TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN

"El uso de BPM y la mejora de los procesos en la ejecución de proyectos en la empresa Support & office del Perú SAC"

Tesis para optar el Título Profesional de

Ingeniero de Sistemas de Información y Gestión

Presentado por:

Carlos Manuel Apaza Hurtado (0000-0001-7095-0384)

Asesor:

Luis Enrique Acosta Medina (0000-0002-0477-0657)

Lima- Perú

2026

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 15 de octubre del 2026

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente	**José Alfredo Díaz León**
Miembro 1	**Manuel Antonio Pereyra Acosta**
Miembro 2	**Robert Roy Saavedra Jiménez**

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:
"El uso de BPM y la mejora de los procesos en la ejecución de proyectos en la empresa Support & Office del Perú SAC"
con código de registro **PRE-107-2023-00371.**

Presentado por los bachilleres:
Carlos Manuel Apaza Hurtado

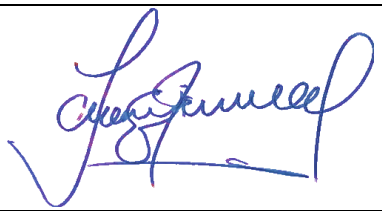
Para optar al título profesional de
Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión

Asesorado por:
Luis Enrique Acosta Medina

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de **Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión** en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesista:	**Carlos Manuel Apaza Hurtado**		
Nota (en letras):	**Quince**		
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

	
José Alfredo Díaz León	Luis Enrique Acosta Medina
Presidente del Jurado	*Asesor*
	
Manuel Antonio Pereyra Acosta	Robert Roy Saavedra Jiménez
Miembro 1	*Miembro 2*

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (versión 2.0) [1]

Lima, 26 de octubre del 2026

Señor,
Percy Manuel Mayta Tristán
Vicerrector de Investigación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Los abajo firmantes – Carlos Manuel Apaza Hurtado, estudiante(s)/egresado(s) del Programa académico de carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión de la Universidad Científica del Sur, y el asesor Luis Enrique Acosta Media de tesis titulado "El uso de BPM y la mejora de los procesos en la ejecución de proyectos en la empresa Support & Office del Perú SAC", que presentamos para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero de Sistemas de Información y Gestión, es original.

En consecuencia, declaramos que el informe no contiene plagio ni total ni parcial; que, cuando se utilizó información de fuentes externas, se reconoció su autoría mediante la citación correspondiente; y que los resultados obtenidos son producto íntegro de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo ello en cumplimiento del Código de ética en la Investigación, Reglamento de Disciplina de Pregrado y Posgrado, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Declaramos, además, que no se han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), ni generativas ni de ningún otro tipo, en ninguna fase del desarrollo de la investigación ni en la redacción del informe final de tesis/trabajo de investigación. Todo el material contenido en este informe fue elaborado íntegramente por el autor(es), sin asistencia de herramienta alguna de IA.

Declaramos, además, que no se han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa, de forma parcial ni total, en ninguna fase del desarrollo de la investigación ni en la redacción del informe final de tesis/trabajo de investigación. Sí declaro haber utilizado herramientas de IA no generativa para corrección ortográfica y de estilo, gestión de referencias, traducción, conforme a la normativa de la Universidad [3]. Todo el material ha sido revisado por el autor, quien asume la responsabilidad de su contenido.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, uso indebido de IA generativa o uso no declarado de IA, nos sometemos al proceso de investigación que establezca la Universidad y aceptamos las sanciones que pudieran corresponder. También declaramos conocer las normativas institucionales que regulan las sanciones aplicables en estos casos, incluido el de la compra y venta de tesis.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

CARLOS MANUEL APAZA HURTADO
Gerente General
SUPPORT & OFFICE DEL PERU S.A.C.
RUC: 20513848812

Firma tesista
DNI: 04650050

Firma del asesor de tesis
DNI: 42810213

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/3652
[3] GEA-GIE-POL-05 Política del uso de inteligencia artificial.

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. El uso de BPM y la mejora de los procesos en la ejecución de proyectos en la empresa Support & Office del Perú SAC.

Autores. Carlos Manuel Apaza Hurtado.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 3093416736).

Código de registro. PRE-107-2023-00371.

Resultado de la evaluación. 9%.

