

Universidad de Lima  
Escuela de Posgrado  
Maestría en Dirección de Operaciones y Proyectos



# **DISEÑO DE PROCESOS PARA LA GESTIÓN LEAN DE PROYECTOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN EL PERÚ**

Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de Maestro en  
Dirección de Operaciones y Proyectos

**Ximena Paola Paz Alcazar Aquize**  
**20187015**

**Asesor Técnico**  
**Dr. Juan Carlos Goñi Delion**

Enero, 2021

Lima – Perú

Enero de 2021

*(Hoja en blanco)*



**DISEÑO DE PROCESOS PARA LA GESTIÓN  
LEAN DE PROYECTOS EN UNA EMPRESA  
DEL SECTOR INDUSTRIAL EN EL PERÚ**



# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	12
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	14
1.1.    Antecedentes .....	14
1.2.    Formulación del problema .....	18
1.2.1.    Problema General.....	18
1.2.2.    Problemas Específicos .....	18
1.3.    Objetivos del proyecto final.....	22
1.3.1.    Objetivo General .....	22
1.3.2.    Objetivos Específicos .....	22
1.4.    Hipótesis .....	23
1.4.1.    Hipótesis General.....	23
1.4.2.    Hipótesis Específicas .....	23
1.5.    Alcance del proyecto final .....	23
1.6.    Justificación de la investigación.....	23
1.7.    Matriz de Consistencia.....	24
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL.....	27
2.1.    Antecedentes de la investigación .....	27
2.2.    Bases teóricas .....	27
2.3.    Marco conceptual .....	28
CAPÍTULO III: ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO .....	31
3.1.    Análisis Externo .....	31
3.1.1.    Análisis PEST .....	31
3.1.2.    Análisis de las 5 fuerzas de Porter.....	32
3.1.3.    Matriz EFE - Evaluación de factores externos.....	33
3.2.    Análisis Interno .....	34
3.2.1.    Descripción de la empresa .....	34
3.2.2.    Macroproceso.....	37
3.2.3.    Estructura organizacional .....	40
3.2.4.    Matriz EFI - Evaluación de factores internos .....	40
3.2.5.    Matriz FODA .....	41
CAPÍTULO IV: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	43

