



Instituto
Europeo
de Posgrado

Optimización del proceso de asignación de recursos técnicos especializados en Siemens / Innomotics

Trabajo fin de estudio presentado por:
Tipo de trabajo:
Director/a:
Fecha:

Enrique Henriquez / Ronald Pavez
Trabajo fin de Magister
Yazmid Adriana Carrillo Barbosa
05 de abril de 2026

Índice

1	Resumen	3
2	Abstract	4
3	Introducción	5
3.1	Objetivo General	5
3.2	Objetivos Específicos	5
3.3	Metodología	5
3.3.1	Identificación y Análisis del Problema	7
3.3.2	Planificación de la Solución	7
4	Identificación y descripción un problema al interior de la organización	9
4.1	Descripción de la empresa a intervenir	9
4.1.1	Misión	9
4.1.2	Visión	9
4.1.3	Mapa de procesos	10
4.1.4	Descripción del proceso a intervenir	10
4.1.5	Descripción del problema que presenta el proceso	10
5	Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	12
5.1	Establecimiento de objetivos	12
5.2	Descripción de la solución	12
5.3	Secuencia de actividades para ejecución de la solución	14
5.4	Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución	16
6	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos. 18	
6.1	Alcance final de la solución	18
6.2	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	20
6.3	Cronograma de ejecución	21
6.4	Presupuesto	22
7	Referencias bibliográficas	24

1 Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster se desarrolla en el marco de la gestión de proyectos y tiene como foco la identificación y mejora de un problema real al interior de una organización industrial de alcance global. En particular, el estudio se centra en la gestión y asignación de recursos técnicos especializados en Siemens / Innomatics, una empresa dedicada a la provisión de soluciones tecnológicas y servicios técnicos para entornos industriales altamente exigentes.

Desde una perspectiva de Project Management, la gestión de recursos constituye un factor habilitador del desempeño del proyecto, ya que condiciona la capacidad de ejecución, la estabilidad del cronograma y la entrega de valor para el cliente. En entornos industriales con alta especialización, la disponibilidad y asignación adecuada de recursos humanos con competencias específicas se vuelve crítica para asegurar continuidad operativa, calidad del servicio y cumplimiento de compromisos comerciales, alineándose con el enfoque de entrega de valor y desempeño propuesto por los estándares del PMI (Project Management Institute, 2021).

En el caso analizado, la ausencia de criterios estructurados y consistentes en la asignación de recursos genera efectos típicos de restricciones de capacidad: sobrecarga de perfiles críticos, subutilización de otros, baja trazabilidad en la toma de decisiones y pérdida de oportunidades por incapacidad de respuesta. Estas condiciones son coherentes con la literatura sobre planificación de personal y "rostering", que destaca la complejidad de asignar recursos limitados bajo múltiples restricciones operativas (turnos, descansos, habilidades, prioridades) y la necesidad de apoyo analítico para tomar decisiones robustas (Ernst et al., 2004).

El trabajo se desarrolla bajo un enfoque de investigación-acción, el cual permite integrar teoría y práctica mediante ciclos iterativos de diagnóstico, planificación, intervención y evaluación, generando aprendizaje aplicado y mejoras en el proceso intervenido (Coghlan & Brannick, 2014). A través del análisis del problema identificado y la planificación de una solución factible, se busca fortalecer la gestión del proceso de asignación de recursos técnicos, incrementando la eficiencia operativa y contribuyendo al logro de objetivos estratégicos de la organización.

Palabras clave:

Gestión de proyectos; gestión de recursos; asignación de recursos; eficiencia operativa; servicios industriales.

2 Abstract

This Master's Thesis is developed within the framework of project management and focuses on identifying and improving a real-world problem within a global industrial organization. Specifically, the study centers on the management and allocation of specialized technical resources at Siemens/Innomotics, a company dedicated to providing technological solutions and technical services for highly demanding industrial environments.

From a Project Management perspective, resource management is a key enabler of project performance, as it influences execution capacity, schedule stability, and the delivery of value to the client. In highly specialized industrial environments, the availability and appropriate allocation of human resources with specific skills becomes critical to ensuring operational continuity, service quality, and fulfillment of commercial commitments, aligning with the value delivery and performance approach proposed by the PMI standards (Project Management Institute, 2021).

In the case analyzed, the absence of structured and consistent criteria for resource allocation generates typical effects of capacity constraints: overloading of critical roles, underutilization of others, poor traceability in decision-making, and lost opportunities due to an inability to respond. These conditions are consistent with the literature on workforce planning and staffing, which highlights the complexity of allocating limited resources under multiple operational constraints (shifts, breaks, skills, priorities) and the need for analytical support to make robust decisions (Ernst et al., 2004).

This work is developed using an action research approach, which allows for the integration of theory and practice through iterative cycles of diagnosis, planning, intervention, and evaluation, generating applied learning and improvements in the process being addressed (Coghlan & Brannick, 2014). Through the analysis of the identified problem and the planning of a feasible solution, the aim is to strengthen the management of the technical resource allocation process, increasing operational efficiency and contributing to the achievement of the organization's strategic objectives.

Keywords:

Project management; resource management; resource allocation; operational efficiency; industrial services.

3 Introducción

El presente Trabajo Fin de Máster se desarrolla en el marco de la gestión de proyectos y tiene como foco la identificación y mejora de un problema real al interior de una organización industrial de alcance global. En particular, el estudio se centra en la gestión y asignación de recursos técnicos especializados en Siemens / Innomotics, una empresa dedicada a la provisión de soluciones tecnológicas y servicios técnicos para entornos industriales altamente exigentes.