Revisado por. Jorge André Layza Diaz.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	8%	4%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	laccei.org Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego 2025 Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	vsip.info Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	Submitted to Southern New Hampshire University - Continuing Education Trabajo del estudiante	<1%

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS **5**
ÍNDICE DE FIGURAS **6**
Resumen **7**
Abstract 9
Introducción **11**
Objetivo principal 12
Marco Teórico 18
Justificación 21
Objetivos generales 22
Objetivos específicos 22
HIPÓTESIS 22
Hipótesis general 23
Hipótesis especificas 23
Materiales y métodos **23**
Aspectos éticos 27
Limitaciones de estudios 28
Resultados **28**
RESULTADO 1 - Según pruebas estadísticas 29
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA 29
Baremación de nuestra encuesta Pre_test 29
Baremación de nuestra encuesta Post-Test 30
Tablas Cruzadas PRE y POST TEST 31
PRUEBA DE NORMALIDAD 33
ESTADISTICA INFERENCIAL 33
Contrastación de Hipótesis general 33
Hipótesis especificas 36
Contrastación Hipótesis Especifica 1 38
Contrastación Hipótesis Especifica 2 38
Contrastación Hipótesis Especifica 3 39
RESULTADO 2- Según la aplicación de BPM en el modelo de negocio. 40
1. La validación del proceso, ... 41
2. Análisis de tiempo, ... 41
3. Análisis de recursos y calendarios, ... 48
Etapa 1 – TOC – Identificar las restricciones (cuellos de botella). 49
Etapa 2 – TOC – Explotar la restricción (aprovechar todos los recursos actuales) – reorganización de recursos para con sus actividades. 53

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Etapa 3 – TOC – Subordinar elementos a la restricción (coordinar con los elementos restantes, establecer prioridades). 54
Etapa 4 – TOC – Aumentar la capacidad de restricción (elevar restricciones). 58
Comparativa de los cuatro escenarios del estudio. 67
Análisis de la Reducción en la Carga Global de Recursos entre los Escenarios AS-IS y TO-BE. 70
Análisis de Costos de escenarios propuestos 73
Discusión 78
Conclusiones 80
Recomendaciones 83
Referencias bibliográficas 84
Anexos 86
Anexo 1: Resolución directoral. 86
Anexo 2: Matriz de consistencia. 87
Anexo 3: Matriz de operacionalización. 88
Anexo 4 - BASE DE DATOS PRE_TEST. 91
Anexo 5 - BASE DE DATOS POST_TEST. 92
Anexo 6 – Repositorio interno Support y Office del Peru SAC. 93
Anexo 7 – Repositorio interno compuertas de decisión- Support y Office del Peru SAC. 94
Anexo 8 - TIEMPO PROMEDIO ESCENARIO AS-IS – TOC 1. 95
Anexo 9 - TIEMPO PROMEDIO GENERAL y POR TAREAS INDIVIDUALES TO-BE 1. (TOC 3). 96
Anexo 10 - TIEMPO PROMEDIO GENERAL PROCESO TO-BE 3 (solo referencial). 97
Anexo 11 – REPORTE TO-BE 3 – BIZAGI 30 REPLICAS ESTADISTICAS. 98
Anexo 12 – SIMULACION ESCENARIO AS-IS (SIN REPLICAS ESTADISTICAS). 100
Anexo 13 – SIMULACION ESCENARIO TO-BE 3 (sin replicas estadísticas). 101
Anexo 14 - Costeo actividades AS-IS. 102
Anexo 15 – Costeo actividades TO-BE 3. 103
Anexo 16 - Tabla general de costeo de recursos y de actividades AS-IS y TO-BE 3. 104
Anexo 17 - ROL Y CANTIDAD DE RECURSOS – PRIMER ESCENARIO – AS-IS (Análisis de recursos y calendario) – Asignación de actividades 105
Anexo 18 - ROL Y CANTIDAD DE RECURSOS – TO-BE 3 (Análisis de recursos y calendario) – Asignación de actividades y lineamiento de estas. 106
Anexo 19 – Datos estadísticos 4 escenarios previos a prueba ANOVA de un solo factor – FISHER. 107

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 20 – Documentación exportada por BIZAGI con relación a los procesos de la empresa. 108