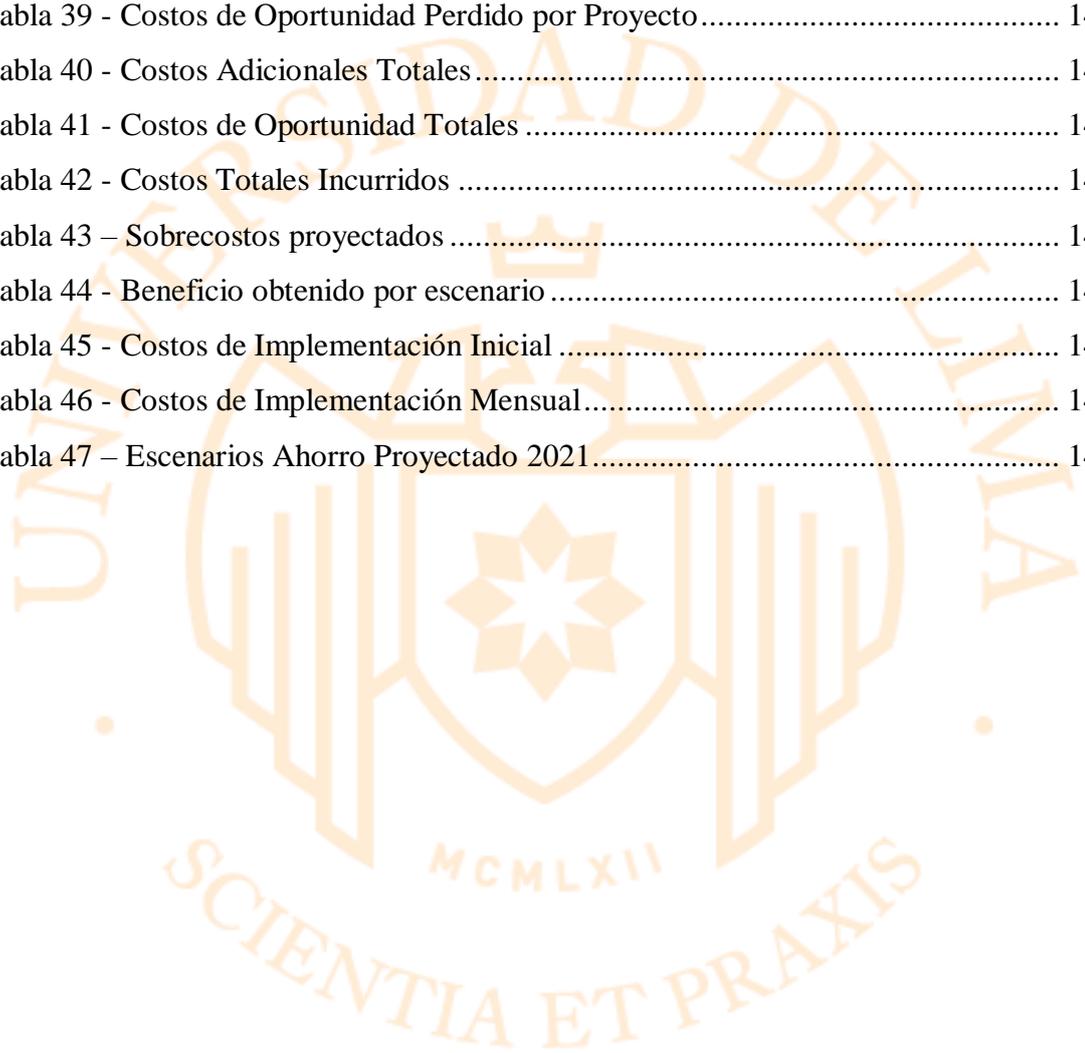
4.1.	Identificación del problema.....	43
4.2.	Matriz de priorización de problemas .....	44
4.2.1.	Factores de evaluación.....	44
4.2.2.	Matriz de enfrentamiento.....	45
4.2.3.	Escala de consecuencias .....	47
4.2.4.	Matriz de evaluación de problemas .....	51
CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DE CAUSAS .....		53
5.1.	Análisis de Causa Raíz .....	53
5.2.	Evaluación de causas .....	56
5.3.	Evaluación de Riesgos 1 .....	57
CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y ELECCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....		59
6.1.	Alternativas de solución.....	59
6.2.	Evaluación de soluciones .....	60
6.3.	Elección de propuesta de mejora.....	63
CAPÍTULO VII: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....		66
7.1.	Gestión del Sistema .....	66
7.1.1.	Diseño del Sistema .....	66
7.1.2.	Proceso Macro.....	67
7.1.3.	Desarrollo del Sistema.....	68
7.1.4.	Descripción del sistema .....	69
7.1.5.	Plan de Implementación .....	132
7.1.6.	Evaluación de Riesgos 2.....	133
7.1.7.	Plan de Contingencia.....	134
CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS ECONÓMICO .....		135
8.1.	Evaluación de impacto económico.....	135
8.1.1.	Costos Adicionales no Contemplados.....	135
8.1.2.	Costo de Oportunidad Perdido.....	139
8.1.3.	Resultados del Análisis Económico .....	140
8.1.4.	Evaluación de Escenarios .....	142
CONCLUSIONES .....		146
RECOMENDACIONES .....		147
REFERENCIAS.....		148
BIBLIOGRAFÍA.....		149



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Matriz de Consistencia .....	25
Tabla 2 - Matriz EFE.....	34
Tabla 3 - Matriz EFI.....	41
Tabla 4 - Matriz FODA cruzada .....	42
Tabla 5 - Factores de evaluación de problemas .....	44
Tabla 6 - Matriz de enfrentamiento de factores de evaluación.....	46
Tabla 7 - Escala de consecuencias de los factores en evaluación.....	47
Tabla 8 - Matriz de evaluación de problemas .....	52
Tabla 9 – Matriz de evaluación de causas .....	56
Tabla 10 - Evaluación de Riesgos 1 .....	58
Tabla 11 - Identificación de soluciones.....	59
Tabla 12 - Matriz de evaluación de soluciones.....	61
Tabla 13 - Resultados Análisis de Causas .....	64
Tabla 14 - Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT) .....	88
Tabla 15 - Ejemplo: Distribución del presupuesto en los periodos del proyecto .....	96
Tabla 16 - Valor Planeado (PV).....	107
Tabla 17 - Ejemplo: Base de datos para el control de presupuesto.....	109
Tabla 18 - Ejemplo: Costo Real evaluado al periodo N°19 .....	110
Tabla 19 - Ejemplo: Avance Real al periodo N°19.....	112
Tabla 20 - Ejemplo: Cálculo del Valor Ganado.....	114
Tabla 21 - Ejemplo: Cálculo del SPI.....	115
Tabla 22 - Ejemplo: Cálculo del CPI .....	116
Tabla 23 - Análisis del Costo.....	120
Tabla 24 - Análisis del Cronograma .....	121
Tabla 25 - Pronósticos.....	122
Tabla 26 - Resultados del Proyecto a la fecha de corte.....	123
Tabla 27 - Gestión de la Calidad.....	126
Tabla 28 - Revisión Post Implementación.....	129
Tabla 29 - Plan de Implementación.....	132
Tabla 30 - Evaluación de Riesgos 2 .....	133
Tabla 31 - Últimos 10 Proyectos Evaluados.....	135

Tabla 32 - Costos Unitarios .....	135
Tabla 33 - Costos Adicionales – Ampliación de Plazo .....	136
Tabla 34 - Costos Adicionales – Sobretiempo.....	137
Tabla 35 - Costos Adicionales - Reprocesos y cambios de alcance .....	138
Tabla 36 - Costos Adicionales – Adquisiciones .....	138
Tabla 37 - Costos Adicionales no Contemplados .....	139
Tabla 38 - Porcentaje de Costos Adicionales por proyecto .....	139
Tabla 39 - Costos de Oportunidad Perdido por Proyecto.....	140
Tabla 40 - Costos Adicionales Totales.....	140
Tabla 41 - Costos de Oportunidad Totales .....	140
Tabla 42 - Costos Totales Incurridos .....	141
Tabla 43 – Sobrecostos proyectados .....	141
Tabla 44 - Beneficio obtenido por escenario .....	142
Tabla 45 - Costos de Implementación Inicial .....	142
Tabla 46 - Costos de Implementación Mensual.....	143
Tabla 47 – Escenarios Ahorro Proyectado 2021.....	145