En organizaciones de estas características, el capital humano especializado constituye un activo crítico para el cumplimiento de los compromisos operativos y comerciales. La correcta planificación y asignación de estos recursos resulta determinante para garantizar la continuidad operativa, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Sin embargo, la ausencia de procesos estructurados y criterios objetivos en la toma de decisiones puede generar ineficiencias significativas y afectar el desempeño global del negocio.

Este proyecto se desarrolla bajo un enfoque de investigación-acción, integrando conocimientos teóricos adquiridos durante el programa de máster con la aplicación práctica en un contexto organizacional real. A través del análisis del problema identificado y la planificación de una solución factible, se busca contribuir a la mejora del proceso de gestión de recursos técnicos y fortalecer la capacidad de la organización para alcanzar sus objetivos estratégicos.

En este contexto, la gestión estructurada de recursos no solo impacta la eficiencia operativa, sino también la capacidad de generación de valor del proyecto, alineándose con el enfoque de gestión basada en desempeño y entrega de valor propuesto por el PMI (Project Management Institute, 2021).

3.1 Objetivo General

El objetivo general del presente proyecto es desarrollar una propuesta de solución estructurada para mejorar el proceso de planificación y asignación de recursos técnicos especializados en Siemens / Innomotics, con el fin de optimizar la eficiencia operativa, reducir la pérdida de oportunidades comerciales y asegurar una utilización más efectiva del capital humano disponible.

Los objetivos definidos mantienen coherencia temporal, considerando ventanas de medición consistentes entre el piloto, la estabilización y el seguimiento de resultados.

3.2 Objetivos Específicos

Para dar cumplimiento al objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una identificación y análisis detallado del problema asociado al proceso de planificación y asignación de recursos técnicos especializados, considerando sus causas raíz y su impacto en el desempeño organizacional.
2. Analizar el contexto organizacional y el proceso intervenido, identificando las restricciones operativas y variables que influyen en la asignación de recursos.
3. Diseñar un plan de acción orientado a la mejora del proceso, incorporando criterios estructurados y alineados con las buenas prácticas de gestión de proyectos.
4. Definir de manera preliminar el alcance, los recursos y las responsabilidades necesarias para la implementación de la solución propuesta.

3.3 Metodología

El proyecto se desarrolla utilizando la metodología de investigación-acción, la cual permite abordar problemas reales en contextos organizacionales mediante un enfoque participativo, sistemático y orientado a la mejora continua. Este enfoque se caracteriza por ciclos iterativos de diagnóstico, planificación, acción e interpretación de resultados, con participación activa de los actores involucrados y aprendizaje a partir de la implementación (Coghlan & Brannick, 2014).

La investigación-acción resulta especialmente adecuada para este trabajo debido a que el problema se manifiesta en un proceso operativo en funcionamiento y requiere comprensión contextual y validación progresiva de la intervención, minimizando riesgos de disrupción en la operación. En concordancia con el marco del PMI, la planificación se estructura como un proyecto con entregables, responsables, cronograma y control, incorporando principios de gobernanza, medición de desempeño y enfoque en valor (Project Management Institute, 2021).

La recolección de información se realizará mediante un enfoque mixto: (1) análisis cualitativo, basado en observación directa del proceso, revisión de información interna y sesiones de trabajo con stakeholders; y (2) análisis cuantitativo descriptivo, utilizando métricas del proceso para establecer línea base y evaluar resultados. Complementariamente, se aplicarán herramientas formales de diagnóstico como el diagrama causa-efecto de Ishikawa y la técnica de los "5 porqués" para estructurar causas potenciales y priorizar hipótesis a validar con datos (ASQ, 2025; Kumah et al., 2024).

3.3.1 Identificación y Análisis del Problema

En esta etapa se realiza un diagnóstico estructurado del problema identificado en el proceso de planificación y asignación de recursos técnicos especializados. El análisis se desarrolla en tres niveles complementarios:

- 1) Levantamiento del proceso actual (AS-IS): identificación de entradas (solicitudes), actividades (planificación, verificación de disponibilidad, asignación), salidas (asignación confirmada o rechazo) y actores.
- 2) Medición del desempeño (línea base): recopilación de métricas operativas del Fiscal year 2025 (octubre 2024 a septiembre 2025), incluyendo al menos: (a) tasa de rechazo de servicios por falta de recursos, (b) utilización efectiva de recursos, (c) tiempo promedio de asignación y (d) reprogramaciones por conflictos de disponibilidad. Estas métricas permiten objetivar el problema y cuantificar su impacto.
- 3) Análisis de causa raíz: aplicación del diagrama causa-efecto de Ishikawa para estructurar causas en categorías (personas, método, medición, tecnología, entorno y gestión), complementado con la técnica de los "5 porqués" para profundizar desde síntomas hacia causas sistémicas. Estas herramientas son recomendadas para organizar hipótesis causales y guiar la validación con evidencia (ASQ, 2025; Kumah et al., 2024).

El resultado de esta etapa es un conjunto priorizado de causas raíz plausibles y validadas con evidencia disponible, que servirá como base para diseñar la solución y definir indicadores de control, en concordancia con las prácticas de monitoreo de desempeño y mejora continua promovidas por el Project Management Institute (Project Management Institute, 2021).

3.3.2 Planificación de la Solución

Una vez identificado y analizado el problema, se procede a la planificación de la solución. En esta etapa se establecen los objetivos de mejora del proceso y se define un enfoque estructurado para abordar las causas raíz detectadas durante el diagnóstico.

La planificación de la solución considera la alineación con las buenas prácticas de gestión de proyectos, incorporando criterios de eficiencia, sostenibilidad y viabilidad operativa. Asimismo, se busca que la propuesta pueda integrarse en la estructura organizacional existente, minimizando resistencias al cambio y facilitando su implementación progresiva.