Anexo 21 – Evidencia de envío y aceptación de tesis en articulo científico. 109

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de Likert 25
Tabla 2 Rangos de confiabilidad 26
Tabla 3 Estadísticas de fiabilidad PRE_TEST 26
Tabla 4 Estadísticas de fiabilidad POST_TEST 27
Tabla 5 Estadísticos Población total encuestada 29
Tabla 6 Baremo B_SYO_BPM_PRE_TEST 29
Tabla 7 Estadísticos Población total encuestada 30
Tabla 8 Baremo B_SYO_BPM_POST_TEST 30
Tabla 9 Resumen de procesamiento de casos 31
Tabla 10 Tabla cruzada B_SYO_BPM_PRE_TEST y B_SYO_BPM_POST_TEST % del total. 32
Tabla 11 Pruebas de normalidad 33
Tabla 12 Estadísticas de prueba T muestras emparejadas 34
Tabla 13 Prueba de T muestras emparejadas PRE y POST TEST 35
Tabla 14 Estadísticas de muestras T STUDENT emparejadas 36
Tabla 15 Correlaciones de muestras T STUDENT emparejadas 36
Tabla 16 Prueba de muestras T STUDENT emparejadas – PRE y POST TEST 3 DIMENSIONES 37
Tabla 17 - Pasos de la simulación en Bizagi 41
Tabla 18 Instancias completadas primer escenario – AS-IS - TIEMPO 45
Tabla 19 TIEMPO PROMEDIO (30 réplicas estadísticas) DEL PROCESO GLOBAL/GENERAL ESCENARIO 1 - AS-IS 50
Tabla 20 TIEMPOS PROMEDIO (30 réplicas estadísticas) POR TAREAS – ESCENARIO 1 – AS- IS 50
Tabla 21 TIEMPOS PROMEDIO (30 réplicas estadísticas) del proceso GLOBAL /GENERAL y por tareas – días aproximados 50
Tabla 22 Tiempo AS-IS (Tarea 13,14,15 y 16) Vs TO-BE 1 (Subproceso Nro. 12) 56
Tabla 23 Comparativo de tiempos globales/generales AS-IS y TO-BE 3 65
Tabla 24 Uso porcentual de recursos en dos escenarios 72
Tabla 25 – Costo promedio totales anuales 75
Tabla 26 Proyección de flujo 76
Tabla 27 Resultados de Flujos proyectados – Indicadores financieros 76

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Evolución de la ingeniería de procesos hacia el BPM 20
Figura 2 Porcentaje de baremación de encuesta PRE-TEST 30
Figura 3 Porcentaje de baremación de encuesta POST-TEST 31
Figura 4 Grafica de Barras Tablas cruzadas PRE y POST-TEST 32
Figura 5 TIEMPOS ESTIMADOS (ingresados) INDIVIDUALES DE MUESTRA POR ACTIVIDADES- AS-IS 42
Figura 6 – Simulación de tiempo – AS-IS. (sin recursos, ni calendarios) 43
Figura 7 Primera compuerta de probabilidad configurable 46
Figura 8 Segunda compuerta de probabilidad configurable 46
Figura 9 Tercera compuerta de probabilidad configurable 47
Figura 10 Diagrama de tiempos promedio por tarea, actividad 51
Figura 11 Diagrama del proceso del Área de Proyectos, AS-IS 52
Figura 12 Diagrama de Pareto TO-BE 1 – tareas del Subproceso 12 55
Figura 13 Comparativa de tiempos AS-IS vs TO-BE 1– tareas específicas 57
Figura 14 Escenarios y TOC. 59
Figura 15 Principales tareas identificadas a mejorar u optimizar 60
Figura 16 Diagrama TO-BE – Propuesta final 63
Figura 17 Modelo del nuevo Sub-Proceso 12 - Proceso de cableado estructurado UTP y/o FO 64
Figura 18 Comparativa de tiempos generales (minutos) AS-IS vs TO-BE 3 65
Figura 19 Informe, prueba T Welch – AS-IS vs TO-BE 3 - Tiempo global. (Minitab® 21.1.1 (64-bit)) 66
Figura 20 - ANOVA de un solo factor: AS-IS; TO-BE 1; TO-BE 2; TO-BE 3 – FISHER (Minitab® 21.1.1 (64-bit)). 68
Figura 21 Diagrama de Pareto - Distribución de carga por Rol en el Escenario AS-IS 70
Figura 22 Valores generales porcentuales de uso de recursos (30 réplicas de simulación Bizagi). 71
Figura 23 Diagrama de Pareto – Distribución de carga por Rol en el escenario TO-BE 3 73
Figura 24 Prueba T de 2 muestras media de costo AS-IS Vs TO-BE 3 74
Figura 25 Mejora porcentual de penalidades aplicadas AS-IS Vs TO-BE 3. 77