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

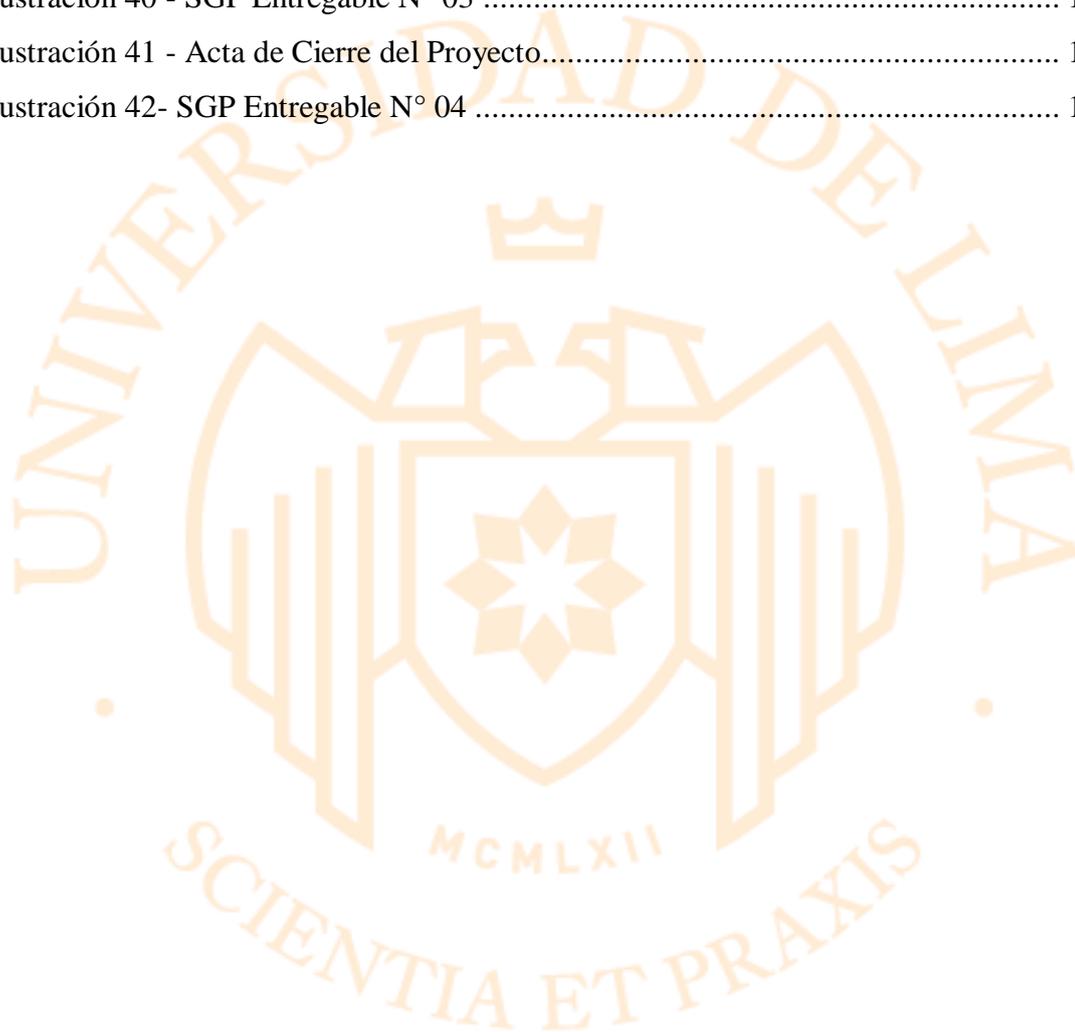
Gráfico 1 - Participación del mercado. Elaboración propia .....	37
Gráfico 2 - Proceso de Producción de la empresa RODAS.....	39
Gráfico 3 - Resultados MCAT .....	89
Gráfico 4 - Efectividad SGP (Escenarios) .....	143
Gráfico 5 - Ahorro Proyectado (Escenarios) .....	144



# ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 - Mapa Mental.....	17
Ilustración 2 - Activity System Map .....	36
Ilustración 3 - Estructura Organizacional RODAS .....	40
Ilustración 4 - Principales Problemas de los Proyectos no Exitosos.....	43
Ilustración 5 - Diagrama de Ishikawa.....	55
Ilustración 6 - Proceso del Sistema de Gestión de Proyecto .....	67
Ilustración 7 - Categorías de Proyectos.....	69
Ilustración 8 – Encabezado Acta de Constitución.....	70
Ilustración 9 – Justificación del proyecto .....	71
Ilustración 10 – Objetivos del proyecto.....	72
Ilustración 11 - Interesados.....	73
Ilustración 12 - Restricciones del proyecto .....	74
Ilustración 13 - Factores Críticos de Éxito .....	75
Ilustración 14 - Evaluación de riesgos (1).....	76
Ilustración 15 - Matriz de Gestión del Riesgo (1).....	77
Ilustración 16 - Presupuesto Inicial.....	78
Ilustración 17 - Equipo del proyecto .....	79
Ilustración 18 - Constancia de Reunión de Lanzamiento.....	80
Ilustración 19 - SGP Entregable N°01 .....	80
Ilustración 20 - Selección de Alternativa .....	81
Ilustración 21 - Ejemplo: Evaluación de alternativas.....	82
Ilustración 22 - Alcance del proyecto.....	84
Ilustración 23 - Categoría del Proyecto .....	90
Ilustración 24 - Resultados de la Gestión del Proyecto en base al MCAT.....	90
Ilustración 25 - Trade Off del proyecto .....	91
Ilustración 26 – Ejemplo Estructura Desglosable de Trabajo.....	93
Ilustración 27 - Ejemplo Estimación ascendente .....	95
Ilustración 28 - Estructura del Proyecto .....	97
Ilustración 29 - Matriz de Gestión de la comunicación.....	99
Ilustración 30 - Evaluación de Riesgo en Acta de Constitución.....	100
Ilustración 31 - Evaluación de Riesgos (2).....	100
Ilustración 32 - Aprobación del Acta de Constitución .....	101