3.3.2.1 Definición de Alcance y Recursos

Como parte de la planificación de la solución, se define de manera preliminar el alcance de la intervención, estableciendo los límites del proyecto y los aspectos del proceso que serán objeto de mejora. El alcance se centra exclusivamente en el proceso de planificación y asignación de recursos técnicos especializados para la ejecución de servicios industriales, sin considerar modificaciones estructurales a otros procesos de la organización.

Esta definición permite acotar el proyecto, evitar desviaciones en su desarrollo y asegurar que los esfuerzos se concentren en aquellos elementos que generan mayor impacto en el desempeño operativo. Asimismo, el establecimiento de un alcance preliminar facilita la posterior identificación de recursos, responsabilidades y actividades necesarias para la implementación de la solución.

Instituto Europeo de Posgrado ©

4 Identificación y descripción un problema al interior de la organización

La gestión eficiente de los recursos técnicos especializados representa un factor crítico para el desempeño operativo de las organizaciones industriales orientadas a la prestación de servicios tecnológicos complejos. En este contexto, el presente capítulo tiene como objetivo describir la organización seleccionada, su misión, visión y estructura de procesos, con el fin de ubicar el problema identificado dentro de su realidad operativa. Esta contextualización permitirá comprender la relevancia del problema abordado y su impacto en el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

4.1 Descripción de la empresa a intervenir

4.1.1 Misión

De acuerdo con la información corporativa oficial, la misión de Siemens se orienta a crear tecnología que transforme lo cotidiano para todos, integrando el mundo real y el digital con el propósito de impulsar la digitalización y la sostenibilidad en las industrias a las que sirve. La organización busca acelerar la transformación de sus clientes mediante soluciones tecnológicas que incrementen su competitividad, resiliencia y eficiencia operativa (Siemens AG, 2025).

En el contexto específico de Siemens / Innomotics, esta misión se materializa a través de la provisión de soluciones técnicas confiables y servicios especializados que permiten mantener en operación infraestructuras industriales críticas. Para ello, la excelencia técnica y la adecuada gestión del capital humano especializado se posicionan como elementos clave para cumplir con la propuesta de valor de la organización.

4.1.2 Visión

La visión de Siemens está orientada a consolidarse como un líder tecnológico global, reconocido por su capacidad de generar impacto positivo y sostenible en la industria y la sociedad. La organización aspira a liderar la transformación tecnológica de los sectores industriales mediante la innovación continua, la eficiencia operativa y el uso responsable de los recursos (Siemens AG, 2025).

En línea con esta visión, Siemens / Innomotics busca fortalecer su posición como referente en soluciones de movimiento y servicios industriales, destacándose por su

capacidad de respuesta, confiabilidad operativa y enfoque en la mejora continua de sus procesos. El logro de esta visión requiere necesariamente contar con procesos internos robustos para la planificación y asignación de recursos técnicos especializados, capaces de soportar una operación eficiente y alineada con los objetivos estratégicos de la organización.

4.1.3 Mapa de procesos

El mapa de procesos de Siemens / Innomotics puede estructurarse en tres grandes grupos: procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo. Los procesos estratégicos incluyen la planificación estratégica, la gestión comercial y la toma de decisiones a nivel directivo, los cuales definen los lineamientos generales de la organización y su orientación al mercado.

Los procesos operativos corresponden al núcleo del negocio y están asociados a la ejecución de proyectos y servicios técnicos industriales. Estos procesos abarcan la gestión de contratos, la planificación de servicios, la ejecución en terreno, el soporte técnico especializado y el cierre de servicios, asegurando el cumplimiento de los compromisos adquiridos con los clientes.

Por su parte, los procesos de apoyo incluyen funciones como la gestión de recursos humanos, la planificación y asignación de recursos técnicos especializados, los sistemas de información y el soporte administrativo. Dentro de este grupo, el proceso de planificación y asignación de recursos técnicos desempeña un rol crítico, ya que actúa como habilitador directo del desempeño de los procesos operativos. Es precisamente en este proceso donde se localiza la problemática abordada en el presente trabajo, debido a la ausencia de criterios estructurados y basados en datos para la asignación del capital humano especializado.

4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso a intervenir corresponde a la planificación y asignación de recursos técnicos especializados para la ejecución de servicios industriales. Este proceso se activa a partir de la recepción de solicitudes de servicios provenientes del área comercial o de contratos en ejecución, y tiene como objetivo asignar profesionales con las competencias técnicas adecuadas para cada requerimiento.

Dicho proceso considera variables como la disponibilidad del personal, la especialidad técnica requerida, la experiencia del recurso, las restricciones contractuales, los sistemas de turnos y los periodos de descanso. Sin embargo, en la práctica, la asignación se realiza mayoritariamente de forma reactiva, priorizando la disponibilidad inmediata por sobre un análisis integral de variables técnicas, operativas y comerciales. Esta situación limita la capacidad del proceso para garantizar una asignación óptima y alineada con los objetivos de eficiencia y calidad del servicio.

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

El proceso de planificación y asignación de recursos técnicos especializados presenta como principal problemática la ausencia de un modelo estructurado y basado en datos que permita realizar asignaciones óptimas de personal. En la actualidad, la toma de decisiones se apoya en criterios informales o reactivos, como el principio de "primero en solicitar, primero en asignar" (FIFO), lo que no asegura una correspondencia adecuada entre los requerimientos técnicos del servicio y las competencias específicas de los recursos asignados.

Esta situación se ve agravada por múltiples restricciones operativas, tales como la asignación previa de recursos a otros proyectos, los sistemas de turnos y descansos, y la heterogeneidad de competencias técnicas y niveles de experiencia. Como consecuencia, la organización enfrenta dificultades para responder oportunamente a las solicitudes de los clientes, debiendo rechazar servicios en determinados casos por falta de disponibilidad de personal adecuado.