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

EL USO DE BPM Y LA MEJORA DE LOS PROCESOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA SUPPORT & OFFICE DEL PERU SAC.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo implementar el método BPM para mejorar los procesos de ejecución de proyectos de telecomunicaciones en la empresa Support & Office del Perú SAC. Se adoptó un diseño pre-experimental de tipo aplicativo con enfoque cuantitativo, considerando una población de 15 colaboradores y aplicando un cuestionario de preguntas escalonadas en un análisis PRE y POST TEST; previo a la ejecución de este último, se realizaron simulaciones en Bizagi utilizando un escenario inicial (AS-IS) y tres escenarios de mejora (TO-BE 1, TO-BE 2 y TO-BE 3), en los que se optimizaron los tiempos promedio de ejecución de las actividades clave del área de proyectos.

Los resultados apoyados en simulaciones de 30 réplicas estadísticas en Bizagi BPSIM, demostraron que la implementación de BPM permitió una reducción significativa en los tiempos. En una primera optimización (TO-BE 1), sin aumentar recursos, se logró una mejora del 37.80% en la duración total de los proyectos gracias a la redistribución de actividades y la introducción de un nuevo subproceso. Posteriormente, al utilizar los 15 recursos disponibles en el TO-BE 3 y la utilización de tecnología especializada, la mejora en los tiempos fue del 53.30%, una prueba estadística ANOVA de un solo factor (Fisher) confirmó diferencias significativas entre los escenarios ($p \leq 0.05$), validando y evidenciando mejoras sustanciales en la eficiencia operativa (optimización en la entrega de proyectos, asignación de actividades y lineamientos de estas); Asimismo, la encuesta PRE-TEST y POST-TEST evidenció que, tras aplicar BPM, el nivel alto de valoración de los colaboradores aumentó de 6.7 % a 46.7 % (40 puntos porcentuales), con una diferencia estadísticamente significativa entre ambas mediciones ($t(14) = 5.99$; $p < 0.001$).

Acto seguido se realizó un análisis económico basado en los costos promedio obtenidos por proyecto en ambos escenarios, con esta información se evaluó el impacto económico de la mejora; El escenario TO-BE 3 no solo redujo los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

tiempos, sino que mejoró los costos por proyecto en un 23.89%, el análisis financiero mostró que la inversión fue rentable, con un VAN de S/ 499,655.93 y una TIR cercana al 197%, lo que confirma que la mejora genera beneficios económicos claros para la empresa.

Palabras clave: gestión de procesos de negocio; modelamiento de procesos; simulación de procesos; optimización de procesos; proyectos de telecomunicaciones.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Abstract

This study aimed to implement the Business Process Management (BPM) method to improve the execution processes of telecommunications projects at Support & Office del Perú S.A.C. A pre-experimental applied design with a quantitative approach was adopted, considering a population of 15 employees and administering a stepped-scale questionnaire using a pre-test and post-test analysis. Prior to the post-test, process simulations were performed in Bizagi using an initial scenario (AS-IS) and three improvement scenarios (TO-BE 1, TO-BE 2, and TO-BE 3), in which the average execution times of key activities in the Projects area were optimized.

The results, supported by 30 statistical replications in Bizagi BPSim, showed that BPM implementation led to a significant reduction in time. In the first optimization (TO-BE 1), without increasing resources, a 37.80% improvement in the overall project duration was achieved through activity redistribution and the introduction of a new subprocess. Subsequently, by using the 15 available resources in TO-BE 3 and specialized technology, the time improvement reached 53.30%. A one-way ANOVA (Fisher's method) confirmed statistically significant differences among scenarios ($p \leq 0.05$), validating and evidencing substantial improvements in operational efficiency (project delivery optimization, activity allocation, and activity execution guidelines); Likewise, the PRE-TEST and POST-TEST survey showed that, after applying BPM, the share of employees rating at the high level rose from 6.7% to 46.7% (40 percentage points), with a statistically significant difference between both measurements ($t(14) = 5.99$; $p < 0.001$).

Next, an economic analysis based on the average costs obtained per project in both scenarios was conducted to assess the financial impact of the improvement. The TO-BE 3 scenario not only reduced execution time but also improved project costs by 23.89%. The financial analysis indicated that the investment was profitable, with a Net Present Value (NPV) of S/ 499,655.93 and an Internal Rate

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

of Return (IRR) close to 197%, confirming that the improvement generates clear economic benefits for the company.

Keywords: business process management; process modeling; process simulation; process optimization; telecommunications projects.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis