también la más alta volatilidad tecnológica (14%), debido a la renovación tecnológica que deberá aplicarse a sus procesos tecnológicos que serán reemplazados y a los cambios por razones de mejoramiento académico y nuevos requerimientos. A nivel simplicidad, se le ha catalogado como un proyecto no tan simple (16%).

- **Proyecto P2: “Desarrollo del Sistema de Información de Escalafón y Registro de Información del Docente de la UNMSM”- SERID**, posee la más baja criticidad (16%), el proceso a informatizar no es parte inherente del core del negocio, su relación con este es baja. Sin embargo el proyecto es importante para mantener información actualizada y completa del docente y lograr la integración de los datos de interés de la UNMSM. El proyecto no es simple debido a la cantidad de fuentes de datos que tendrá y las diversas áreas involucradas en el proceso, su nivel de complejidad asignada es alta (45%). El proyecto es estable (24%), no es muy cambiante tecnológicamente. Posee uno de los menores riesgos de tercerización (12%) comparativamente.
- **Proyecto P3: “Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica del Centro de Datos”- ICTCD**, su criticidad es baja (17%) similar al proyecto P2 (SERID), es un proceso importante que presta apoyo y servicio pero no forma parte de los procesos esencial de la UNMSM. El objetivo de este proyecto es remplazar la actual infraestructura de cómputo con ciertos niveles de obsolescencia que posee la UNMSM para soportar los actuales sistemas y la demanda creciente de procesamiento, almacenamiento y comunicaciones (internet), con una nueva infraestructura integral, escalable, eficiente y segura, por ello este proyecto ha sido calificado como complejo que escapa de la capacidad de la UNMSM (11%). Posee el más alto riesgo de tercerización (42%). Su estabilidad tecnológica es alta (43%).
- **Proyecto P4: “Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas de la UNMSM”- SIRCE**, posee el menor riesgo de tercerización entre los cuatro proyectos (10%). Su criticidad es medianamente alta (23%) por su apego a los proceso de recaudación y cobranza relacionados a los procesos esenciales (pregrado, posgrado y OCA). Tiene un nivel de simplicidad moderado (28%) pero no es complejo. Su implementación y operación será impactado necesariamente por la tecnología (28%).

Resumiendo: De acuerdo a los resultados finales mostrados por el Modelo de Decisiones AHP (Ver columna: ¿Conviene Tercerizar? en Tabla 37). Los Proyectos que convienen tercerizar son los siguientes:

- **Proyecto P2: “Desarrollo del Sistema de Información de Escalafón y Registro de Información del Docente de la UNMSM”- SERID (20 %)**

- **Proyecto P4:** *“Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas de la UNMSM”- SIRCE (21 %)*

Una premisa adicional de las conclusiones, es que todos los proyectos de SI / TI evaluados deben estar alineados a la estrategia institucional de la UNMSM (es un requisito que recomienda el Framework).

CAPÍTULO 5: CASO DE ESTUDIO - APLICACIÓN DEL FRAMEWORK

5.1 Introducción al capítulo

El caso de estudio en el cual se aplicará el framework de decisiones de tercerización de SI/TI propuesto corresponde a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). El objetivo será evaluar un conjunto de proyectos de SI/TI requeridos por la Universidad para determinar cuáles de ellos convendrían ser tercerizados, identificando las condiciones necesarias para su gobernabilidad y gestión. Se empezará describiendo un perfil breve de la universidad dando relevancia a los aspectos de mayor importancia que posee. Luego se describirá el proceso a seguir a través del framework propuesto con el fin de evaluar las posibilidades de tercerización de cuatro de proyectos de SI / TI requeridos por la UNMSM. Se seguirá el procedimiento establecido en el capítulo IV que comprende la utilización del modelo de decisiones AHP el cual será personalizado de acuerdo a ciertos prerequisites recogidos de la UNMSM. Finalmente se mostrará como resultado final aquellos proyectos de SI/TI que convendrían ser tercerizados en la UNMSM incluyendo la interpretación correspondiente de los resultados.

5.2 Perfil e importancia de la UNMSM materia del Estudio

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), fundada en 1551, es la universidad más antigua de América y una de las más prestigiosas del Perú. Reconocida por su excelencia académica y contribución al desarrollo intelectual y científico del país, se posiciona como líder en investigación y formación profesional. A nivel nacional, es considerada la principal institución educativa superior pública, destacando en rankings locales y regionales. Internacionalmente, aunque compite con otras universidades de renombre global, ha ganado reconocimiento por su producción científica y programas de intercambio. Según el prestigioso QS Worlds University Rankings 2024 (<https://www.universityrankings.ch/results/QS/2024>) que mide la reputación académica de 1500 universidades en todo el mundo ubicó a la UNMSM entre las 02 primeras universidades peruanas que gozan de mayor reputación académica colocándola como el número 2 del país después de la Pontificia Universidad Católica (PUCP), reconociéndola además como la universidad pública de mayor reputación. La más reciente edición del QS World University

Ranking 2025, vuelve a colocar nuevamente a la UNMSM como el número dos del país.

La UNMSM cuenta con un total de 20 facultades y ofrece más de 60 carreras profesionales distribuidas en seis áreas académicas principales: Ciencias de la Salud, Humanidades, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas, Ingeniería, y Ciencias Económicas y de la Gestión. Comparada con otras universidades peruanas, la UNMSM tiene una de las ofertas académicas más amplias y diversificadas del país. Su amplio abanico de facultades y especialidades le permite destacar tanto a nivel nacional como regional, atrayendo a estudiantes de todo el país y del extranjero.

Misión: Generar y difundir conocimiento científico, tecnológico y humanístico, formando profesionales e investigadores líderes en los estudiantes, con valores y respetuosos de la diversidad cultural, promotores de la identidad nacional basada en una cultura de calidad y responsabilidad social para contribuir al desarrollo sostenible del país y la sociedad.

Visión: Ser referente nacional e internacional en generación de conocimiento y educación de calidad.

5.3 Fase-1: Conceptos y Prerrequisitos para aplicar el Framework

5.3.1 Cumplimiento de los Conceptos y Prerrequisitos por la UNMSM

a. Prerrequisito 1: El Concepto de Tercerización a aplicar de acuerdo a ley

Todo proceso de tercerización de proyectos de SI / TI en las entidades públicas debe tomar como base la definición de tercerización establecida en la Ley N° 29245 artículo 2. En las instituciones públicas, le corresponde al Comité de Gobierno Digital (CGD) incluir este requisito en las propuestas de tercerización que se consideren en la cartera de proyectos de TI del Plan de Gobierno Digital (PGD). Actualmente la UNMSM posee un PGD 2023-2025, ver referencia (PGD-UNMSM, 2023), elaborado por su Comité de Gobierno Digital, dicho PGD a la fecha se encuentra pendiente de aprobación por la Alta Dirección (rectorado).

Es importante recalcar que el objetivo del framework propuesto en este estudio no es tercerizar proyectos, sino evaluar si a la institución le conviene o no hacerlo, para lo cual se debe empezar teniendo claro el concepto de tercerización normado.

b. Prerrequisito 2: La Cartera de Proyectos de SI/TI Institucional

Un prerrequisito recomendado para poder aplicar el presente framework, es disponer de una Cartera de Proyectos de SI/TI planificada y aprobada por la alta dirección de la institución pública.

El Plan de Gobierno Digital (PGD-UNMSM,2023) elaborado por el actual CGD de la UNMSM, contiene una cartera de proyectos institucional de SI/TI y un conjunto de propuesta organizacionales a ejecutar en el periodo 2023-2025, sin embargo este PGD se encuentra pendiente de aprobación por el rectorado, como se mencionó anteriormente en el punto (a).

El framework propuesto, también puede ser aplicado para evaluar la tercerización de un conjunto de proyectos de SI/TI propuestos o prioritarios de una institución que no necesariamente formen parte de un PGD aprobado. En este estudio, se tomó la decisión de realizar una encuesta dirigida a un selecto grupo de docentes y ejecutivos de la UNMSM con experiencia comprobada en TI o con cargos en la gestión de áreas de SI/TI de la UNMSM, con el fin de recoger su opinión respecto a cuales serían los cuatro proyecto SI/TI de mayor necesidad o prioritarios para la UNMSM, para evaluar sus posibilidades de tercerización utilizando el framework propuesto. Luego de la recopilación y validación de las encuestas se obtuvieron los cuatro proyectos, que se identificarán en la fase-2.

c. Prerrequisito 3: Importancia de la Oficina de Gestión de TIC en la UNMSM para la Gobernabilidad de las TI y el Proceso de Sourcing

La Oficina General de Gestión de TI (denominado OGTIC u OTI) tiene un rol fundamental para la gobernabilidad y gestión digital de una institución pública y constituye un requisito clave para las decisiones estratégicas de tercerización de proyectos de SI/TI. Su vigencia y rol es imprescindible para la aplicación del presente framework.

La UNMSM no posee en su organización una Oficina General de Gestion de TI a más alto nivel, a pesar de ser obligatoria conforme lo disponen las normas y disposiciones de Gobierno Digital del PCM. La UNMSM se caracteriza por poseer varias áreas de informática dispersas, establecidas en sus diferentes dependencias y facultades las cuales realizan funciones de gestión, operación, desarrollo y/o soporte en forma individual para sus propios fines.

EL CGD de la UNMSM ha presentado un diagnóstico integral acerca de la problemática que atraviesa las tecnologías de la información en la UNMSM y ha

propuesto el establecimiento de una oficina general de gobierno y gestión digital proponiendo su estructura y funciones. Ante ello no se pueden realizar acciones de gobierno y gestión de TI a nivel corporativo, tampoco realizar un plan de acción que permita la ejecución de la cartera de proyectos de acuerdo al cronograma planificado en el PGD. Esta es una razón más por la cual se decidió en este estudio realizar una encuesta a expertos para identificar los proyectos de SI/TI de mayor necesidad para evaluar sus posibilidades de tercerización.

d. Prerrequisito 4: No se debe aceptar o utilizar Métodos o Guías propuestas por Proveedores para evaluar las Decisiones de Tercerización de SI / TI

En esta evaluación solo participaron un grupo de expertos-decisores con cargos de jefes de oficina de informática, que serán capacitados en la aplicación del modelo de decisiones AHP usando guías y procedimientos establecidos y personalizados en el framework propuesto.

e. Prerrequisito 5: Aplicar un Pre-estudio de Mercado para identificar los posibles tipos de servicios y adquirir información para la evaluación

Este requisito es opcional, no se ha considerado en esta evaluación.

f. Prerrequisito 6: La Decisión de Tercerización de SI/TI debe ser una decisión estratégica

La decisión de tercerizar procesos o proyectos de SI / TI corresponde al CGD y debe contar con el V°B° de la Alta Dirección. Un objetivo principal de una tercerización es permitir a la institución o a sus dependencias desligarse de aquellas actividades o proyectos que son ajenas al objetivo primordial de la institución (core).

Conforme lo conversado (en entrevista) con el Decano de la FISI quien posee el rol de líder del CGD de la UNMSM Dr. Carlos Navarro Depaz, menciono que el PGD que se ha planteado propone establecer nuevas estrategias claras de gobierno digital y el establecimiento de una oficina general de gobierno y gestión de TIC que no existe.

g. Prerrequisito 7: La Tercerización puede ser aplicable a ciertas actividades específicas de un proyecto en cartera.

En base a un cuestionario de estudio dirigido a un selecto grupo de docentes expertos y gestores de TI de la UNMSM, se han seleccionado y considerado cuatro proyectos de SI /TI de necesidad para la UNMSM, para evaluar sus

posibilidades de tercerización en base al framework propuesto, dichos proyectos son transversales a los procesos de la UNMSM.

h. Prerrequisito 8: Identificación de los Riesgos de Tercerización

Conforme la literatura (Atkinson et. al, 2015), (Chun-hong Q., 2014) es fundamental la identificación de los riesgos en todo proceso de tercerización de Proyectos. En este estudio se ha identificado y medido el efecto de los riesgos de tercerización por parte de varios expertos de la UNMSM que participaron en la aplicación de este framework. Esto se apreciará más adelante en la implementación del Modelo de Decisiones AHP.

En la siguiente **tabla 39**, se resume el cumplimiento de los conceptos y prerrequisitos mencionados, referidos a la UNMSM.

Tabla 39.

Resumen del cumplimiento de los prerrequisitos y conceptos: UNMSM

	Precondición o Concepto	¿Se Cumple?	Comentario	Personaliza el Modelo AHP
a.	Se aplica el Concepto de Tercerización	SI	Se aplica como parte de la Gestion de la Cartera de Proyecto del PGD	NO
b.	¿Existe la Cartera de Proyectos de SI/TI?	NO está aprobada	Necesidad de realizar encuesta para identificar los cuatro proyectos de mayor prioridad para ser evaluados.	SI
c.	¿Existe la Oficina General de TIC?	NO	No existe. El CGD ha propuesto en el PGD su necesario establecimiento.	SI
d.	Que no se use Métodos de Proveedores	SI	Se cumplió esta precondición.	NO
e.	Aplica un Pre-estudios de Mercado	Opcional	No fue necesario aplicar.	NO
f.	La Decisión de Tercerizar se considera una estrategia	NO	No se han aprobado estrategias de TI o Digitales alineadas en la UNMSM	NO
g.	Se tercerizan actividades específicas de un proyecto	Opcional	No se dio este caso.	NO
h.	Se propusieron s Riesgos de Tercerización por proyecto	SI	Se propusieron como parte el Modelo de Decisiones AHP, pero pueden proponerse otros.	SI

5.3.2 Necesidad de realizar ajustes para personalizar el Framework

Existen 02 prerrequisitos que no se cumplen y acondicionan la necesidad de personalizar el framework para su aplicación en la UNMSM. En el siguiente tabla 40, se muestra un cuadro donde se mencionan las dos razones que obligan a realizar la personalización del framework.

Tabla 40.

Personalizaciones a realizar al Framework propuesto: Acciones

	Prerrequisito no cumplido	Personalizaciones a realizar al Framework: Acciones
a)	La Cartera de Proyectos de SI/TI Institucional existe en el PGD pero no ha sido aprobada. No se posee la ficha de proyectos.	Realizar una encuesta dirigida a especialistas y Jefes de TI para identificar los Proyectos de SI/TI de mayor necesidad, para ser evaluados con el framework.
b)	No existe en la organización de la UNMSM una Oficina General de TI. Más aún, existen muchas áreas de TI subordinadas a sus dependencias.	Designar tres Expertos-Decisores que sean Jefes de áreas de TI importantes para participar y emitir sus juicios independientes usando el modelo de decisiones AHP, y unificar sus criterios usando la Media Geométrica.

a) Realizar una Encuesta dirigida a Especialistas Docentes y Jefes de TI de la UNMSM, para identificar los Proyectos de SI/TI más prioritarios para evaluar su tercerización

Al no ser posible disponer de la cartera de proyecto del PGD de la UNMSM por las razones ya mencionadas en 5.3.2, se consideró en este estudio realizar una encuesta a un grupo de expertos docentes y directivos de áreas de TI de la UNMSM para recoger su opinión respecto a cuales serían los cuatro proyecto SI/TI transversales de mayor necesidad o prioritarios para la UNMSM, para evaluar sus posibilidades de tercerización. La validación de la encuesta y los resultados de la misma se mencionan más adelante en el punto 5.4.3.3.

De igual modo, para evaluar la tercerización de los proyectos de SI/TI a través del modelo de decisiones AHP propuesto, se requiere disponer de información básica de cada proyecto (ver 4.2.4: documentación de proyectos para tercerización) y de interlocutores válidos de cada proyecto en el equipo de trabajo.

b) Designar Tres Expertos-Decisores para emitir sus juicios individuales usando el Modelo AHP y unificar criterios con la Media Geométrica

Los cuatro proyectos de SI /TI propuesto para evaluar sus posibilidades de tercerización, son de naturaleza transversal y tienen un alcance corporativo en la UNMSM. Dichos proyectos necesitan ser gestionados a más alto nivel por una Oficina Central de TI que la UNMSM no posee. Ante esta situación, no es posible aplicar la versión normal del framework que utiliza un solo experto-evaluador para la implementación del modelo de decisiones AHP. Para resolver este caso, se decidió personalizar el modelo de decisiones AHP aplicando la opción del modelo que permite la participación de varios expertos-decisores independientes en la implementación del modelo y la utilización de la media geométrica para unificar

los resultados de cada experto y lograr una solución de consenso (ver Saaty, 2008) y (4.3.4: designación del equipo y expertos evaluadores).

Se evaluaron y eligieron a tres jefes de informática de áreas importantes de la UNMSM para que cada uno asuma el rol de Expertos-Decisor y participe en la implementación del modelo AHP en forma independiente, emitiendo cada uno sus juicios de valor y prioridades.

5.3.3 Diagnóstico: Cumplimiento de Normas Legales de Tercerización y de Gobierno Digital en la UNMSM

- a) Como se ya menciona en las precondiciones (5.3.1), la ausencia de una Oficina General de Gestión de TI (OGTI) en la UNMSM, no permite el establecimiento de políticas y estrategias corporativas de TI que posibiliten la tercerización de servicios como una alternativa de negocio para lograr ventajas competitivas con beneficios técnicos, operativos y económicos. Al contrario, existen muchas áreas de informática en la UNMSM (Atomicidad: cada quien gestiona y desarrolla lo que necesita).
- b) A la fecha, se ha aprobado un nuevo ROF de la UNMSM que permitirá instituir la OGTI, será implementado gradualmente a partir del 2024 mediante un cronograma (a mediano plazo).
- c) El CGD ha propuesto un Plan de Gobierno Digital 2023-2025, que contiene la cartera corporativa de proyectos de TI y una propuesta de nueva OGTI, pero se encuentra pendiente de aprobación en todos sus términos por la alta dirección.
- d) No se han oficializado disposiciones internas en la UNMSM para poner en vigencia el gobierno digital en todas las dependencias y facultades. Tampoco se han dado directivas para la integración de los datos, la interoperabilidad de los sistemas, la estandarización corporativa de las plataformas, técnicas y herramientas entre otros. Por ejemplo el uso obligatorio de la norma técnica peruana: NTP-ISO/IEC 12207: 2016.
- e) Como se puede deducir de todo lo anterior, el problema es crítico, no es posible la implementación del Plan de Gobierno Digital de la UNMSM y no existe un alineamiento estratégico de las TI con las estrategias institucionales.
- f) Respecto a Tercerización, son pocas las veces que se realizaron procesos de tercerización de SI / TI en la UNMSM, las iniciativas fueron impulsados por las propias dependencias interesadas las cuales lo propusieron y lograron

aceptación por el nivel técnico-administrativo correspondientes, por ejemplo, la Oficina General de Administración y el VRI. Se desconoce si estos proyectos formaron parte de un Plan Estratégico de TI de la UNMSM. Actualmente no existe en el PGD vigente (PGD-UNMSM, 2023), proyectos que se hayan planteado desarrollar o implementar mediante servicios especializados de tercerización.

- g) La Alta Dirección de la UNMSM, todavía no reconoce el papel estratégico de las tecnologías de información para la generación de valor de la universidad y el logro de los objetivos estratégicos institucionales (ver capítulo-1). Algunas necesidades apremiantes que requiere la UNMSM son: la implementación de sistemas de información transversales, la utilización del talento externo especializado para modernizar los procesos y servicios académico-administrativos, la necesidad del mejoramiento continuo e integral del Data Center, la gobernabilidad de los datos priorizando con urgencia la integración e interoperabilidad de los datos, la generación permanente de información estratégica usando IA o BI para una toma de decisiones precisa y oportuna a más alto nivel.

5.3.4 Estrategia de Sourcing y Gobernabilidad de la Tercerización de TI

El diagnóstico mencionado en el punto anterior 5.3.3, impide que se establezca en la UNMSM estrategias corporativas de TI alineadas a las estrategias de la organización, que posibiliten la tercerización de servicios como una alternativa de negocio para el mejoramiento efectivo e integral de los procesos académico-administrativos con ventajas competitivas identificando los beneficios tecnológicos, operativos y económicos mediante la planificación de proyectos de TI (cartera de proyectos del PGD). Tampoco es posible establecer la gobernabilidad de servicios de tercerización en la UNMSM, mediante la propuesta del framework indicada en el punto (4.3.3.2) del capítulo IV.

5.4 Fase-2: Definición del Modelo de Decisiones basado en AHP

5.4.1 Resumen de la Fase-2

La fase-2 describe el problema a resolver por el Modelo AHP para el caso de la UNMSM, se explica el diseño del modelo de decisiones AHP requerido con la participación de tres expertos-evaluadores independientes. Luego en base a una encuesta dirigida a profesionales expertos de TI y directivos de la UNMSM, se identifican a cuatro de los proyectos de SI/TI más importantes que requiere la

UNMSM y que deberían implementarse. Tomando como base dichos proyectos se identificarán cuáles de ellos podrían tercerizarse estratégicamente, aplicando el modelo de decisiones AHP del framework propuesto, se justifica la participación de 03 expertos-decisoros con experiencia en el liderazgo de áreas de gestión de proyectos o sistemas de la UNMSM. Finalmente, siguiendo el procedimiento de modelación AHP (ver figura 36 en capítulo IV), se diseñan las dos Jerarquías del Modelo AHP que incluyen la definición de los criterios y alternativas de decisión que le corresponden a cada Jerarquía a implementar. La implementación consecutiva de ambas jerarquías permitirá el logro final de los resultados esperado para la toma de decisiones.

5.4.2 Planteamiento del Problema a resolver por el Modelo AHP en la UNMSM

En base al enunciado del problema establecido en el capítulo IV, el problema general a resolver para el caso de la UNMSM es el siguiente:

“La UNMSM dispone de una Cartera de Proyectos de SI / TI propuesta por su Comité de Gobierno Digital para mejorar la gestión y la operatividad de sus procesos principales, pero requiere aplicar una estrategia confiable que le permita decidir cuáles de ellos serían más convenientes o beneficiosos realizarlos mediante servicios de tercerización”.

A este problema se añaden un conjunto de barreras o desafíos que se han detectado en esta fase-1 del framework descritas en el diagnostico (ver punto 5.3.3), que agudizan el problema y se sintetizan a continuación:

- **La no existencia de una Oficina de Gestión de Tecnologías de Información (OGTI) y la existencia actual de muchas áreas TIC independientes.** A la fecha, se ha aprobado un nuevo ROF de la UNMSM que incluirá a la OGTI, será implementado gradualmente a partir del 2024 mediante cronograma (a mediano plazo).
- **No será posible oficializar disposiciones y directivas en la UNMSM para poner en vigencia el gobierno digital en todas las dependencias y facultades.** El PEI 2023 -2027 de la UNMSM vigente, contiene un proyecto para implementar el Gobierno Digital a largo plazo, en 5 años (del 2023 al 2027).
- **El PGD de la UNMSM 2023-2025 propuesto por el CGD está pendiente de aprobación en todos sus términos.** Contiene la cartera de proyectos de TI a *ser ejecutada, propone la nueva OGTI y acciones de gobierno de TI.

- **No existe quien gestione, apruebe y controle la ejecución de los proyectos de la cartera de proyectos de TI del PGD.** Cada área seguirá gestionando y controlando la ejecución de sus proyectos de TI (atomicidad: cada quien desarrolla y controla las TI que necesita).
- **No existe un alineamiento estratégico de las TI con los objetivos y acciones estrategias institucionales.** No se ha establecido en el PGD.

5.4.3 Diseño Personalizado del Modelo AHP utilizando Tres Expertos-Decisores y aplicando la Media Geométrica

5.4.3.1 Diseño del Modelo AHP con Tres Expertos-Decisores

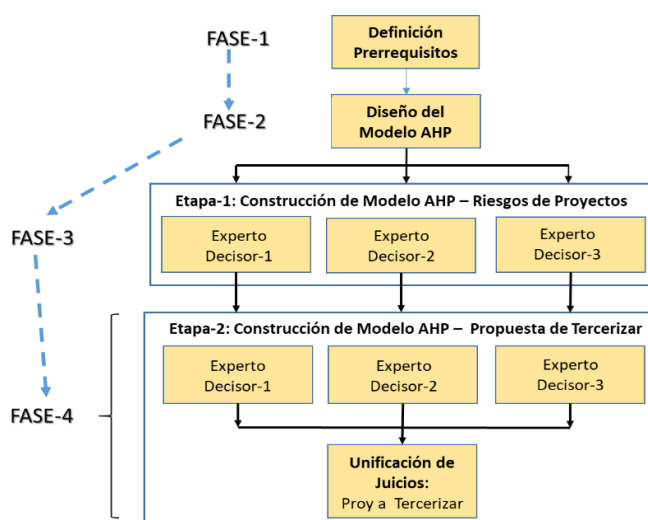
Conforme se estableció en la personalización del framework en 5.3.2, se designaron a tres Expertos-Decisores independientes para emitir sus juicios de valor aplicando el modelo de decisiones AHP. Luego de finalizar su trabajo, se unificarán los 03 criterios de los expertos usando la Media Geométrica.

En la **figura 42**, se muestra el flujo de actividades del framework personalizado con sus cuatro fases con la participación de tres expertos-decisores. Cada experto aportará sus juicios en forma independiente en el proceso de construcción de las dos jerarquías del modelo AHP, deberá entender con claridad los criterios de decisión, los objetivos de los proyectos y la interpretación de la comparación por pares usando la escala de valoración numérica de (Saaty, 2008).

Como se aprecia en el diagrama, al final del mismo se unificarán los juicios de los tres expertos aplicando la Media Geométrica, ejemplos pueden verse en (Mendoza A. et, al, 2019) y (Doldon F., 1999).

Figura 42.

Esquema del Framework personalizado para el Caso UNMSM, con 03 Expertos-Decisores



5.4.3.2 Elección de los 03 Expertos-Decisores

Para esta elección, se entrevistó a varios jefes de informática de áreas claves de la UNMSM, estableciéndose los siguientes requisitos:

Tabla 41.

Requisitos a cumplir por los 03 Expertos-Decisores a elegir

Requisitos	Detalles
1. Grado Profesional	Doctor o Maestría
2. Años de Experiencia en Gestión TI liderando Áreas	En UNMSM: Mínimo 04 años En otras Instituciones Públicas: Adicional
3. Cargos de gestión desempeñados en UNMSM	Mencionar las Dependencias
4. Participación en Gobierno Digital	Periodo
5. Publicaciones, Certificaciones, Especializaciones	Publicaciones: Certificaciones o Especializaciones: últimos 5 años

Expertos-Decisores elegidos y requisitos cumplidos

Requisitos cumplidos	<u>Experto-Decisor-1</u>	<u>Experto-Decisor-2</u>	<u>Experto-Decisor-3</u>
1. Grados Profesional	Maestría en Gestión de TI y Comunicaciones Maestría Administración	Maestría en Gobierno de TI	Maestría en Gestión de Políticas Públicas
2. Experiencia en Gestión TI	7 años: OSI/DGA	11 años: JINF/OGPL	7 años: Director INEI, Gerente 0-Papel
3. Cargo Gestión de TI - UNMSM	Jefe de Oficina de Sist. de Información - DGA	Jefe de Informática OGPL	Gerente de Gestión Documental UNMSM
4. Participación en Gobierno Digital UNMSM	Miembro (4 años) Oficial de Datos	Miembro (3.5 años)	Miembro (3 años)
5. Publicaciones, Certificaciones	Certificaciones (06) (últimos 5 años)	Publicaciones (05) (últimos 5 años)	Artículos Scopus (04) (Últimos 5 años)

Nota:

En esta tesis se tomó especial cuidado en asegurar la confidencialidad y protección de la identidad de los expertos-decisores elegidos. Se ha omitido sus nombres y solo se menciona el número que se le ha asignado como se aprecia en el cuadro.

Luego de su designación, los tres expertos-decisores fueron capacitados en la aplicación del modelo AHP diseñado, recibiendo una guía impresa con un instructivo del modelo con sus Jerarquías y Matrices, con varios ejemplos de cómo realizar sus juicios por comparación por pares. La responsabilidad que asumieron fue realizar la implementación de las 02 etapas del Modelo AHP, trabajando coordinadamente con el autor del framework, realizando su propia comparación y valoración en forma independiente.

5.4.3.3 Validación de la Encuesta de Opinión para identificar los Proyectos de SI/TI más importantes y nivel de importancia de la OGTI en UNMSM

Se realizaron dos encuestas dirigidas a un grupo de docentes de experiencia y directivos de áreas de TI de la UNMSM con el fin de recoger su opinión respecto a cuales serían los cuatro proyecto SI/TI transversales de mayor necesidad para la UNMSM y el nivel de importancia de establecer una oficina general de TI (OGTI).

Las 02 encuestas fueron las siguientes:

- a) Encuesta preliminar: Hacer un sondeo para identificar los proyectos de SI/TI más importantes y la necesidad de instituir la OGTI
- b) Cuestionario con validación de contenido (modelo Lawshe – Tristán): Reconocer los 04 proyectos de mayor necesidad y recoger opiniones de valor.

a) Encuesta preliminar:

La Encuesta se realizó entre el 2020-2021 lográndose la participación de 12 docentes con experiencia en investigación, gestión de TIC y cargos ejecutivos en TI en la UNMSM. A cada docente se le solicitó que proponga 4 proyectos de SI/TI de mayor importancia. Los resultados se muestran en la tabla 42 y 43, y las figuras 43 y 44.

Tabla 42.

Proyectos de SI/TI considerados más importantes por los encuestados

Ord.	Proyectos SI/TI propuestos como necesarios en la UNMSM	Nivel de Aceptación	%
1	Desarrollo y Migración de un Nuevo Sistema de Gestión Académico y Seguimiento Integral de los Alumnos (NSGSA)	7	28.00
2	Mejoramiento e Implementación Integral de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica (TIC) del Centro de Datos (ICTCD)	5	20.00
3	Desarrollo del Sistema de Escalafón y Administración de la Información del Docente de la UNMSM (SERID)	3	12.00
4	Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas (SIRCE)	3	12.00
5	Sistema Integral de Investigación para la gestión de proyectos científicos y la modernización de la producción de tesis y artículos (SIGPCT).	2	8.00
6	Sistema Integrado con organismos públicos para la gestión de ingresos y gastos, y el avance de ejecución presupuestal y toma de decisiones (SIOPIG).	2	8.00
7	Sistema de inteligencia de negocio para la implementación del cuadro de mando para la generación de indicadores estratégicos (SINGIE).	2	8.00
8	Sistema de Gestión y Vigilancia Médica del Alumno-Clínica Universitaria (SVMAL).	1	4.00
TOTAL:		25	100.00

Nota:

Los 4 primeros Proyectos tuvieron la más alta aceptación, la tabla se grafica en la siguiente figura:

Figura 43.

Nivel de Aceptación e Importancia de los Proyectos de SI/TI - UNMSM

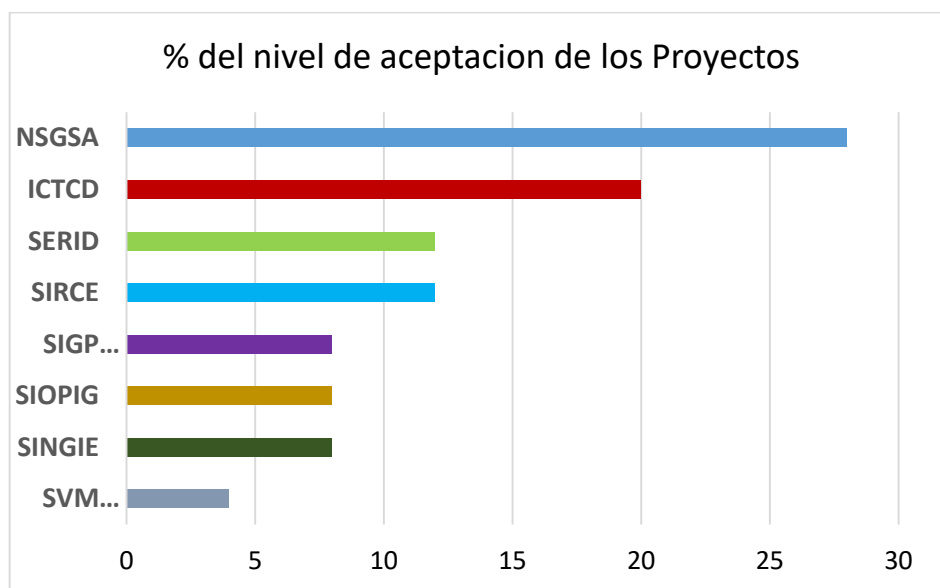


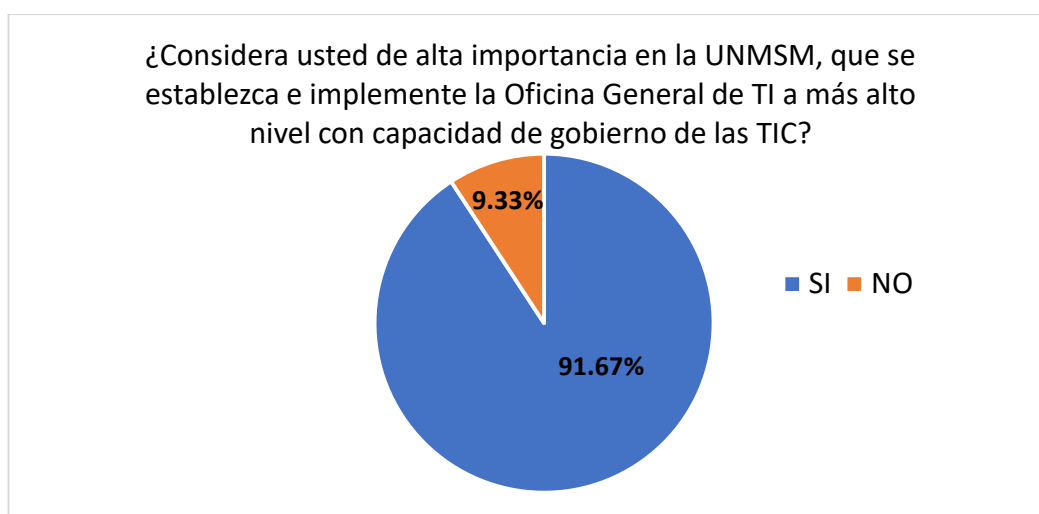
Tabla 43.

Pregunta acerca de Institucionalizar una Oficina General de TI en la UNMSM

Pregunta de Opinión	Total	Respuesta: SI		Respuesta: NO	
		Núm.	%	Núm.	%
¿Considera usted de alta importancia en la UNMSM, que se establezca e implemente la Oficina General de TI a más alto nivel con capacidad de gobierno de las TIC?	12	11	91.67	1	8.33

Figura 44.

Gráfico: Nivel de importancia de una Oficina de General de TI en la UNMSM



b) Cuestionario formal – Modelo de Validación de Lawshe – Tristán

El cuestionario de validación de contenido se diseñó el 2023, estuvo dirigido a un grupo selecto de docentes y profesionales ejecutivos de SI/TI, con experiencia referidas a las necesidades de TI en la UNMSM, ellos actuaron como expertos. El objetivo fue realizar la validez de la identificación de los 04 proyectos de SI/TI más importantes para la UNMSM aplicando el modelo de Lawshe mejorado por Tristán (Borboa E. & Delhumeau S., 2016), ver tabla 44. Se tomó como base los resultados de la encuesta preliminar realizada anteriormente y se recibieron aportes de los cuatro expertos invitados que participaron.

Tabla 44.

Razón de Validez de Contenido aplicando el Modelo Lawshe y Tristán: Cuestionario para identificar los Proyectos de SI/TI más requeridos por la UNMSM y recoger información válida

ALTERNATIVAS DE TERCERIZACIÓN DEL MODELO AHP	Esencial	Importante-No esencial	No importante	CVR	CVR*
Proyectos de SI/TI Prioritarios Propuestos, como alternativas de Tercerización					
1. Desarrollo y Migración de un Nuevo Sistema de Gestión Académico y Seguimiento Integral de los Alumnos	4	0	0	1.00	1.00
2. Mejoramiento e Implementación integral de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica del Centro de Datos	4	0	0	1.00	1.00
3. Desarrollo del Sistema de Escalafón y Administración de la Información del Docente de la UNMSM	4	0	0	1.00	1.00
4. Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas	4	0	0	1.00	1.00
5. Desarrollo de un Sistema de Gestión y Vigilancia Médica del Alumno (Clínica Universitaria)	0	4	0	-1.00	0.00
6. Otro proyecto de SI / TI, indicar: Ninguno.	0	0	0		
Validación de Respuestas (SI / NO) a Preguntas, para Decisiones de Tercerización					
1. ¿Es necesario el establecimiento de una Oficina General de TI en la UNMSM?	4	0	0	1.00	1.00
2. ¿Establecer la Gobernabilidad de los Servicios de Tercerización de SI / TI en una Entidad Pública?	4	0	0	1.00	1.00
3. ¿No aceptar Métodos o Guías propuestas por Proveedores para evaluar Decisiones de Tercerización?	4	0	0	1.00	1.00
4. ¿La decisión de Tercerizar en una Entidad Publica es una decisión de carácter estratégico?	4	0	0	1.00	1.00
				CVI	0.75

Como se aprecia en la tabla 44, se propusieron cinco proyectos de SI/TI a los expertos para ser validados. De ellos, los cuatro primeros proyectos fueron calificados como esenciales cumpliendo cada uno el coeficiente de la razón de validez de contenido CVR', que debe ser mayor o igual a 0.5823. El CVI (promedio de los valores aceptables) fue 0.75. El cuestionario también permitió validar las respuestas a 04 preguntas de opinión importantes referidas al cumplimiento de las

precondiciones para aplicar el modelo AHP, las cuatro respuestas obtuvieron la calificación de esenciales por los expertos ($CVR' \geq 0.5823$).

En conclusión, Los cuatro proyectos calificados como esenciales fueron considerados como alternativas para evaluar sus posibilidades de tercerización usando el modelo de decisiones AHP del framework. Los proyectos elegidos fueron:

- **P1:** Desarrollo y Migración de un Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico de Alumnos de la UNMSM (NSGSA)
- **P2:** Desarrollo del Sistema de Escalafón y Registro de Datos Académicos del Docente de la UNMSM (SERID).
- **P3:** Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica del Centro de Datos de la UNMSM (ICTCD).
- **P4:** Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas de la UNMSM (SIRCE).

Información adicional del cuestionario y los proyectos se detalla en el anexo-3

5.4.4 Diseño de las 02 Etapas del Modelo AHP

A continuación se definen las 02 etapas que forman parte del modelo AHP.

5.4.4.1 Jerarquía-1 (Etapas 1): Determinar la magnitud de los Riesgos de Tercerización de cada Proyecto

El objetivo de esta etapa-1 del modelo es clasificar los proyectos en función a los riesgos de tercerización que supuestamente poseen, dichos riesgos constituyen criterios de evaluación para los proyectos y se miden en función a su probabilidad de ocurrencia. Los tipos de riesgos definidos son cuatro: Costos y Beneficios (R1), Técnicos (R2), Seguridad (R3) y Calidad del Proveedor (R4). Los proyectos de SI/TI propuestos son cuatro y constituyen las alternativas que serán seleccionadas por los expertos-decisores en función a los riesgos que poseen. Como parte de su análisis los expertos-decisores tomaron en cuenta los riesgos de proyectos identificados en la Cartera de Proyectos (PGD-UNMSM, 2023), además de su experiencia como gestores de Sistemas de Información y Tecnologías en la universidad.

La Jerarquía AHP a construir se aprecia a continuación en la figura 45, en esta figura se pueden apreciar los 3 niveles de la jerarquía que son:

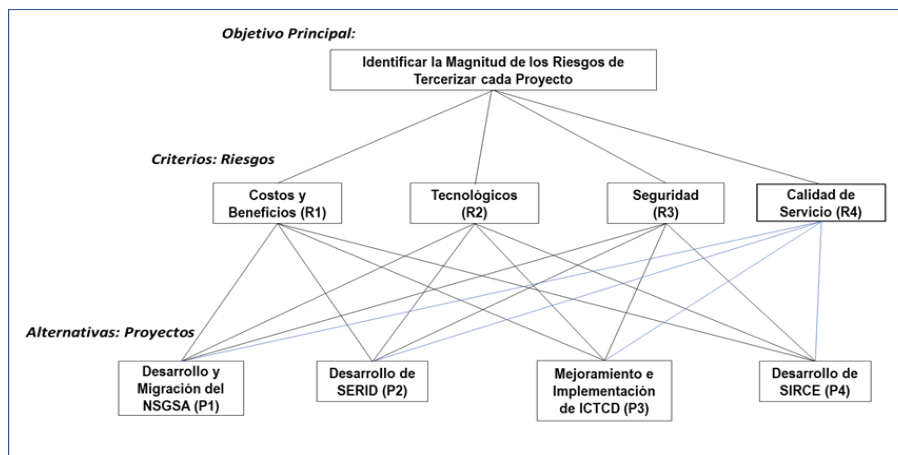
Nivel-1: Objetivo principal: Identificar el nivel de riesgos de tercerización que poseen cada Proyecto de SI/TI.

Nivel-2: Criterios: Conformado por los 04 riesgos de tercerización

Nivel-3: Alternativas: Constituido por los 04 proyectos de SI/TI a ser evaluados

Figura 45.

Jerarquía de Decisiones AHP para clasificar los Proyectos de SI/TI a Tercerizar en UNMSM, en función a los Riesgos que poseen



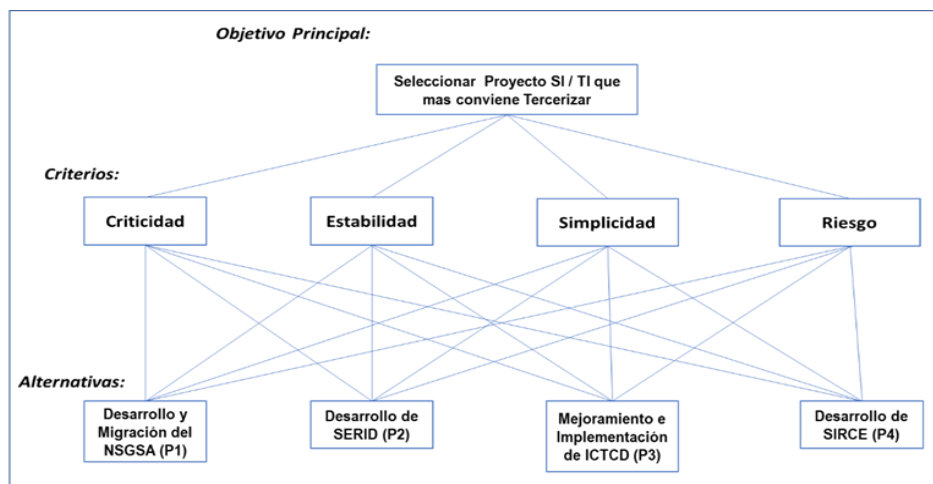
5.4.4.2 Jerarquía-2 (Etapa 2): Determinar los proyectos de SI/TI más factibles de tercerizar

El objetivo de esta etapa-2 es seleccionar aquellos proyectos de SI/TI que más convienen a la institución tercerizarlos. Conforme a la metodología (cap. 4), los criterios establecidos para elegir los proyectos de SI/TI son cuatro y son los siguientes: (1) Criticidad del Proyecto, (2) Estabilidad Tecnológica, (3) Capacidad de la Organización y (4) Riesgos de Tercerización. Las alternativas siguen siendo las mismas que en la etapa-1, son los cuatro proyectos de la UNMSM: P1, P2, P3 y P4; cuyos riesgos se evaluaron en la etapa 1 y ahora en la etapa 2 se evaluarán sus posibilidades de tercerización.

a) **Jerarquía-2 AHP a construir.** Se grafica en la figura 46.

Figura 46.

Jerarquía de Decisiones AHP de la Etapa 2: Elección de Proyectos SI / TI a tercerizar en UNMSM



Como se aprecia en la figura 46, los 3 niveles de la jerarquía son:

Nivel-1: Objetivo principal: Elegir los Proyectos de SI/TI que conviene tercerizar, son aquellos que tienen el menor valor o peso en los criterios de evaluación.

Nivel-2: Criterios: Conformado por los 04 criterios específicos para tercerización

Nivel-3: Alternativas: Constituido por los 04 proyectos de SI/TI a ser evaluados

b) Relación fundamental que existe entre las 02 etapas del modelo AHP

Es importante precisar que existe una relación fundamental entre la etapa-1 y la etapa-2 del modelo AHP. La etapa-2 requiere para lograr sus resultados, la información de los riesgos de tercerización de los proyectos obtenida en la etapa-1 (vector de prioridades de riesgos obtenido). El vector de prioridades de Riesgos obtenido en la Etapa-1 (Jerarquía-1) será transferido al proceso AHP de la Etapa-2.

5.5 Fase-3: Implementación de Etapa 1 del Modelo AHP mediante Juicio de 03 Expertos – Identificar riesgos de Tercerización

5.5.1 Construcción de las matrices de juicio de la Etapa-1 por cada Experto-Decisor mediante comparación por pares

En esta Etapa cada uno de los tres expertos-decisores construirá 05 matrices mediante comparación por pares (entre los riesgos y alternativas) de cada nivel de la Jerarquía mostrada en la figura 47. Es preciso señalar que el objetivo en esta etapa-1 es clasificar los proyectos de acuerdo a los Riesgos de Tercerización que poseen.

Las 05 matrices son las siguientes:

R x R = Matriz de Ponderación de Riesgos de Tercerización

C-B = Matriz de comparación de Riesgos Costo/Beneficio entre Proyectos

TEC = Matriz de comparación de Riesgos Tecnológicos entre Proyectos

SEG = Matriz de comparación de Riesgos de Seguridad entre Proyectos

CAL = Matriz de comparación de Riesgos de Calidad entre Proyectos.

5.5.1.1 Valoración de las matrices realizada por el EXPERTO-DECISOR-1: Clasificar los Proyectos por Riesgos de Tercerización

A continuación se muestran las 05 matrices construidas por el **Experto-Decisor-1**.

$$R \times R = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/3 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix} \quad C-B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1/5 & 1 \\ 1/3 & 1 & 1/5 & 1 \\ 5 & 5 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \quad TEC = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/3 & 1 \\ 1 & 1 & 1/3 & 1 \\ 3 & 3 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 1/3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$SEG = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/4 & 1/2 \\ 1 & 1 & 1/5 & 1/3 \\ 4 & 5 & 1 & 1/2 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad CAL = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1/3 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 1/3 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

5.5.1.2 Valoración de las matrices realizada por el EXPERTO-DECISOR-2: Clasificar los Proyectos por Riesgos de Tercerización

A continuación se muestran las 05 matrices obtenidas de acuerdo al juicio del **Experto-Decisor-2**.

$$R \times R = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 1/2 \\ 1/2 & 1 & 2 & 1/3 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1/2 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad C-B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 & 4 \\ 1/4 & 1 & 1 & 2 \\ 1/4 & 1 & 1 & 4 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 & 1 \end{bmatrix} \quad TEC = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 & 4 \\ 1/4 & 1 & 1/3 & 1 \\ 1/3 & 3 & 1 & 4 \\ 1/4 & 1 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$SEG = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 & 5 \\ 1/4 & 1 & 1/3 & 2 \\ 1/3 & 3 & 1 & 4 \\ 1/5 & 1/2 & 1/4 & 1 \end{bmatrix} \quad CAL = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 & 3 \\ 1/4 & 1 & 1/2 & 1 \\ 1/2 & 2 & 1 & 4 \\ 1/3 & 1 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

5.5.1.3 Valoración de las matrices realizada por el EXPERTO-DECISOR-3: Clasificar los Proyectos por Riesgos de Tercerización

A continuación se muestran las 05 matrices obtenidas de acuerdo al juicio del **Experto-Decisor-3**.

$$R \times R = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/3 & 1/3 \\ 1/2 & 1 & 1/3 & 1/5 \\ 3 & 3 & 1 & 1/3 \\ 3 & 5 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad C-B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 1 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 3 & 3 & 1 & 3 \\ 3 & 3 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \quad TEC = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 1 & 1 & 1/3 & 1/2 \\ 3 & 3 & 1 & 1/2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$SEG = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/3 & 1/5 \\ 1 & 1 & 1/3 & 1/5 \\ 3 & 3 & 1 & 1/5 \\ 5 & 5 & 5 & 1 \end{bmatrix} \quad CAL = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1/3 & 1/5 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 3 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

5.5.2 Razón de Consistencia para validar las matrices construidas por los Expertos-Decisores

Al aplicarse el algoritmo de consistencia a los vectores de prioridad normalizados, se comprobó que todas las matrices valoradas por los tres expertos

son consistentes, mejor dicho, poseen una razón de consistencia menor que un-décimo (0.1), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 45.

Razón de Consistencia de la valoración de las matrices de juicio de los tres expertos

Experto:	Matriz R x R		Matriz C-B		Matriz TEC		Matriz SEG		Matriz CAL	
	CR	Estado	CR	Estado	CR	Estado	CR	Estado	CR	Estado
E-Decisor-1	0.076	MC	0.059	MC	0.000	MC	0.084	MC	0.055	MC
E-Decisor-2	0.054	MC	0.070	MC	0.046	MC	0.043	MC	0.036	MC
E-Decisor-3	0.049	MC	0.057	MC	0.044	MC	0.058	MC	0.044	MC

Nota:

MC significa: Matriz Consistente. CR significa: Razón de Consistencia.

La normalización de matrices y vectores de prioridad se describen en el Anexo 03

5.5.3 Síntesis de la Etapa-1: Resultados final de cada Experto-Decisor - Magnitud de los riesgos de tercerización por Proyecto

Los resultados finales de esta Etapa-1 del Modelo de Decisiones AHP se muestran en la **tabla 46**. Como se aprecia, cada Experto-Decisor ha obtenido su propio vector de síntesis, que muestra a su juicio cual es la magnitud de los riesgos de tercerización que posee cada uno de los cuatro proyectos.

La unificación de los resultados obtenidos por los 03 expertos-Decisores, se realizará al final de la etapa-2, aplicando el método de la Media Geométrica.

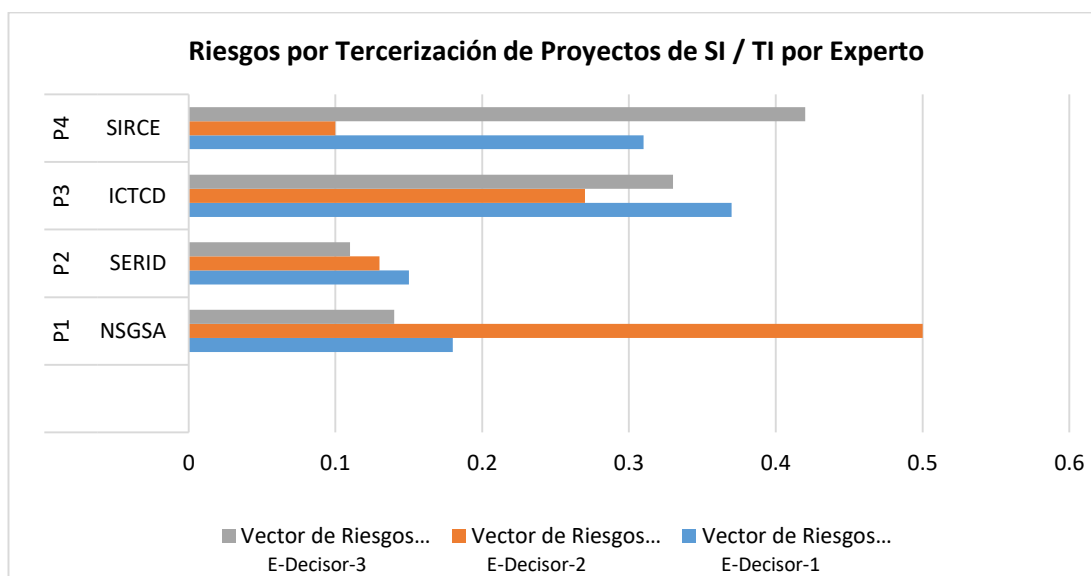
Tabla 46.

Resultado Final de la Etapa-1 del Modelo AHP: Riesgos de Tercerización por Proyectos, obtenidos por cada Experto-Decisor.

Proyectos de SI / TI		Vector de Riesgos <u>E-Decisor-1</u>	Vector de Riesgos <u>E-Decisor-2</u>	Vector de Riesgos <u>E-Decisor-3</u>
P1	NSGSA	0.18	0.50	0.15
P2	SERID	0.15	0.13	0.10
P3	ICTCD	0.37	0.27	0.34
P4	SIRCE	0.31	0.10	0.40

Figura 47.

Comportamiento del Vector de Riesgos de Tercerización por Proyecto y Experto-Decisor



5.6 Fase-4: Implementación de Etapa 2 del Modelo AHP mediante Juicio de 03 Expertos – Proyectos a tercerizar

5.6.1 Construcción de las matrices de juicio de la Etapa-2 por cada Experto-Decisor mediante comparación por pares

En esta Etapa cada experto-decisor construirá 04 matrices mediante comparación por pares, entre los criterios de tercerización y los proyectos a evaluar. Como se aprecia en la Jerarquía-2 del modelo AHP mostrada en la figura 48. Es preciso señalar que el objetivo en esta etapa-2 es identificar los proyectos que poseen la mayor factibilidad de ser tercerizados (convienen tercerizar).

Las 04 matrices son las siguientes:

C x C = Matriz de Ponderación de los Criterios de Tercerización

CRI = Matriz de comparación del Criterio de Criticidad del Negocio entre Proyectos

TIC = Matriz de comparación del Criterio de Estabilidad de TI entre Proyectos

SIM = Matriz de comparación del Criterio de Simplicidad/Complejidad de Proyectos

Es importante precisar que uno de los criterios de tercerización son los Riesgos de Tercerización, pero no será necesario construir la matriz de Riesgos en esta etapa, porque la información de Riesgos ya fue obtenida en la etapa-1 del modelo AHP y será utilizada posteriormente en la síntesis final.

5.6.1.1 Valoración de las matrices realizada por el EXPERTO-DECISOR-1 para identificar los Proyectos que conviene Tercerizar

A continuación se muestran las 04 matrices obtenidas por el **Experto-Decisor-1**.

$$C \times C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1/3 \\ 1/2 & 1 & 1 & 1/3 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad CRI = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1/5 & 1 \\ 1/3 & 1 & 1/5 & 1/3 \\ 5 & 5 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \quad TIC = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 3 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 1/3 \\ 1 & 1 & 1/3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$SIM = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 3 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 1/3 \\ 1 & 1/3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

5.6.1.2 Valoración de las matrices realizada por el EXPERTO-DECISOR-2 para identificar los Proyectos que conviene Tercerizar

A continuación se muestran las 04 matrices obtenidas por el **Experto-Decisor-2**.

$$C \times C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 1/2 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1/2 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad CRI = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1/3 & 1 & 1 & 1 \\ 1/2 & 1 & 1 & 3 \\ 1/2 & 1 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \quad TIC = \begin{bmatrix} 1 & 1/4 & 1/3 & 1/4 \\ 4 & 1 & 2 & 1/3 \\ 2 & 1/2 & 1 & 1/4 \\ 4 & 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$SIM = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 3 & 1 & 1/2 & 1/2 \\ 3 & 2 & 1 & 1/3 \\ 3 & 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

5.6.1.3 Valoración de las matrices realizada por el EXPERTO-DECISOR-3 para identificar los Proyectos que conviene Tercerizar

A continuación se muestran las 04 matrices obtenidas por el **Experto-Decisor-3**.

$$C \times C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1 & 1 & 1 \\ 1/2 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad CRI = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/3 & 1/2 \\ 1/2 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 3 & 3 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1/4 & 1 \end{bmatrix} \quad TIC = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/4 & 1/2 \\ 1 & 1 & 1/4 & 1/2 \\ 4 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$SIM = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/4 & 1/2 \\ 1 & 1 & 1/4 & 1/2 \\ 4 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

5.6.2 Razón de Consistencia para validar las matrices construidas por los Expertos-Decisores

Aplicando el algoritmo de consistencia a los vectores de prioridad normalizados, se comprobó que todas las matrices valoradas por los tres expertos son consistentes, mejor dicho, poseen una razón de consistencia menor que un-décimo (0.1), como se muestra en la siguiente tabla 47.

Tabla 47.

Razón de Consistencia de la valoración de las matrices de juicio de los tres expertos

	Matriz C x C		Matriz CRI		Matriz TIC		Matriz SIM	
Expertos:	CR	Estado	CR	Estado	CR	Estado	CR	Estado
E-Decisor-1	0.044	MC	0.058	MC	0.059	MC	0.055	MC
E-Decisor-2	0.048	MC	0.065	MC	0.017	MC	0.080	MC
E-Decisor-3	0.022	MC	0.082	MC	0.000	MC	0.000	MC

Nota:

MC significa: Matriz Consistente y CR significa: Razón de Consistencia.

La normalización de las matrices y vectores de prioridad obtenidos se describen en el Anexo 03

5.6.3 Síntesis de la Etapa-2: Resultado final de cada Experto-Decisor en la selección de los proyectos de SI/TI a tercerizar

a) Reglas: Interpretación de los valores cuantitativos (ratios) a ser obtenidos en los resultados finales en la evaluación de los proyectos – Etapa-2

Conforme a las reglas establecidas en la comparación por pares del modelo AHP, los Proyectos de SI / TI que obtengan en el resultado final del modelo los valores más bajo (ratios), serán los que cumplen las condiciones para ser tercerizados. Las razones son las siguientes:

- Tienen menos criticidad para los propósitos del negocio,
- Poseen menos riesgos de tercerización,
- Su estabilidad tecnológica es muy baja y necesitan recursos especializados o la aplicación de nuevas tecnologías (son más cambiantes tecnológicamente),
- Sus procesos son más complejos y/o difíciles de realizar para la capacidad de las áreas o dependencias interesadas (baja capacidad para realizarlo).

b) Resultados de la ponderación de los Criterios de Tercerización realizada por los Expertos-Decisores

Con fines de prevención y considerando las buenas prácticas de gestión de proyectos, se recomienda considerar una ponderación mayor al 20% a los riesgos de tercerización. En la tabla 48, se muestran los resultados obtenidos en los vectores

de ponderación de los 04 criterios de tercerización realizada por cada uno de los Expertos-Decisores, como se aprecia los riesgos de tercerización por experto son mayores a 20%.

Tabla 48.

Ponderación de Criterios de Tercerización realizada por cada Experto-Decisor

Criterios de Tercerización	Experto-Decisor-1	Experto-Decisor-2	Experto-Decisor-3
Criticidad para el negocio	0.28	0.36	0.34
Estabilidad tecnológica	0.18	0.24	0.21
Capacidad de la organización (*)	0.14	0.18	0.20
Riesgos de tercerización	0.40	0.21	0.25

(*) Capacidad interna para realizar el proyecto (simplicidad / complejidad)

c) Obtención de resultados individuales de cada Experto-Decisor usando el Modelo de Decisiones AHP - Etapa-2

Los resultados finales obtenidos individualmente por cada experto aplicando el Modelo de Decisiones AHP se muestran en la tabla 49. Como se aprecia, cada Experto-Decisor ha obtenido su propio vector de síntesis final, que muestra a su juicio, cuales son los proyectos de SI/TI que conviene tercerizar en la UNMSM.

Tabla 49.

Resultados Finales obtenidos por cada Experto Decisor en la Etapa-2 del Modelo AHP.

Proyectos: SI/TI		E-DECISOR-1	E-DECISOR-2	E-DECISOR-3
		¿Terceriza?	¿Terceriza?	¿Terceriza?
P1	NSGSA (P1)	0.21	0.30	0.14
P2	SERID (P2)	0.21	0.19	0.11
P3	ICTCD (P3)	0.34	0.23	0.46
P4	SIRCE (P4)	0.23	0.28	0.28

Nota: Identificación de los Proyectos de SI/TI que conviene tercerizarse según el juicio de cada Experto-Decisor

De acuerdo a las reglas de interpretación de los valores finales de medición obtenidos en la Etapa-2 del modelo AHP, los proyectos que obtienen la más baja valoración porcentual (ratio) en los criterios, son los que deben tercerizarse y los que poseen una alta valoración no se tercerizan.

5.6.4 Resultado Final del Framework: Unificación de los resultados de los 03 Expertos-Decisores usando la Media Geométrica

Siguiendo el procedimiento establecido y de acuerdo al diagrama de flujo que se muestra en la figura 42, (ver: punto 5.4.3.1), se procederá a la unificación de los resultados individuales obtenidos por los tres expertos-decisores, aplicando la estrategia de la Media Geométrica (Mendoza A. et, al, 2019) y (Doldon F., 1999). Los resultados definitivos del framework han sido obtenidos con este último paso y se muestran en la siguiente tabla 50. Estos resultados reflejan finalmente los posibles proyectos que conviene ser tercerizados.

Tabla 50.

Promedio Geométrico - Resultado final unificado del Caso de Estudio.

PROYECTO SI / TI	Valores Media Geométrica	NORMALIZACION	PORCENTAJE UNIFICADO	CONVIENEN TERCERIZAR
NSGSA (P1)	0.207	0.215	21%	SI
SERID (P2)	0.164	0.170	17%	SI
ICTCD (P3)	0.330	0.343	34%	NO
SIRCE (P4)	0.263	0.272	27%	NO
	0.964	1.000		

Nota

Los proyectos NSGSA y SERID poseen la más baja valoración porcentual por el Modelo de Decisiones AHP (< 25%), por consiguiente son candidatos a ser tercerizados.

5.6.5 Interpretación de los Resultados Finales obtenidos por el Framework: Proyectos de SI/TI a ser tercerizados

Los resultados finales del proceso de evaluación realizado con el framework con el aporte 03 expertos-decisores, para decidir cuáles de los cuatro proyectos de SI / TI conviene ser tercerizados por la UNMSM concluyen que, los proyectos que deberían tercerizarse son:

- Desarrollo y Migración del Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico de Alumnos de la UNMSM (NSGSA)
- Desarrollo del Sistema de Escalafón y Registro de Datos Académicos del Docente de la UNMSM (SERID).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Una de las conclusiones valiosa de esta investigación es que no se puede tomar una decisión de contratar servicios de tercerización de un proyecto o proceso de SI / TI en una organización, si antes no se realiza un análisis juicioso para evaluar si realmente conviene o no a realizar dicha externalización. Esta decisión es estratégica y puede realizarse usando el presente framework propuesto, que utiliza el modelo de decisiones multicriterio AHP que posee una alta aceptación.
2. Una requisito fundamental para poder organizar y gestionar el proceso de evaluación que permita decidir los proyectos que se deben tercerizar en una institución pública, es la participación activa de una oficina corporativa de TI (OCTI), si no existiera esta oficina debería asumirla el Comité de Gobierno Digital.
3. Las instituciones públicas pueden beneficiarse si utilizan el presente framework porque disponen de una guía metódica que les permitirá realizar un análisis ordenado de un conjunto de proyectos de SI/TI de su cartera planificada y poder saber con anticipación cuáles de ellos convendrían ser tercerizados.
4. Los criterios de tercerización establecidos en el modelo de decisiones AHP del framework, constituyen la base esencial del proceso de análisis y evaluación a realizar, porque permiten una valoración y elección más realista de los proyectos que convienen tercerizar. Los criterios permiten al equipo y expertos designados, analizar en función a la conveniencia de la institución, medir el cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales, medir los riesgos de tercerización y medir las capacidades tecnológicas y operativas requeridas por cada proyecto.
5. Actualmente existen muchas herramientas que facilitan la toma decisiones utilizando el modelo multicriterio AHP en diferentes campos de acción. Muchas de ellas son gratuitas o son de bajo costo permitiendo su acceso a todo tipo de instituciones como: Expert Choice, AHP-OS, Software MPC, etc. Esto permite que el framework sea asequible a cualquier usuario u organización interesada.

RECOMENDACIONES – LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

1. Se recomienda la participación de un solo experto-decisor en la aplicación del modelo AHP del framework, quien debe trabajar en estrecha coordinación con el equipo evaluador designado por la Oficina Central de TI (OCTI), para una decisión consensuada.
2. En caso de no existir en la organización pública una OCTI, o no ser posible obtener una decisión final consensuada o unificada de los evaluadores, se recomienda la participación de varios expertos-decisores, quienes no deben ser mayor a tres y deben ser elegidos cumpliendo los requisitos preestablecidos en el framework. El framework está preparado para este caso, incluye los requisitos para la elección de los expertos y el procedimiento matemático para unificar los resultados de los mismo (media geométrica).
3. Los riesgos de tercerización y su mitigación constituyen uno de los criterios fundamentales del modelo AHP del framework para evaluar las posibilidades de tercerización de los proyectos. Tomando como base, las buenas prácticas de gestión de riesgos de proyectos de SI/TI, se recomienda que el valor de la ponderación de los riesgos de tercerización realizada con el modelo AHP sea mayor a 20%.
4. Como se mencionó, el framework propuesto permite evaluar las posibilidades de tercerización de un conjunto de proyectos que conforman la cartera de una organización. No incluye el caso en el que un usuario desee evaluar la posibilidad de tercerizar un solo proyecto específico. Se tiene previsto como línea futura de investigación del presente framework, la inclusión de esta opción con la ventaja adicional de incorporar la elección de los tipos de servicios de tercerización que sean más convenientes para la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambit. (19 de octubre del 2018). Que es la transformación digital y porque tu empresa la necesita. [Entrada en Blog]. Recuperado de <https://www.ambit-bst.com/blog/que-es-transfor333macion-digital> [Consulta: 10 de enero del 2020].
- Angues, P. (2015). Análisis del Outsourcing como estrategia de Gestión Empresarial. Tesis, Universidad De Coruña, España, 2015
- Atkinson, M., Bayazit, O., & Karpak, V. (2015). A Case Study Using the Analytic Hierarchy Process for IT Outsourcing Decision Making. *International Journal of Information Systems and SupplyChain Management*, 8(1), USA, pp. 60-84
- Axelrod, C. (2004). Outsourcing security information. London: Artech House.
- Azabache A. (2022). Cómo definir el alcance de una externalización de desarrollo de aplicaciones mediante un modelo de software factory: Una revisión sistemática de la literatura. *RPCS, FISl, UNMSM*, 4(2): 53-64.
- Benbasat, I., Goldstein, D., & Mead M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information System. *Harvard Business School, Harvard University: MIS Quarterly/September*, 368 – 386.
- Belcourt, M. (2006) Outsourcing - The benefits and the risks. *Human Resource Management Review*, USA, 16(2):269-279, DOI: 10.1016/j.hrmr.2006.03.011
- (Bernard A., 2021). IT Outsourcing to surge in 2021. *Industry Dive*, Washington, USA, recuperado de: <https://www.ciodive.com/news/It-outsourcing-2020-surge-2021/598154/>
- BTICC. (2015). El sector TIC de Perú presenta un ritmo de crecimiento del 8,5%. *Foro BTICC*, España, Recuperado de: <http://www.eleconomistaamerica.pe/telecomunicacion-tecnologia-pe/noticias/6789293/06/15/El-sector-TIC-de-Peru-presenta-un-ritmo-de-crecimiento-del-85-.html>
- Borboa E. P. & Delhumeau S. (2016). Validez de Contenido de un instrumento para medir responsabilidad social en Emp. Bancarias. *RECAI, Revista de Estudios de Contaduría*, 5(12), 1-29.
- Buco, J., Chang, R., Luan, L., Ward, C., Wolf, J., & Yu, P. (2004). Utility Computing SLA Management based upon business objectives. *IBM Systems Journal*, 43(1), pp 159.
- Cabral T.A., Heuer V.D., Roberio R.J., Poletto T. & Cavalcante T.C. (2023). Elicitation of Key Factors to Support Information Technology Outsourcing in

Technological Innovation Hubs: Applying a Multicriteria Analytical Framework, Brasil, 2023, 14(169), <https://doi.org/10.3390/info14030169>

CAF (2020). Estado de la Digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19, Observatorio CAF del Ecosistema Digital, CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, Abril, 2020.

Caretas Perú (Semanario) (2019). *Universidades peruanas: solo tres figuran en el ranking de las 100 mejores de América Latina*, 23 de julio del 2019, Recuperado de: <https://caretas.pe/nacional/universidades-peruanas-solo-tres-figuran-en-el-ranking-de-las-100-mejores-de-america-latina/>

Carmel E., & Agarwal R. (2002). The Maturation of Offshore Sourcing of Information Technology Work. Information Systems Outsourcing, Springer, Berlin, Heidelberg, 631-650

Castro Cortés, A.V. (2010). Business Process Outsourcing (BPO)(Trabajo presentado a C.H. Gómez Gómez para la materia Auditoría informática, Facultad de Ingenierías, Universidad de Caldas, Colombia). Recuperado de <http://auditoriauc20102miju02.wikispaces.com/file/view/COMPILACIONBPO201021700713654>.

Chaudyhury, A., Nam, K., & Rao, H. (1995). Management of Information Systems Outsourcing: A Bidding Perspective. Bryant University, USA: Journal of Management Information Systems, 12(2), 131-159.

Chia, Su, & Hung, Wu. (2006). The Evaluation of the Outsourcing of Information Systems: A Survey of Larger Enterprises. National Taiwan University, Taiwan: International Journal of Management, 23(4).

Chun Q. (2014). Study Based on AHP of Vendors' Risk and Project Selection-Take Banking Outsourcing, Shanghai University, China, International Journal of Business, 4(3).

COMEX (2022). Agenda Digital para el Perú 2021-2026, Informe Final, COMEXPERU, Sociedad de Comercio Exterior Perú, Enero, 2022.

Cramm S., H. (2001). The Dark Side of Outsourcing. CIO Magazine - Hot Seat, <https://www.cio.com/article/2441133/the-dark-side-of-outsourcing.html> [Consulta: 15 de noviembre de 2001].

Cronk Jonathan, & Sharp John. (1995). A Framework of deciding what to outsource in information technology. University of Kent UK: Journal of information technology, 10(1), 259-267.

Decreto de Urgencia N.º 006-2020. Creación del Sistema Nacional de Transformación Digital. (8 de enero del 2020). "El Peruano", 9/01/2020, pg.4, recuperado de:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1671822/Decreto%20Urgencia%20N%C2%B0006-2020.pdf.pdf?v=1613166781>

Decreto Legislativo N° 1038 (2008). Decreto que precisa los alcances de la Ley N° 29245, regula los servicios de tercerización en Empresas. Recuperado de: <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01038.pdf>

Decreto Supremo 006-2008-TR (2008). Reglamento de la Ley 29245 y del Decreto Legislativo N° 1038 que regulan los servicios de tercerización. Recuperado de: https://sitovur.webcindario.com/Reglamento_ley29245.pdf

De Loof, L. (1995). Information Systems Outsourcing decision making: A framework organizational theories and case studies. University The Netherlands, Journal of information technology: 10(1), 281-297.

Díaz J. & Mauricio D. (2019). Factores que influyen en implementación de prácticas para el Alineamiento Estratégico de TI en el Sector Público. UNMSM, Revista Peruana de Computación y Sistemas, 2(1):3-24.
<http://dx.doi.org/10.15381/rpcs.v2i2.17225>

Dibber Jens, Goles Tim, Hirschheim Rudy & Jayatilaka Bandula, (2004). Information Systems Outsourcing: A Survey and Analysis of the Literature. The DATA BASE for Advances in Information Systems, 35(4).

Doldon F. (1999). Métodos de decisiones basados en criterios cualitativos: Una comparación entre métodos A.H.P. y R.E.M.B.R.A.D.T. Universidad la Coruña, España, Vol. 1, 1999, 1289-1298.

El sector TIC de Perú presenta un ritmo de crecimiento del 8,5%. (22 de junio de 2015). El Economista, América, Perú. Recuperado de: <https://www.eleconomistaamerica.pe/telecomunicacion-tecnologia-pe/noticias/6789293/06/15/El-sector-TIC-de-Peru-presenta-un-ritmo-de-crecimiento-del-85-.html> [Consulta: 01 de julio de 2017].

Fan Jing, Xiao Yang, Shun Xiang & Peng Ji. (2007). A Unified Framework for Outsourcing Governance. IBM Research Laboratory, Peking University. 4th IEEE International Conference on Enterprise Computing, Beijing, China.

Fjermestad J. & Saitta J. (2005). A Strategic Management Framework for IT Outsourcing: A Review of the Literature and the Development of a Success Factors Model. Journal of Information Technology Case and Application Research; New Jersey, USA, 7 (3), pg. 42.

Forbes (2022). The Future Of Outsourcing and How To Outsource The Right Way; Forbes Business Council, Portal, recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/10/21/the-future-of-outsourcing-and-how-to-outsource-the-right-way/?sh=4e5c452972e5>

- Forbes (2021). Why the Pandemic led to an increase in IT Outsourcing; Forbes Technology Council, Portal, recuperado de:
<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/01/28/why-the-pandemic-led-to-an-increase-in-it-outsourcing/?sh=40351852daa2>
- Forbes (2020). Covid-19 impulsa el Outsourcing en LATAM; Forbes Centro-América, recuperado de: <https://forbescentroamerica.com/2020/08/18/covid-19-podria-impulsar-outsourcing-2-0-en-latam/#>
- García D. (2012). Un framework para la planificación de tercerización de servicios de TI para empresas de servicios públicos domiciliarios (tesis de maestría), Universidad ICESI, Cali, Colombia.
- García R. (2012). La Deslocalización Empresarial (trabajo de grado), Universidad de Valladolid, España, Jun-2012.
- Gartner (2024). Gartner Forecasts Worldwide IT Spending to Grow 8% in 2024, Stamford, abril-2024, recuperado de:
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-04-16-gartner-forecast-worldwide-it-spending-to-grow-8-percent-in-2024>
- Gartner (2023). Gartner Forecasts Worldwide IT Spending to Grow 5.5% in 2023, Stamford, abril-2023, recuperado de:
https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-04-06-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-grow-5-percent-in-2023?source=BLD-200123&utm_medium=social&utm_source=bambu&utm_campaign=SM_GB_YOY_GTR_SOC_BU1_SM-BA-PR
- Gartner (2021). Investigación de Gartner revela Alta demanda de talento humano y servicios en Tecnologías Emergentes, Stamford, set- 2021, recuperado de:
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-09-13-gartner-survey-reveals-talent-shortages-as-biggest-barrier-to-emerging-technologies-adoption>
- Gartner (2020). La Transformación Estratégica impulsará el crecimiento de los servicios hacia el 2025; Informe especial para Proveedores de Tecnologías, Oct, 2020, recuperado de: https://www.gartner.com/en/doc/tech-providers-2025-strategic-transformation-drives-growth?utm_medium=social&utm_source=linkedin&utm_campaign=SM_GB_YOY_GTR_SOC_SF1_SM-RM-HT-RPT&utm_content=&sf245102794=1
- Gestión (2018). Outsourcing: 86% de empresas en Perú tercerizan servicios, Diario, Lima, 27/04/2018, recuperado de: <https://gestion.pe/economia/outsourcing-86-empresas-peru-tercerizan-servicios-232422-noticia/?ref=gesr>
- Grand View Research (2023). Business Process Outsourcing Market Size, Share & Trends Analysis Report By Service Type; Forecasts, 2023 – 2030, California,

USA, recuperado de: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/business-process-outsourcing-bpo-market#:~:text=The%20global%20business%20process%20outsourcing%20market%20size%20was%20estimated%20at,USD%20261.9%20billion%20in%202022>

- Gilley K. M. & Raheed, A. (2000). Making more by doing less: an analysis of outsourcing and its effects on firm performance. *Journal of Management*, 26(4), 763-790. DOI: 10.1177/014920630002600408
- Grossi L., & Calvo J. (2011). Análisis de Decisiones en la Selección de Proveedores de Tecnologías de la Información: Una Revisión Sistemática de Literatura. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Gurbaxani, V. & Whang, S. (1991). The impact of Information Systems on Organizations and Markets. New York, USA: Communications of the ACM, 34(1), 59-73.
- Hamblen Matt. (2002). Sizing up outsourcers: A new set of metrics helps IT Managers measure providers' performance and reduce their own risk. *Computer World*, 36(35), p. 48.
- Hafeez, K., Zhang, Y. & Malak, N. (2002). Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 76(1), 39-51
- IDC & Amprimo F. (8 de Julio de 2015). IDC Worldwide Offshore IT Services 2015–2019 Forecast, [presentación], Peru Service Summit 2015, p. 5.
- IDC (2023). Conferencia Anual “IDC FutureScape: Latin America Predictions 2023”, recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SfRp4koRymk>
- Institute de Outsourcing (2005). *Outsourcing Essentials*. Universidad de Carnegie Melon, 3(2).
- ISO-37500 (2014). “Guia de Outsourcing”, ISO, Comité Técnico ISO/TC 286, 72 pg.
- ITGI. (2003). Board Briefing on IT Governance, Second Edition, 2003, 66 pg.
- Jurison J. (1995). The role of risk and return in information technology outsourcing decisions. Fordham University, NY-USA: *Journal of Information Technology*, 10(1), 239-247.
- Kakabadse A. K. (2002). Trends in outsourcing: contrasting USA and Europe. *European Journal Management*, 20(2), 189 -198.
- Kavanag, J. (2004). Understand Business Objectives to prepare the most effective Outsourcing Contracts. *Computer Weekly*; p. 38

- Keatney A. T. (2016). 2016 Global Services Location Index. *Empresa Consultora A.T. Kearney*.
- Khalfan A. M. & Gough T. G. (2003). *The IS/IT outsourcing phenomenon in the public sector of a developing country: an exploration of critical issues*. University of Leeds, UK, ISBN:1-59140-064-3, 173 – 206
- Koszevska M. (2004). Outsourcing as a modern management strategic. Prospects for its development in the protective clothing market. Technical University of Lodz, Polonia: *AUTEX Research Journal*, 4(4), 228-231.
- Labib A. (2011). A supplier selection model: A Comparison of Fuzzy Logic and the Analytic Hierarchy Process. University of Portsmouth, UK: *International Journal of Production Research*, 49(21), 6287-6299.
DOI:10.1080/00207543.2010.531776
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, vol. 28, pp. 563-575
- Lacity M., & Hirschheim R. (1993). *Information System Outsourcing: Myths, Metaphors and Reality*. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA.
- Lacity M., & Willcocks L. (1995). Interpreting Information Technology Sourcing Decisions from a Transaction Cost perspective: findings and critique. *Accounting, Management and Information Technologies*. USA, 5(3-4), 203, 244.
- Lee D., (2015). Outsourcing Decision Making Using Analytic Hierarchy Process: A Case Study of a Water Park. International Information Institute, Korea, 18(11), 4677-4687.
- Lee Jae-Nam, Huynh Minh Q., Chi-Wai Ron, & Pi Shih-Ming. (2003). La Evolución de las tecnologías de información del outsourcing, en el pasado, presente y futuro. City University of Hong Kong and Washington State University, "Communications of the ACM" 46 (5).
- Ley N° 29245 (2008). Ley que regula los Servicios de Tercerización, 02 de junio de 2008. El Peruano, Normas Legales, Perú. 25/06/2008, recuperado de: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29245.pdf>
- McKinsey (2022). Getting business process Outsourcing right in a digital future, McKinsey & Company, febrero de 2022, recuperado de: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/getting%20business%20process%20outsourcing%20right%20in%20a%20digital%20future/getting-business-process-outsourcing-right-in-a-digital-future_final_2022.pdf?shouldIndex=false

- McKinsey (2021). Global business-services Sourcing comes of age, McKinsey & Company, septiembre de 2021, recuperado de:
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/global%20business%20services%20sourcing%20comes%20of%20age/global-business-services-sourcing-comes-of-age.pdf?shouldIndex=false>
- Mann A, Folch D., Kauffman R. & Anselyn L. (2015). Spatial and Temporal Trends in Information Technology Outsourcing, *Applied Geography*, 63, 192 -203, journal homepage: www.elsevier.com/locate/apgeog
- Mendoza A., Solano C., Palencia D. & García D. (2019). Aplicación del Proceso Analítico Jerárquico(AHP) para la toma de decisiones con juicios de expertos. *Revista Chilena Ing.* 27(3), Chile, 2019, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000300348>
- Moon J., Swar B., Chan Y., Chung M. & Hyun G. (2010). Innovation in IT outsourcing relationships: Where is the best practice of IT outsourcing in the public sector? *Innovation: Management, Policy & Practice*; Korea, 12 (2), 217–226.
- Mordor Intelligence (2021). Mercado de Outsourcing de TI: Crecimiento, Tendencias, Impacto del Covid-19 y pronósticos (2022 - 2027). Compañía Mordor Intelligence, Hyderabad, Telangana, India. Recuperado de: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/it-outsourcing-market>
- Muñoz B. & Romaña M. (2016). Aplicación de métodos de decisión multicriterio discretos al análisis de alternativas en estudios informativos de infraestructuras de transporte. *Revista de Investigación Pensamiento Matemático*, España, 5(2), 027-046.
- Murphy, R. (2004), Outsourcing the program. *Supply Management Journal*, 9(6), 32.
- Nilay Oza, Tracy Hall, Rainer Austen, & Grey Susan (2004). *Critical Factors in Software Outsourcing: A Pilot Study*. Department of Computer science, University of Hertfordshire, College Lane, WISER'04, November 5, 2004, Newport Beach, California, USA. 67-70.
- Ojelanki K., & William E. (2005). *Secrets of a Successful Outsourcing Contract: A Risk Analysis*. School of Information Technology Management, Ryerson University, Toronto, Ontario, Canada.
- OSCE-DTN (2017). El contrato de outsourcing y la formulación de los términos de referencia. Opinión N° 055-2017/DTN, OSCE, 23 de febrero 2017, p.5.
- Pandey V., & Bansal V. (2003). *A Decision-Making Framework for IT Outsourcing using the Analytic Hierarchy Process*. Department of Industrial and Management Engineering, Indian Institute, India.

- Petrella Carlos, (2005). Outsourcing Informático – Mejores prácticas (Tesis de Doctorado) en Ingeniería Informática; Universidad Pontificia de Salamanca, España.
- PGD-UNMSM (2023). Plan de Gobierno Digital 2023 – 2025 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Comité de Gobierno Digital, UNMSM, 26/05/2023, Lima, Perú, 1-96
- Puntriano C. (2020). Constitucionalidad de la Tercerización. (12 de marzo de 2020). Recuperado de: <https://laley.pe/art/9342/constitucionalidad-de-la-tercerizacion>
- Ribeiro P., Silva F. & Henriques A. (2021). *A study on knowledge management in IT services outsourcing in public companies using fuzzy-AHP*. SBGC – Brazilian Society of Knowledge Management, KMBrasil-2021, Sao Paulo, Brasil
- Riordan, M. (1992). Regulation and Preemptive Technology Adoption. Boston University, USA: *RAND Journal of Economics*, 23(3), 334-349
- Quelin B. D. (2003). Bringing together strategic outsourcing and corporate strategic: outsourcing motives and risk. *European Journal Management*, 21(5), p. 652
- Chun-hong, Q. (2014). Study Based on AHP of Vendors' Risk and Project Selection-Take Banking Outsourcing for Example. Shanghai University, China. *International Journal of Business and Technology*, 2014, 4(3)
- Reyes M, Llopis J, & Garco J.L. (2006). El Offshore Outsourcing de Sistemas de Información. Universidad de Alicante, *Revista Universidad Business*, España, 80-91
- Rodríguez E., & Robaina P. (2004). ¿Qué actividades deberían externalizar las empresas? una aproximación bajo la perspectiva de recursos y capacidades. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España: *Revista*, 10(1), 209-230.
- Rz0fpr. (2012). Perfil en LinkedIn. Comparativa Costes India vs USA [Captura de Pantalla]. Recuperado de <https://es.slideshare.net/rz0fpr/tendencias-outsourcing> [Consulta: 20 de noviembre, 2014].
- Saaty T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, Mc Graw Hill, New York, EEUU.
- Saaty, T.L. (1990) *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*. European Journal of Operational Research, 48, 9-26. Recuperado de [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-l](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-l)
- Saaty T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. New York, EEUU, *Int. J. Services Sciences*, 1(1).

- Schneider B. (2004). Outsourcing, la herramienta de gestión que revoluciona los negocios. *Grupo Editorial Norma*, p. 286
- Sieber S., Valor J. & Porta V. (2007). La Externalización de los Servicios de TIC y el BPO, Universidad de Navarra, Madrid, España, *IESE Business School*.
- Statista (2023). Empresa de estudios de mercado globales de TI, pronóstico de outsourcing de TI (2023 - 2028). <https://www.statista.com/outlook/tmo/it-services/it-outsourcing/worldwide#revenue> [Consulta 07 de agosto, 2023]
- Rouse M. (Mayo del 2018). Cloud Sourcing Definition. [TechTarget] Recuperado de: <https://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/cloud-sourcing> [Consulta: 30 de marzo de 2020]
- Terrazas (2002). El Offshore Outsourcing: Oportunidades y Requerimientos para América Latina, (Tesis Doctoral), Univ. Pontificia de Salamanca, Madrid.
- Terry R. (2004). Member trust in Teams: A synthesized analysis of contract negotiation in Outsourcing it work. *The Journal of Computer Information Systems Winter 2003/2004*, 44(2) p. 6
- Toth, T. (2014). *Trust in Client-Vendor Relations: An Empirical Study of Collaboration Across National and Organizational Boundaries*. Copenhagen Business School, Denmark, CABS Kyoto, Japan, 20-22.
- Tristán, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en medición*, vol. 6(1), pp.37-48
- Udo G.G. (2000). Using analytic hierarchy process to analyze the Information Technology outsourcing decision. *Industrial Management and Data Systems*, USA, 100(9), 421-429.
- Vilovsky S. (2008). *Diferencia entre Outsourcing de TI Público y Privado: Términos comunes en la Literatura*, Bentley College, USA, 2008.
- Violet T.Ho, Soon Ang & Detmar Straub (2003), When Subordinates Become IT Contractors: Persistent Managerial Expectations in IT Outsourcing, *Information Systems Research*, 14(1); p. 66
- Weiner Mitch (2000). How to Choose an Outsourcing Vendor. *TODAY-The Journal of Work Process Improvement*, p. 35.
- Webometrics (2019). Ranking Webometrics julio-2019. Recuperado de: http://www.webometrics.info/es/Latin_America/Peru
- Williamson O. E. (1975). Markets and Hierarchies. New York, *Journal of Law and Economics*, 22(1), 233-261

- Yepes V. (2023). Como agregar juicios individuales de grupos de expertos en la toma de decisiones AHP, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Yin R. K. (1984). Case Study Research, Design and Methods. Beverly Hills, California, *Sage Publications*, 1984.
- Yoon Y., Im S. (2007). An Evaluation System for IT Outsourcing Customer Satisfaction Using the Analytic Hierarchy Process: The Case Study in Korea. *Journal of Global Information Management*; Korea, 13(1), p. 29.

ANEXOS

Indices de Anexos

Anexo 1: Instrumentos de capacitación para los Expertos-Decisores

Anexo 2: Formatos de Calidad de Instrumentos y Validez de Contenido

Anexo 3: Encuesta preliminar para recoger información en la UNMSM para la aplicación del framework

Anexo 1: Instrumentos de capacitación a Experto-Decisores

I. Guía e Instructivo para el Experto-Decisor: Como valorar sus juicios mediante Comparación por Pares AHP

Contenido

1. Descripción de los Proyectos de SI / TI a ser evaluados
2. Escala de valoración de Saaty para la comparación por pares
3. Interpretación de los valores Altos o Bajos (ratios) a ser obtenidos en los resultados finales de la evaluación de Proyectos - Modelo AHP
4. Consideraciones a tomar en cuenta por los Expertos-evaluadores
5. 03 ejemplos de cómo realizar una comparación por pares con diferentes matrices de juicio.

1. Descripción de los Proyectos de SI / TI que se evaluarán para decidir si es conveniente su tercerización

Son cuatro los proyectos de SI / TI que han sido planteados mediante una encuesta a docentes de la UNMSM con amplia experiencia académica y en gestión de tecnologías de información en la UNMSM y otras organizaciones públicas. Los encuestados consideran de mucha importancia la implementación de estos proyectos para lograr el mejoramiento corporativo que requiere internamente la UNMSM. En esta investigación se han considerado estos proyectos con fines de evaluar si conviene ser tercerizados aplicando el framework de decisiones propuesto. Dichos proyectos conforman las alternativas del modelo de decisiones AHP y son los siguientes:

P1: Desarrollo y Migración de un Nuevo Sistema de Gestión y Seguimiento Académico de Alumnos de la UNMSM (NSGSA)

- Tiene como objetivo, desarrollar un sistema que permita el mejoramiento de la gestión y seguimiento académico de la UNMSM, el cual abarcará desde que el alumno ingresa a la UNMSM (admisión) hasta la graduación del mismo (titulación). Para el efecto será necesario integrar y modernizar los procesos actuales relacionados, mediante la aplicación de una plataforma flexible y ágil con amplias facilidades y herramientas tecnológicas. El Sistema deberá mejorar el proceso actual de la matrícula de los alumnos realizado por el SUM como también el proceso de evaluación, haciéndolos más dinámicos, eficientes y sin limitaciones. Incorporará información del rendimiento de alumnos e indicadores de calidad académica, mensajería personalizada, información para padres de familia, la trazabilidad de los procesos académicos, la integración con el aula

virtual y la interoperabilidad con varios sistemas en producción de importancia para la UNMSM que requieren información actualizada del alumno.

P2: Desarrollo del Sistema de Escalafón y Administración de la Información del Docente de la UNMSM (SERID).

- Tiene como objetivo desarrollar un sistema automatizado de escalafón del docente de la UNMSM que permita mejorar el proceso administrativo vigente, así como registrar, integrar y mantener el registro único del Docente en la UNMSM conteniendo datos generados por diferentes dependencias (que forman parte de su hoja de vida), ello implicará la integración de varias fuentes de datos. Almacenará la información histórica del docente correspondiente a los diferentes ámbitos que este se desempeña o participa formalmente; la información requerida podrá ser: grados, títulos, distinciones, cargos, asesorías de tesis, investigación (publicaciones y proyectos), información de su carga académica lectiva (por cursos/ciclo) y no lectiva, entre otras. El docente solo ingresará sus datos personales la primera vez y posteriormente si lo requiere los datos de otras instituciones públicas y/o privadas que le son de importancia para su historial o evaluaciones que participe. El sistema deberá satisfacer requerimientos de información de diferentes dependencias o facultades de la UNMSM mediante mecanismos de búsquedas por diferentes argumentos (años, rango de fechas, etc.)

P3: Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura y Capacidad Tecnológica del Centro de Datos de la UNMSM (ICTCD).

- Tiene como objetivo remplazar la actual infraestructura de cómputo de amplia obsolescencia que posee la UNMSM para soportar los actuales sistemas y la demanda creciente de procesamiento, almacenamiento y comunicaciones (internet). Se requerirá una infraestructura integral que podría ser virtual o híbrida, con una arquitectura de servicio que sea tecnológicamente escalable, eficiente y segura de amplias capacidades que permita la interoperabilidad y el crecimiento tecnológico.

P4: Desarrollo del Sistema Integral de Recaudación y Cobranzas Económicas de la UNMSM (SIRCE).

- Tiene como objetivo desarrollar un sistema de recaudaciones de manera corporativa, que permita registrar y mantener en línea, los pagos y deudas de los alumnos de pregrado y posgrado de las facultades, automatizando el proceso de pago (transacciones electrónicas). De igual manera, que permita registrar y

mantener los pagos correspondientes de los servicios que brindan las diferentes dependencias y facultades de la UNMSM. El nuevo sistema integrará todos los pagos recaudados por la UNMSM que serán administrados por la Oficina Central de Economía. El sistema facilitará a los clientes realizar sus pagos en forma digital a través de la implementación de pasarelas de pago con los bancos que decida la UNMSM, mejorando los procesos de matrícula, el control de pagos y el seguimiento de deudas.

2. Escala de valoración numérica a utilizar en la comparación por pares de las matrices del Modelo AHP (Saaty, 2008)

intensidad de la Importancia	Definición	Explicación o significado
1	Poseen igual o similar importancia	Dos actividades contribuyen en igual medida
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente de una actividad frente a otra
5	Fuerte importancia	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente de una actividad frente a otra.
7	Muy fuerte importancia o importancia demostrada	Una actividad es mucho más favorecida frente a otra; su predominancia se demostró en la práctica.
9	Extrema importancia	Las pruebas que favorecen a una actividad más que a otra son del nivel de aceptación más alto posible.
2,4,6,8	Valores intermedios (expresan situaciones intermedias)	Expresan situaciones intermedia entre juicios adyacentes (importancia intermedia)
Valores recíprocos de los anteriores	Si la actividad i tiene uno de los números diferente de cero ya nombrados, cuando se compara con la actividad j , entonces la actividad j tiene el valor recíproco correspondiente cuando se compara con la actividad i .	Una comparación que surge de la elección del elemento más pequeño como unidad, para estimar el mayor como múltiplo de esa unidad.

Como se aprecia en la tabla anterior, la escala del 1 a 9, es suficiente para poder discriminar un resultado y lo recomendable es utilizar valores impares para este fin, los casos pares se utilizarán como niveles intermedios en los cuales no se puede definir exactamente el carácter de un elemento sobre otro.

En caso la pregunta requiera una respuesta cualitativa, lo primero será registrar los juicios verbales y después compararlos con los valores numéricos antes mencionados para elegir el que corresponda.

3. Interpretación del significado de los valores Altos o Bajos a ser obtenidos en los resultados finales de la evaluación de proyectos - modelo AHP

Los Proyectos de SI / TI que obtengan como resultado final del modelo AHP los valores más bajo (ratios), serán los que convendrán ser tercerizados, debido a que estarían en las siguientes situaciones:

- a) Tienen menos criticidad para el negocio,
- b) Tienen menos riesgos de tercerización,
- c) Su estabilidad tecnológica es muy baja y necesitan mayor especialización o nuevas tecnologías (son más cambiantes tecnológicamente),
- d) Sus procesos son más complejos y/o difíciles de realizar para la capacidad de la organización involucrada (es baja la capacidad para realizarlo).

4. Consideraciones especiales a tomar en cuenta por los Expertos-evaluadores

El experto-evaluador debe tener muy claro el significado del valor numérico que elija (escala de Saaty) cuando realiza una comparación por pares entre las 02 variables de una matriz (por ejemplo: el significado que tiene un criterio específico en una matriz de comparación por pares de cuatro proyectos alternativos). El valor numérico elegido en una comparación por pares, es una calificación que puede tener un fuerte impacto, ya sea menor o mayor en los resultados de la decisión final. En consecuencia, es preciso que el experto-evaluador tenga claro el significado de cada tipo de Criterio que se quiere priorizar y de las características que posee cada proyecto que se quiere evaluar, antes de realizar una comparación por pares. El experto-evaluador debe entrenarse, realizar pruebas previas de comparación por pares, interpretar y verificar sus resultados, consultar sus dudas antes de realizar la implementación real.

5. Tres ejemplos de cómo realizar una comparación por pares con diferentes matrices de juicio

A continuación se muestran 03 ejemplos de cómo realizar una valoración en una comparación por pares con diferentes matrices. Los ejemplos 2 y 3 contienen Criterios diferentes que poseen sus propias interpretaciones y deben revisarse.

EJEMPLO 1 - DEL USO DE LA ESCALA DE VALORACIÓN NUMÉRICA:

Matriz de Riesgos: Se comparan los 04 Tipos de Riesgos que pueden tener los Proyectos de SI / TI si son tercerizados.

RIESGOS	Costos y beneficios	Tecnológicos	Seguridad	Calidad de servicio
Costos y beneficios	1	3	5	1
Tecnológicos		1	2	1/3
Seguridad			1	1/5
Calidad de servicio				1

Valor colocado e interpretación:

Los proyectos que al final tengan el mayor riesgo, son los que tendrán menor opción de tercerizarse

[1]: El riesgo Costo-beneficio tiene similar importancia que el riesgo de calidad de servicio.

[3]: El riesgo Costo-beneficio es moderadamente más importante (más impacto) que el riesgo Tecnológico.

[5]: El riesgo Costo-beneficio es fuertemente más importante (mayor impacto) que el riesgo de Seguridad.

[1/3]: El riesgo de Calidad de servicio es moderadamente más importante (más impacto) que el riesgo Tecnológico.

[1/5]: El riesgo de Calidad de servicio es fuertemente más importante que el riesgo de Seguridad.

EJEMPLO 2 - DE USO DE LA ESCALA DE VALORACIÓN NUMÉRICA

Matriz de comparación de los Proyectos de SI/TI respecto al Criterio:
“Estabilidad-Tecnológica”

Proyectos de SI / TI	Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejora e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	1	1/4	1	1/2
Desarrollo de SERID (P2)		1	1/2	1
Mejora e Implementación de ICTCD (P3)			1	1
Desarrollo de SIRCE (P4)				1

Valor e interpretación a considerar:

SI EL VALOR ES MÁS ALTO: El proyecto será más estable tecnológicamente, lo que significa que será baja su necesidad de nuevas tecnologías, será menos afectado por los rápidos cambios tecnológicos o por necesidades de especialización.

Si el Valor es más Bajo: El proyecto o actividad será más inestable (menor estabilidad) requerirá la aplicación de nuevas tecnologías o dependerá de recursos especializados para poder lograr una solución confiable y a satisfacción. Antes de hacer la comparación por pares en esta matriz, es importante identificar los problemas o necesidades de mejoras tecnológicas que podrían requerir cada proyecto y cuál es el impacto técnico de los mismos en sus procesos.

[1/4]: El proyecto Desarrollo de SERID (P2), es fuertemente más estable tecnológicamente que el proyecto de Desarrollo y Migración NSGSA (P1), (mejor dicho P2 no depende mucho de una especialización tecnológica o de nuevas tecnologías a diferencia del proyecto P1) que si necesitaría.

[1]: El proyecto de Mejora e Implementación de ICTCD (P3), tiene similar necesidad tecnológica que el proyecto de Desarrollo y Migración NSGSA (P1), (mejor dicho ambos P1 y P2 coinciden en una baja estabilidad tecnológica y dependerán mucho de nueva tecnología y/o de especialización respectiva).

[1/2]: El proyecto Desarrollo de SIRCE (P4), posee una ligera estabilidad tecnológicamente comparado con el proyecto de Desarrollo y Migración NSGSA (P1), (mejor dicho P4, requeriría poco o mínima tecnología o especialización en comparación con P1, que es más inestable tecnológicamente).

EJEMPLO 3 - DE USO DE LA ESCALA DE VALORACIÓN NUMÉRICA

*Matriz de comparación de los Proyectos de SI/TI respecto al Criterio:
“Capacidad de la Organización (Simplicidad)”*

Proyectos de SI / TI	Desarrollo y Migración NSGSA (P1)	Desarrollo de SERID (P2)	Mejora e Implementación de ICTCD (P3)	Desarrollo de SIRCE (P4)
Desarrollo, Migración NSGSA (P1)	1	1/3	2	1/2
Desarrollo de SERID (P2)		1	3	2
Mejora e Implementación de ICTCD (P3)			1	1/3
Desarrollo de SIRCE (P4)				1

Valor e interpretación:

SI EL VALOR ES MÁS ALTO: Significa que el proyecto será más simple o fácil de ser realizado por la organización involucrada. **Si es más Bajo el Valor:** el Proyecto será más complejo para el nivel de capacidad que posee la organización, pudiendo ser tercerizable.

[1/3]: El proyecto Desarrollo de SERID (P2) es moderadamente más simple realizar comparado con el proyecto de Desarrollo y Migración NSGSA (P1). (Dicho de otro modo, el proyecto P1 es más complejo que el proyecto P2).

[2]: El proyecto Desarrollo y Migración NSGSA (P1) es levemente más simple realizar que el proyecto Mejora e Implementación de ICTCD (P3) (mejor dicho, P3 posee un ligero nivel de complejidad comparado con P1).

[3]: El proyecto Desarrollo de SERID (P2) es moderadamente más simple realizar que el proyecto Mejora e Implementación de ICTCD (P3). (Mejor dicho, el proyecto P3 es más complejo que P2)

II. Encuesta para Expertos: Plantilla del modelo AHP con Matrices para realizar la Comparación por Pares

ENCUESTA PARA LOS EXPERTOS-DECISORES

Nombre y Apellido Experto: _____

Estudio Posgrado: _____

Experiencia en Gestion de TI (UNMSM): _____

Objetivo: Resolver las matrices de comparación por pares de acuerdo a la guía del Experto-Decisor.

MODELO DE DECISIONES AHP PARA EVALUAR LA MAGNITUD DE LOS RIESGOS EN LOS PROYECTOS

Aplique la escala de (Saaty, 2008), para realizar las comparaciones por pares entre los riesgos, colocando el peso que considere en las celdas que están en blanco.

COMPARACIÓN DE LOS CRITERIOS: RIESGOS

RIESGOS	Costos y beneficios	Tecnológicos	Seguridad	Calidad de servicio
Costos y beneficios				
Tecnológicos				
Seguridad				
Calidad de servicio				

Para el Criterio: Riesgo de Costos y Beneficios:

Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

Para el Criterio: Riesgos Tecnológicos:
Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

Para el criterio: Riesgos de Seguridad:
Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

Para el Criterio: Riesgos de Calidad de Servicio:
Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

MODELO DE DECISIONES AHP PARA DECIDIR QUE PROYECTOS DE SI / TI CONVENDRÍAN SER TERCERIZADOS

Aplique la escala de (Saaty, 2008) mencionada en la guía del experto-decisor, para realizar las comparaciones por pares entre los **Criterios**, colocando el peso que considere en las celdas que están en blanco.

COMPARACIÓN DE LOS CRITERIOS DE TERCERIZACIÓN

CRITERIOS	Criticidad Proyecto	Estabilidad Tecnológica	Capacidad de Organización	Riesgos
Criticidad del Proyecto				
Estabilidad Tecnológica				
Capacidad de Organización				
Riesgos				

Para el criterio Criticidad del Proyecto:

Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

**Para el criterio Estabilidad Tecnológica:
Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI**

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

**Para el criterio Capacidad de la Organización (simplicidad):
Realice la comparación por pares entre los Proyectos de SI / TI**

PROYECTOS	Desarrollo y migración del NSGSA	Desarrollo de SERID	Mejoramiento e implementación de ICTCD	Desarrollo del SIRCE
Desarrollo y migración del NSGSA				
Desarrollo de SERID				
Mejoramiento e implementación de ICTCD				
Desarrollo del SIRCE				

Firma del Experto-Decisor

Anexo 2: Formatos de Calidad de Instrumentos y Validez de Contenido de Riesgos y Criterios de Decisión del Modelo AHP Lawshe Tristán

1. Ficha de Opinión de Investigadores: Calidad del Cuestionario de Validación

Título de la Investigación: “Un Framework para apoyar las Decisiones de Outsourcing de SI / TI en Instituciones Públicas del Perú”, aplicando el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) - 2023.

Nombre del instrumento a revisar: Cuestionario de criterios de decisión

I. DATOS DEL DOCTOR O MAGISTER INFORMANTE:

- 1.1 Apellidos y Nombres:
 1.2 Grado Profesional:
 1.3 Cargo e Institución donde labora:

II. DATOS DEL TESISISTA:

- 1.1 **Apellidos y Nombres:** Alarcón Loayza, Luis Alberto
 1.2 **Maestría:** Gestión y Dirección de Tecnologías de Información

III. ASPECTOS A VALIDAR

Instrucciones: Primero deberá revisar el “**Cuestionario de Validez de Contenido de los Criterios de Decisión**” (archivo adjunto) para validar que El Cuestionario cumpla los 10 indicadores que se indican, luego **marque una X en la opción elegida**.

INDICADORES A CUMPLIR	DESCRIPCION	Deficiente 00-30%	Regular 31-50%	Buena 51-70%	Muy Buena 71-90%	Excelente 91-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					
4.ORGANIZACIÓN	Posee una organización lógica.					
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación a realizar.					
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos del tema de investigación.					
8.COHERENCIA	Entre dimensiones (si hubiera), indicadores, ítems e índices					
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.					

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: V. INFORME APLICABILIDAD:

Lugar y fecha: Lima, 14 de agosto del año 2023.

Firma del Experto

2. Ficha: Cuestionario para validar los Criterios de Decisión mediante Juicio Experto: Modelo Lawshe - Tristan

Título de la investigación: “Un Framework para apoyar las decisiones de Outsourcing de SI/TI en Instituciones Públicas del Perú”, usando el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) - 2023. (Se adjunta guía de la investigación).

Nombre del instrumento: Cuestionario.

V. DATOS DEL TESISISTA:

Apellidos y Nombres: Alarcón Loayza, Luis Alberto	Maestría: Gestión y Dirección de Tecnologías de Información
---	---

VI. DATOS DEL EXPERTO:

Apellidos y Nombres:	Experiencia en Gestión de TI: Laboral o Académica (años):
Educación: Nombre del Doctorado o Maestría:	Campo de Estudio o Especialización (años):

Pregunta:

¿Qué opina usted acerca de la necesidad de aplicar cada Criterio de Decisión mencionado a continuación, para evaluar si es conveniente tercerizar los Proyectos de SI / TI en una entidad pública, usando el Modelo AHP?

CRITERIOS DE DECISION	Esencial	Importante No esencial	No importante
Criterios basados en los riesgos por categorías			
1. Riesgos en los Costos o Beneficios Económicos			
2. Riesgos de Seguridad			
3. Riesgos en la Calidad de Servicio			
4. Riesgos Tecnológicos (técnicos)			
5. Riesgos en las Relaciones con el tercero			
6. Otra categoría, indicar:			
Criterios basados en factores claves para tercerizar			
7. Nivel de Criticidad del Proyecto para el posicionamiento o estrategia del negocio (relación con el core).			
8. Grado de Capacidad que posee la organización para conducir y ejecutar el proyecto.			
9. Nivel de Estabilidad Tecnológica requerida, ante la necesidad de usar tecnologías emergentes y especializadas.			
10. Otro criterio, indicar:			

Nota: Los términos Outsourcing y Tercerización se consideran sinónimos.

(*) El coeficiente de la Razón de Validación ajustado (CVR') a obtener para un Criterio, deberá ser 0.58 como mínimo aceptable.

Lugar y fecha:..... **Firma del Experto:**.....

Anexo 3

Encuestas preliminar para evaluar la necesidad de una Oficina General de TI en la UNMSM e identificar los Proyectos de SI/TI a desarrollar de mayor importancia

Objetivo de la Encuesta

Obtener información que permita evaluar la necesidad de establecer la Oficina General de Tecnologías de Información y Comunicaciones en la estructura organizacional de la UNMSM y proponer 04 Proyectos de Sistemas de Información de alta importancia requeridos, a ser implementados en la UNMSM

Antecedentes

La Encuesta se realizó entre el 2020-2021, estuvo dirigida a un grupo selecto de docentes con destacada experiencia en investigación y en gestión en TIC, así como experiencia en cargos ejecutivos de TI en instituciones públicas, todos ellos egresados de la UNMSM.

Introducción

Actualmente la UNMSM no posee una Oficina General o Central de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en su estructura organizacional vigente, como lo poseen todas las entidades públicas del Perú a través de la cual pueda definirse y cumplirse los objetivos estratégicos de las TIC que permitan la generación de valor y aseguren el cumplimiento de los objetivos institucionales. El carácter estratégico de las TIC para generar valor en el negocio y su innegable necesidad para el logro de los objetivos de competitividad y crecimiento de la organización, han conducido a su posicionamiento estratégico en las instituciones públicas y privadas a nivel global, como en las universidades. Las TIC hoy en día constituyen una estrategia clave para la innovación, la investigación y la calidad educativa-académica.

Ambit (2018) señala que: *“Todas las entidades públicas tienen clara su estrategia de negocio integral, que es la hoja de ruta que les debe llevar al éxito a través de la senda del trabajo. Pero muchas adolecen de una falta de estrategia de TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) que les permita aplicar las herramientas tecnológicas requeridas en la generación de valor para la institución. Existe una desalineación entre la estrategia del negocio y la estrategia TIC a causa de varios factores”* (párr. 11).

La Transformación Digital es un ejemplo de proceso estratégico de TI de alta prioridad en las instituciones del sector público del Perú, en particular en las universidades públicas. El Estado Peruano acaba de crear el Sistema Nacional de Transformación Digital, ver referencia (Decreto de Urgencia N° 006-2020). En el artículo 3 de este Decreto, se define con claridad que *“la transformación digital es un proceso estratégico continuo y de cambio cultural, que sustenta en el uso intensivo de las tecnologías digitales, de sistematización y análisis de datos”*. De ello, se desprende que la Transformación Digital será obligatoria y la responsabilidad de su

planeamiento, gestión e implementación recaerá en el Comité de Gobierno Digital de la UNMSM que se establezca.

En este estudio, consideramos como primer paso, la necesidad de evaluar la pertinencia de establecer en la UNMSM la Oficina General de Tecnologías de Información y Comunicaciones, proponiendo sus objetivos y funciones principales. Para ello se ha preparado esta primera Encuesta que forma parte del estudio, para ser llenada por un grupo de profesionales y docente con destacada experiencia en TIC y/o con cargos de nivel en instituciones públicas, todos ellos egresados de la UNMSM.

PREGUNTAS:

- 1) ¿Considera usted de alta importancia en la UNMSM, que se instituya e implemente una Oficina General de Tecnologías de Información y Comunicaciones, con funciones de TIC a más alto nivel y con capacidad de gobierno de las TIC?

() SI () NO

Si su respuesta es SI, responda la siguiente pregunta (2). De lo contrario pase a (4).

- 2) ¿De la lista que viene a continuación, elija usted, cuáles podrían ser las funciones que justifican el establecimiento de esta nueva Oficina General de Tecnologías de Información y Comunicaciones en la UNMSM?
 - a) Cumplir las normas, disposiciones y políticas nacionales que establece el Estado en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones para las Instituciones Públicas y de acuerdo a la Ley universitaria 30220.
 - b) Desarrollar e implementar el Plan de Gobierno Digital de la UNMSM (antes PETI), alineado a las estrategias institucionales establecidas por la UNMSM, en concordancia con la Ley universitaria 30220 y las políticas y disposiciones nacionales en materia de TIC, gobierno digital en el sector público.
 - c) Formular, proponer y evaluar políticas y planes de gestión de TIC para su aplicación y seguimiento en las dependencias y facultades de la UNMSM, en concordancia con las políticas y disposiciones nacionales (gobierno digital) y el plan de gobierno digital de la UNMSM vigente.
 - d) Establecer e implementar la estandarización integral de métodos, tecnologías y herramientas en todo proceso de desarrollo y mantenimiento de sistemas de información y ambientes virtuales, realizado en las diferentes unidades de informática de las dependencias o facultades de la UNMSM.
 - e) Viabilizar la interoperabilidad de los sistemas de información a fin de que estos puedan cumplir sus necesidades de compartir datos, y el intercambio de información y conocimiento entre los sistemas de la UNMSM o sistemas externos siempre que convengan y sean autorizados por la UNMSM.

- f) Definir la estrategia para la tercerización o externalización de servicios de SI/TI en concordancia con la ley 29245, solicitadas por las dependencias o facultades de las UNMSM, con el fin de evaluar la conveniencia de utilizar servicios externos especializados de TI, frente a la alternativa de hacerlo con recursos propios.
- g) Diseñar, desarrollar, implantar y mantener los sistemas de información que sirvan de apoyo a las actividades operativas y de gestión estratégica de la UNMSM.
- h) Posibilitar el desarrollo de los sistemas transversales que permitan la recopilación de datos para la integración y consolidación de la información requerida para mejorar los procesos de gestión de los diferentes órganos de la UNMSM.
- i) Promover y dirigir la innovación tecnológica de las infraestructuras, plataforma y sistemas informáticos de la UNMSM, alineados a la estrategia de arquitectura empresarial, transformación digital con valor agregado.
- j) Implementar, gestionar y promover el uso de herramientas de inteligencia de negocios, gestión del conocimiento para la toma de decisiones de la alta dirección de la UNMSM y de los niveles intermedios respectivos.
- k) Implementar funciones, procedimientos y herramientas de aseguramiento de calidad, que garanticen la obtención de software de calidad y maximicen la satisfacción del usuario, en todo sistema de información en la UNMSM.

Si usted lo considera, puede incluir a continuación otras funciones principales:

- l) _____

- m) _____

- 4 ¿Cuáles serían las unidades interna a más alto nivel, que conformarían la nueva Oficina General de TIC de UNMSM, que usted plantearía, sugeriría? (llenar a continuación: órganos de apoyo, órganos asesoría y órganos de línea, y de quien dependería).

Niveles	Nombre o Descripción de cada Unidad
Apoyo:	
Asesoría:	
Línea:	

5 Si su respuesta fue NO, elija una de las siguientes opciones:

a) Esta de acuerdo con la actual organización de la UNMSM, con las áreas de TIC existentes.

b) Se debe mantener la misma estructura organizacional, pero agregando algunas funciones a una determinada área de TIC existente, y modificando ciertos niveles de dependencia. En este caso, el área a potenciar sería:

c) Puede incluir otra opción diferente a las 2 anteriores, que usted considere:

6 Propuesta de Proyectos de Sistemas de Información e Infraestructura Tecnológica de carácter estratégico o de alta importancia para la UNMSM a ser desarrollado o implementados aplicando las Tecnologías de Información apropiadas.

Para usted, cuáles serían los 04 Proyectos de Sistemas de Información e Infraestructura Tecnológica, de mayor importancia que requiere la UNMSM y que deberían ser desarrollados o implementados con prioridad con mejoramiento tecnológico. Mencione a continuación, dichos sistemas propuestos en orden de prioridad, indicando los beneficios que brindarían o problemas que solucionarían.

Prioridad	Descripción del Proyecto de SI / TI propuestos	Razones y Beneficios
1		
2		
3		
4		

Datos del Profesional Experto Encuestado (*):

Títulos y Grados Profesionales
Cargo o Función:
Empresa, Organización y Área:

(*) Sus datos serán reservados, protegiéndose la privacidad de los mismos en este estudio.