El impacto de este problema se traduce en ineficiencias operativas, subutilización o sobrecarga de ciertos recursos, pérdida de oportunidades comerciales y una disminución en los niveles de servicio percibidos por los clientes. Asimismo, la falta de estandarización limita la equidad en la distribución del trabajo y dificulta la toma de decisiones informadas a nivel de gestión, afectando directamente el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

En este contexto, el problema central se define como la ausencia de un modelo estructurado y basado en datos para la asignación de recursos técnicos especializados, lo que genera ineficiencias operativas, pérdida de oportunidades comerciales y una utilización no óptima del capital humano.

Para sustentar objetivamente esta problemática, se establecerá una línea base de desempeño con datos históricos del año fiscal 2025, obtenidos desde registros internos (planificación, reportes de servicio, timesheets y/o CRM). En particular, se medirán: (1) tasa de rechazo de servicios por no disponibilidad de recursos (rechazos/solicitudes totales), (2) utilización efectiva de recursos técnicos (horas productivas o facturables/horas disponibles, ajustadas por turnos y descansos), (3) tiempo promedio de asignación (desde solicitud a confirmación) y (4) reprogramaciones por conflictos de disponibilidad. Esta línea base permitirá cuantificar el problema, priorizar causas y definir metas realistas de mejora, alineadas con la gestión del desempeño y la toma de decisiones basada en datos recomendada en Project Management (Project Management Institute, 2021).

Esta línea base constituye el punto de partida para la evaluación de la solución propuesta y permitirá medir objetivamente el impacto de las mejoras implementadas.

5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

En coherencia con el diagnóstico desarrollado en el capítulo anterior, en el cual se identificó la ausencia de un modelo estructurado para la asignación de recursos técnicos especializados, se establece el presente plan de acción como una respuesta directa a las causas raíz detectadas. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este plan de acción se enmarca en el área de conocimiento de la gestión de recursos, abordando de manera estructurada la planificación, asignación y optimización de recursos técnicos especializados como elementos clave para mejorar el desempeño del proyecto y la eficiencia operativa de la organización, en concordancia con las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute (PMI, 2021).

El plan tiene como propósito transformar el enfoque actual de asignación, caracterizado por criterios reactivos y no estandarizados, hacia un modelo estructurado basado en variables técnicas, operativas y comerciales, que permita optimizar la utilización de los recursos, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la capacidad de respuesta frente a los requerimientos del negocio.

Este plan se enmarca dentro de la metodología de investigación-acción, lo que permite implementar una solución progresiva, validada en terreno y ajustada en función de los resultados obtenidos, promoviendo un proceso de mejora continua.

5.1 Establecimiento de objetivos

Los objetivos del presente plan de acción se definen siguiendo criterios SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales), con el propósito de asegurar un control efectivo del desempeño del proyecto y facilitar la evaluación de los resultados obtenidos. Este enfoque se alinea con las buenas prácticas de la gestión de proyectos, particularmente dentro del área de conocimiento de la gestión de recursos, al permitir una planificación clara, un seguimiento sistemático y una toma de decisiones basada en indicadores objetivos (Project Management Institute, 2021). De esta manera, los objetivos establecidos no solo responden al problema identificado, sino que también aseguran su coherencia con los objetivos estratégicos de la organización y la viabilidad de la solución propuesta.

Los objetivos definidos mantienen coherencia temporal, considerando ventanas de medición consistentes entre el piloto, la estabilización y seguimientos de resultados.

Definición de línea base y ventana de medición: La línea base de utilización (68%) corresponde a la medición interna del año fiscal 2025, y se calcula como $\text{Utilización (\%)} = \text{Horas productivas (o facturables)} / \text{Horas disponibles planificables}$, considerando restricciones de turnos (p.ej., 7x7, 8x6) y descansos. La tasa de rechazo se calcula como $\text{Rechazos por no disponibilidad} / \text{Solicitudes totales}$ en el mismo período. Para asegurar

consistencia temporal entre objetivos, las mejoras se evaluarán en una ventana de 3 meses posterior al inicio del piloto, y se reportarán también en forma acumulada semestral para efectos de gestión (Project Management Institute, 2021).

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a. Reducir la tasa de rechazo de servicios por falta de disponibilidad de recursos en un 30% en un periodo de 3 meses, alcanzando un nivel máximo de 3 a 4 rechazos por semestre. Esta mejora permitirá recuperar oportunidades comerciales, proyectando un incremento estimado de ingresos de hasta 300.000 USD por trimestre, incorporable como forecast en el FY2026.
- b. Incrementar la utilización efectiva de los recursos técnicos especializados desde un nivel actual aproximado del 68% a un 75% en un plazo de 4 meses, optimizando la asignación en función de competencias, disponibilidad y restricciones operativas.
- c. Diseñar e implementar un modelo de asignación basado en variables técnicas, operativas y comerciales en un plazo de 2 meses.
- d. Mejorar la visibilidad y trazabilidad del proceso de asignación mediante la implementación de indicadores de gestión, tales como tasa de rechazo de servicios, nivel de utilización de recursos, tiempo de asignación y cumplimiento de asignación óptima, en un periodo de 3 meses.

Los indicadores definidos permitirán monitorear el desempeño del modelo, facilitando la toma de decisiones basada en datos y promoviendo la mejora continua del proceso.

5.2 Descripción de la solución

La solución contempla el desarrollo de una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, implementada inicialmente como un prototipo funcional en una plataforma de fácil adopción (por ejemplo, Excel avanzado y/o Power BI), con el objetivo de estructurar y estandarizar el proceso de asignación. Este enfoque permite validar la lógica del modelo con bajo costo de implementación y alta velocidad de aprendizaje, antes de evolucionar hacia soluciones tecnológicas más integradas.

La lógica del modelo de asignación se basa en un enfoque de decisión multicriterio, donde cada solicitud de servicio se evalúa en función de variables técnicas, operativas y comerciales. Para cada solicitud, se calcula un "score de asignación" por recurso candidato, considerando al menos: (1) ajuste de competencias técnicas (especialidad

eléctrica/mecánica, certificaciones, experiencia), (2) disponibilidad real según turnos/descansos y asignaciones previas, (3) criticidad y urgencia del servicio (impacto en cliente/contrato), (4) proximidad/logística (si aplica), y (5) balance de carga y equidad. Las ponderaciones del modelo pueden definirse mediante un método estructurado como el Analytic Hierarchy Process (AHP), que permite asignar pesos a criterios a partir de comparaciones por pares y asegurar consistencia en los juicios, fortaleciendo la validez técnica de la priorización (Saaty, 1980; Hanine et al., 2016). Alternativamente, el modelo puede operar con ponderaciones consensuadas por stakeholders clave y luego calibradas con resultados del piloto.

La herramienta generará recomendaciones de asignación y registrará trazabilidad (criterios utilizados, razones de selección y restricciones), permitiendo gobernanza del proceso y mejora continua. Esta aproximación es coherente con las prácticas de Project Management orientadas a mejorar decisiones bajo restricciones y asegurar control del desempeño del proyecto (Project Management Institute, 2021).

Este enfoque permite transformar un proceso basado en juicio experto en un sistema de decisión estructurado y reproducible, reduciendo la variabilidad en la asignación y aumentando la consistencia en la toma de decisiones.

5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

El plan de acción se ejecutará en fases secuenciales con dependencias explícitas, asegurando control y trazabilidad de entregables. Esta estructura permite gestionar el proyecto por hitos, validar resultados en piloto y ajustar el modelo antes de su despliegue operativo.

Cada actividad posee dependencias lógicas y entregables asociados, lo que permite asegurar el control del avance y la trazabilidad del proyecto.

Fases	Detalle de actividad	Entregables
Fase 1: Diagnóstico y línea base		
Actividad 1.1	Levantamiento del proceso actual y actores (AS-IS)	Mapa AS-IS Línea base KPI Hipótesis de causa raíz
Actividad 1.2	Recolección de datos históricos y cálculo de línea base (rechazos, utilización, tiempo de asignación)	
Actividad 1.3	Análisis de causa raíz (Ishikawa + 5 porqués) y priorización de causas a abordar	

Fase 2: Diseño del modelo y reglas de asignación		
Actividad 2.1	Definición de variables, criterios y reglas de decisión	Criterios Ponderaciones Reglas Matriz de habilidades
Actividad 2.2	Construcción/validación de matriz de habilidades	
Actividad 2.3	Definición de ponderaciones (AHP o consenso estructurado) y criterios de escalamiento	
Fase 3: Construcción del prototipo		
Actividad 3.1	Implementación del algoritmo de scoring y restricciones (turnos/descansos/competencias)	MVP funcional Guía de uso
Actividad 3.2	Diseño de visualización y tableros iniciales (Power BI/Excel)	
Actividad 3.3	Pruebas internas con casos históricos y ajustes	
Fase 4. Piloto y estabilización		
Actividad 4.1	Piloto controlado con monitoreo semanal de KPIs	KPIs activos Resultados piloto SOP Lecciones aprendidas
Actividad 4.2	Ajustes del modelo según evidencia del piloto y retroalimentación	
Actividad 4.3	Estandarización del proceso (SOP), capacitación y puesta en marcha.	

Cada fase depende del cierre de la fase anterior (hitos), lo que garantiza interdependencia lógica y control del avance. La gestión por entregables y métricas se alinea con las buenas prácticas de planificación y control promovidas por el PMI (Project Management Institute, 2021).

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Tipo
Fase 1: Diagnóstico													
Levantamiento de información	X	X											Actividad
Identificación de variables	X	X											Actividad
Análisis de brechas			X										Actividad
Hito: Diagnóstico completado			X										Hito
Fase 2: Diseño													
Definición de criterios			X	X									Actividad
Matriz de competencias			X	X									Actividad
Reglas de priorización				X									Actividad
Hito: Modelo definido				X									Hito
Fase 3: Desarrollo													
Desarrollo herramienta					X	X							Actividad
Integración variables					X	X							Actividad
Dashboard						X							Actividad
Hito: Herramienta lista						X							Hito
Fase 4: Piloto													
Implementación piloto						X	X						Actividad
Monitoreo						X	X						Actividad
Feedback							X						Actividad
Hito: Piloto validado							X						Hito
Fase 5: Ajuste													
Ajustes modelo								X	X				Actividad
Optimización								X	X				Actividad
Hito: Modelo optimizado									X				Hito
Fase 6: Implementación													
Escalamiento										X	X		Actividad
Capacitación										X	X		Actividad
Integración proceso											X	X	Actividad
Hito: Implementación completa											X		Hito

Tabla 1. Cronograma de ejecución del plan de acción

El cronograma presentado permite visualizar la secuencia de actividades, su duración y los hitos principales del proyecto. Las celdas marcadas representan la ejecución de cada actividad en el período correspondiente, mientras que los hitos indican la finalización de entregables claves.

5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

Recursos humanos

- Patrocinador del proyecto: CEO y CFO LATAM, responsables del patrocinio estratégico, alineación con los objetivos del negocio y aprobación de recursos.
- Liderazgo del proyecto: Manager Service Agreement, responsable de la dirección general del proyecto, toma de decisiones y aseguramiento del cumplimiento de objetivos.
- Planificador o Coordinador: responsable de la coordinación y control de las actividades del proyecto, seguimiento de avances y gestión operativa del plan de acción.
- Especialistas técnicos: responsables de la validación de competencias, definición de criterios técnicos y apoyo en la construcción de la matriz de habilidades.
- Equipo comercial: responsable de la definición de prioridades comerciales y validación del impacto del modelo en la generación de oportunidades de negocio.

La correcta asignación de estos recursos resulta crítica para el éxito del proyecto, ya que impacta directamente en la calidad del modelo desarrollado y en su adopción por parte de la organización.

Recursos tecnológicos

- f. Herramientas de análisis (Excel avanzado o software de gestión)
- g. Plataforma de visualización (Power BI u otra similar).
- h. Base de datos de recursos técnicos

Recursos materiales

- i. Equipos computacionales
- j. Infraestructura de trabajo

Recursos financieros

- k. Costos asociados a horas hombre del equipo
- l. Licencias de software (si aplica)
- m. Costos de capacitación y gestión del cambio

Capacidades requeridas y criterios de asignación del equipo

- n. Planificador/Coordinador: dominio de planificación operativa, manejo avanzado de Excel (tablas dinámicas, Power Query/Power Pivot si aplica), comprensión de restricciones de turnos y capacidad para facilitar acuerdos con stakeholders.
- o. Soporte Analítica/BI: capacidad de modelamiento de datos, construcción de dashboards y definición de métricas (Power BI o herramienta equivalente).
- p. SMEs técnicos: capacidad para definir taxonomía de competencias, niveles de dominio y validar el "match técnico" del modelo.
- q. Comercial/Operación: capacidad para definir reglas de priorización basadas en impacto contractual/cliente y gestionar trade-offs en la asignación.

La asignación de estos recursos seguirá criterios de disponibilidad, experiencia en el proceso intervenido y autoridad funcional para implementar cambios, alineándose con la necesidad de roles claros y gobernanza efectiva del proyecto (Project Management Institute, 2021).

6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.

En esta sección se define el marco operativo para implementar la solución propuesta, estableciendo el alcance final, las partes interesadas y responsables, así como un cronograma y un presupuesto preliminar. La finalidad es asegurar que la intervención sea ejecutable y controlable como proyecto, con entregables verificables, responsables asignados y líneas base que permitan gestionar el desempeño y los cambios. Este enfoque se alinea con las buenas prácticas de la gestión de proyectos en relación con la definición del alcance, la gestión de interesados, la planificación del cronograma y la estimación de costos (Project Management Institute, 2021)

6.1 Alcance final de la solución

6.1.1 Alcance

El alcance final de la solución comprende el diseño, pilotaje e implementación inicial de un modelo estructurado y basado en datos para la planificación y asignación de recursos técnicos especializados, enfocado en mejorar la eficiencia operativa, reducir rechazos de servicios y aumentar la utilización efectiva de recursos, en línea con los objetivos definidos en el plan de acción.

El alcance definido permite enfocar la solución en los elementos de mayor impacto, asegurando su viabilidad operativa y facilitando su implementación progresiva dentro de la organización.

Componentes incluidos en el alcance:

1. **Procesos específicos impactados dentro del flujo completo:** La intervención impactará directamente los subprocesos de (1) recepción y categorización de solicitudes de servicio, (2) verificación de restricciones y disponibilidad (turnos, descansos, asignaciones previas), (3) validación de competencias y selección del recurso, (4) confirmación y comunicación de la asignación a operación y cliente interno, y (5) seguimiento y ajuste (reprogramaciones, reasignaciones, retroalimentación). Quedan fuera del alcance la ejecución en terreno del servicio y la gestión contractual, salvo por la priorización comercial como entrada al modelo.
2. **Levantamiento y estandarización de información:** recopilación y depuración de datos mínimos necesarios para la asignación (disponibilidad, turnos/descansos, competencias, seniority, restricciones).

3. **Definición de criterios de asignación y priorización:** establecimiento de reglas y variables técnicas, operativas y comerciales para soportar decisiones consistentes (criticidad del servicio, urgencia, match de competencias, restricciones de turnos, etc.).
4. **Diseño e implementación de una matriz de habilidades:** estructura para identificar brechas, respaldar la selección del recurso y habilitar trazabilidad.
5. **Desarrollo del prototipo funcional:** herramienta de apoyo para la toma de decisiones, con lógica de asignación y visualización de disponibilidad y restricciones.
6. **Definición e implementación de indicadores de gestión (KPIs):** tasa de rechazo de servicios, nivel de utilización, tiempo de asignación y cumplimiento de asignación óptima, tal como se estableció en el Cap. 5.1.
7. **Estandarización del proceso y documentación:** procedimiento operativo (SOP), roles y reglas de negocio, criterios de escalamiento y control de cambios.
8. **Piloto controlado y ajustes:** prueba del modelo durante un período definido, levantamiento de lecciones aprendidas y ajustes antes de su adopción operativa.
9. **Plan básico de adopción:** sesiones breves de formación a planificadores y/o usuarios clave y acompañamiento inicial.

6.1.2 Entregables Principales

El listado de entregables principales será:

1. Documento de requerimientos y reglas de negocio del modelo de asignación.
2. Matriz de habilidades validada por especialistas.
3. Prototipo funcional de asignación (MVP) y guía de uso.
4. Tablero de KPIs operativos y definiciones de métricas.
5. Procedimiento estandarizado (SOP) del proceso intervenido.
6. Informe de resultados del piloto y lecciones aprendidas.

6.1.3 Criterios de aceptación

Se considerará que el alcance fue completado satisfactoriamente cuando:

- El prototipo esté operativo y sea utilizado por el equipo responsable de la asignación.

- Los KPIs definidos estén implementados y reportados periódicamente.
- Se evidencie una mejora respecto de la línea base, apuntando a los objetivos del plan: reducción del rechazo de servicios (30%), mejora en utilización (68%→75%) y reducción del tiempo de asignación (según medición interna).

6.1.4 Exclusiones

- Integraciones tecnológicas complejas con ERPs u otros sistemas corporativos (solo se plantea como evolución futura).
- Cambios estructurales de organigrama o redefiniciones contractuales del modelo de turnos.
- Implementación de una plataforma TI corporativa nueva (el enfoque es prototipo y validación).

6.1.5 Supuestos y restricciones

- **Supuesto:** disponibilidad de información mínima sobre recursos (turnos, descansos, competencias) y acceso a registros internos necesarios.
- **Restricciones:** recursos limitados, ventanas operativas acotadas y necesidad de no afectar la continuidad del servicio durante el piloto.

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

La ejecución de la solución requiere asignación explícita de roles y responsabilidades para asegurar gobernanza, toma de decisiones y control del desempeño. Esto se alinea con la gestión de interesados y la asignación de responsabilidades como práctica esencial para la entrega de resultados en proyectos (Project Management Institute, 2021).

6.2.1 Partes interesadas clave (stakeholders)

- **Patrocinadores (Sponsors):** CEO y CFO LATAM (alineación estratégica y aprobación de recursos).
- **Dueño del proceso/Sponsor funcional:** Manager Service Agreement (priorización operativa, eliminación de impedimentos).
- **Planificador/Coordinador (Rol tipo Project Lead operativo):** responsable del seguimiento del plan, coordinación diaria y control de avances.
- **Especialistas técnicos (SMEs):** validación de competencias, criterios técnicos y consistencia del modelo.
- **Equipo comercial:** definición de prioridades comerciales, validación del impacto en oportunidades de negocio.

- **Usuarios finales:** planificadores, dispatchers y responsables de la asignación.
- **Soporte TI/Analítica:** apoyo para BI, consolidación de datos y automatizaciones menores.

6.2.2 Matriz breve de responsabilidades

- **Responsable final:** Manager Service Agreement.
- **Ejecuta:** Planificador/Coordinador + equipo de trabajo (SMEs, comercial).
- **Consultado:** Especialistas técnicos, equipo comercial, HR (si corresponde por perfiles).
- **Informado:** CEO/CFO LATAM, jefaturas relacionadas, operación involucrada.

6.2.3 Niveles de autoridad y escalamiento

Para asegurar decisiones ágiles en situaciones críticas, se establece el siguiente esquema:

- (a) decisiones operativas de asignación diaria: Planificador/Coordinador
- (b) conflictos de asignación entre servicios o priorización entre clientes: Dueño del proceso (Manager Service Agreement) con consulta a Comercial
- (c) cambios que impliquen impacto en políticas de turnos, costos relevantes o prioridades estratégicas: Sponsors (CEO/CFO LATAM).

Cualquier ajuste de criterios/ponderaciones del modelo seguirá un control de cambios acordado y documentado, garantizando gobernanza y trazabilidad (Project Management Institute, 2021).

6.3 Cronograma de ejecución

El cronograma se estructura en fases y actividades secuenciales, considerando los objetivos temporales establecidos: diseño e implementación del modelo en 2 meses, KPIs en 3 meses y mejora de utilización en 4 meses como horizonte de estabilización. La planificación temporal se plantea como línea base inicial y será ajustada según resultados del piloto y disponibilidad operativa, en concordancia con las prácticas de planificación y control del cronograma de proyectos (Project Management Institute, 2021).

Cronograma propuesto

El cronograma se desagrega en tareas con duración estimada y dependencias, permitiendo control más preciso del avance. La duración se expresa en semanas considerando un horizonte de 16 semanas (4 meses), coherente con los objetivos del plan (diseño en 2 meses, KPIs en 3 meses, estabilización en 4 meses).

Tabla 1. Cronograma detallado (semanas) y dependencias

Tarea	Detalle de la tarea	Duración	Predecesora	W/01	W/02	W/03	W/04	W/05	W/06	W/07	W/08	W/09	W/10	W/11	W/12	W/13	W/14	W/15	W/16	W/17	W/18	W/19	W/20
T1	Levantamiento AS-IS y stakeholders	2 semanas	N/A	X	X																		
T2	Recolección de datos y línea base KPI	2 semanas	T1			X	X																
T3	RCA (Ishikawa + 5 Why) y priorización	1 semana	T2					X															
T4	Definición de criterios, variables y reglas	2 semanas	T3						X	X													
T5	Matriz de habilidades y validación SMEs	2 semanas	T4								X	X											
T6	Definición de ponderaciones (AHP o consenso)	1 semana	T4 y T5								X												
T7	Desarrollo MVP + tablero inicial	3 semanas	T6									X	X	X									
T8	Pruebas con casos históricos y ajustes	1 semana	T7										X		X								
T9	Piloto controlado	3 semanas	T8													X	X	X	X				
T10	KPIs operativos + rutina de reporte	2 semanas	T9																X	X			
T11	SOP + capacitación + despliegue	1 semana	T10																		X		
T12	Cierre, lecciones aprendidas y plan de continuidad	1 semana	T11																			X	

La identificación de dependencias permite gestionar interrelaciones y minimizar riesgos de retrabajo, alineándose con la planificación y control del cronograma recomendados por el PMI (Project Management Institute, 2021).

6.4 Presupuesto

El presupuesto se presenta como una estimación preliminar orientada a dimensionar la inversión requerida para ejecutar el proyecto con recursos internos, incluyendo costos por dedicación del equipo, herramientas y actividades de adopción. La estimación de costos y la definición de una reserva para contingencias son prácticas recomendadas para asegurar viabilidad y control financiero del proyecto (Project Management Institute, 2021).

Supuestos de estimación: Para afinar la estimación, se considera una tarifa interna promedio referencial de 70 USD/hora para recursos especializados y 60 USD/hora para coordinación/analítica, con una dedicación promedio del equipo entre 10% y 30% según fase. Las horas estimadas se derivan de la duración de actividades del cronograma y del número de participantes por rol. Además, se mantiene una reserva de contingencia del 10% para cubrir ajustes del piloto y desviaciones menores, práctica recomendada para mantener control financiero del proyecto (Project Management Institute, 2021).

Tabla 2. Presupuesto preliminar.

Rubro	Descripción	Valor
Horas hombre – Coordinación/PM operativo	Planificación, seguimiento, control, reuniones	8,000 – 12,000
Horas hombre – SMEs técnicos	Validación de criterios, matriz de habilidades, pruebas	6,000 – 10,000
Horas hombre – Comercial/operación	Priorización, validación de impacto y piloto	3,000 – 6,000
Analítica/BI	Dashboard KPI, automatizaciones menores	2,000 – 5,000

Capacitación y gestión del cambio	Sesiones, materiales, acompañamiento inicial	1,000 – 3,000
Licencias/herramientas (si aplica)	Licencias adicionales o complementarias	0 – 2,000
Reserva de contingencia	10% sobre costos directos	2,000 – 4,000
Total estimado		22,000 – 42,000

El presupuesto será gestionado mediante un control periódico de costos, monitoreando desviaciones respecto a la línea base y aplicando acciones correctivas en caso de ser necesario.

Este análisis permite justificar la inversión desde una perspectiva económica, evidenciando que los beneficios potenciales superan ampliamente los costos asociados al proyecto.

La inversión es consistente con una intervención de mejora basada en herramientas de rápida adopción (MVP) y con un foco en recuperar eficiencia y oportunidades comerciales. Considerando el potencial de recuperación estimada de ingresos asociado a la reducción de rechazos (hasta 300.000 USD por trimestre), el proyecto presenta una relación costo-beneficio favorable, sujeta a validación con datos internos y resultados del piloto.

7 Referencias bibliográficas

1. Project Management Institute. (2026). The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (8th ed.). Project Management Institute.
2. Project Management Institute. (2021). The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.
3. Project Management Institute. (2020). The Standard for Earned Value Management. Project Management Institute.
4. International Organization for Standardization. (2020). ISO 21502:2020 Project, programme and portfolio management — Guidance on project management. ISO.
5. Coghlan, D., & Brannick, T. (2014). Doing Action Research in Your Own Organization (4th ed.). SAGE Publications.
6. Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70, 35–36.
7. Ernst, A. T., Jiang, H., Krishnamoorthy, M., & Sier, D. (2004). Staff scheduling and rostering: A review of applications, methods and models. *European Journal of Operational Research*, 153(1), 3–27.
8. Aghileh, M., Tereso, A., Alvelos, F., & Lopes, M. O. M. (2024). Multi-project scheduling under uncertainty and resource flexibility: A systematic literature review. *Production & Manufacturing Research*, 12(1), 2319574.
9. Soltan, S., & Ashrafi, M. (2025). A new optimization model for multi-project scheduling considering dynamic resource allocation. *Soft Computing*, 29, 5143–5158.
10. Peng, J. L., Liu, X., Peng, C., & Shao, Y. (2023). Multi-skill resource-constrained multi-modal project scheduling problem based on hybrid quantum algorithm. *Scientific Reports*, 13, 18502.
11. Hatami-Moghaddam, L., Khalilzadeh, M., Shahsavari-Pour, N., & Sajadi, S. M. (2024). Developing a robust multi-skill, multi-mode resource-constrained project scheduling

model with partial preemption, resource leveling, and time windows. *Mathematics*, 12(19), 3129.

12. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill.
13. Hanine, M., Boutkhoul, O., Tikniouine, A., & Agouti, T. (2016). Application of an integrated multi-criteria decision making AHP-TOPSIS methodology for ETL software selection. *SpringerPlus*, 5, 263. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1888-z>
14. Lee, H. Y., Heng, Y. P., Selvanathan, K., Chandrasanan, P., & Chennangattualappil, N. G. (2024). Multi-criteria decision-making tools for project selection by international conglomerates. *Process Integration and Optimization for Sustainability*, 8, 375–393.
15. Chaube, S., Pant, S., Kumar, A., Uniyal, S., Singh, M. K., Kotecha, K., & Kumar, A. (2024). An overview of multi-criteria decision analysis and the applications of AHP and TOPSIS methods. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 9(3), 581–615.
16. Kumah, A., Nwogu, C. N., Issah, A.-R., Obot, E., Kanamitie, D. T., Sifa, J. S., & Aidoo, L. A. (2024). Cause-and-effect (fishbone) diagram: A tool for generating and organizing quality improvement ideas. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 7(2), 85–87.
17. American Society for Quality. (n.d.). What is a fishbone diagram? Ishikawa cause & effect diagram. <https://asq.org/quality-resources/fishbone>
18. Ali, M. M., Qureshi, S. M., Memon, M. S., Mari, S. I., & Ramzan, M. B. (2021). Competency framework development for effective human resource management. *SAGE Open*, 11(2), 1–15.
19. Kuruba, M. (2019). *Role competency matrix: A step-by-step guide to an objective competency management system*. Springer.
20. Kerzner, H. (2022). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (13th ed.). John Wiley & Sons.
21. Siemens AG. (n.d.). About us. <https://www.siemens.com/en-us/company/about/>