Ilustración 33 - SGP Entregable N°02 .....	101
Ilustración 34 - Metodología de Gestión de Proyectos .....	103
Ilustración 35 - Datos para el análisis del proyecto .....	104
Ilustración 36 - Instrucciones para el seguimiento del proyecto.....	105
Ilustración 37 - Análisis de un periodo.....	117
Ilustración 38 - Ejemplo Curva S (01) .....	118
Ilustración 39 - Ejemplo Curva S (02) .....	119
Ilustración 40 - SGP Entregable N° 03 .....	127
Ilustración 41 - Acta de Cierre del Proyecto.....	130
Ilustración 42- SGP Entregable N° 04 .....	131



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: RDU-001 - Requerimiento de Usuario.....	151
Anexo 2: RDU-001 – Cuestionario: Riesgos de la modificación .....	152
Anexo 3: SGP-PLN-001 - Acta de Constitución .....	153
Anexo 4: SGP-PLN-C1 - Matriz de Operaciones y Funciones (MOF) .....	157
Anexo 5: SGP-PLN-002 - Matriz de Gestión del Riesgo.....	159
Anexo 6: SGP-PLN-C2 - Acta de Reunión de Lanzamiento.....	160
Anexo 7: SGP-PLN-C3 - Selección de alternativa .....	162
Anexo 8: SGP-PLN-003 - Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT) .....	163
Anexo 9: SGP-PLN-006 - Gestión de la Comunicación .....	165
Anexo 10: SGP-EXE-001 - Seguimiento y Control del Proyecto .....	166
Anexo 11: Valor Planeado (PV) .....	167
Anexo 12: Costo Real (AC).....	168
Anexo 13: Avance Real.....	169
Anexo 14: Valor Ganado (EV) .....	170
Anexo 15: Índice del Cronograma (SPI) .....	171
Anexo 16: Índice del Costo (CPI).....	172
Anexo 17: Resultados Seguimiento del Proyecto .....	173
Anexo 18: Interpretación de los resultados .....	174
Anexo 19: SDC-001 – Solicitud de Cambio.....	175
Anexo 20: SGP-EXE-002 - Gestión del Cambio .....	177
Anexo 21: SGP-EXE-003 - Gestión de la Calidad .....	178
Anexo 22: SGP-CIE-001 – Revisión Post Implementación (RPI) .....	179
Anexo 23: SGP-CIE-002 – Acta de Cierre de Proyecto.....	180
Anexo 24: SGP-EXE-C5 - Acta de Reunión .....	181
Anexo 25: Sistema de Gestión de Proyectos - Tipo A .....	182
Anexo 26: Sistema de Gestión de Proyectos - Tipo B .....	183
Anexo 27: Sistema de Gestión de Proyectos - Tipo C .....	184

## RESUMEN

Hoy en día las empresas están obligadas a adaptarse a los cambios y necesidades del cliente constantemente para permanecer competitivos en el mercado. Para ello deben desarrollar estrategias de mercado y eficiencias operacionales, lo cual conlleva una inversión de recursos y trae consigo riesgos que de una u otra forma deben ser gestionados.

Para llevar a cabo estos cambios se deben planificar y ejecutar proyectos constantemente, sin embargo, a pesar de tener esta necesidad son pocas las empresas que realmente gestionan un proyecto. Los recursos y conocimientos de una empresa industrial están centrados en la producción y atención al cliente, raras veces se considera la gestión y dirección de proyectos como una necesidad y mucho menos como una prioridad, esto se refleja en diversos problemas que trataremos más adelante.

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar un Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) que le permita a una empresa del sector industrial gestionar y ejecutar proyectos de éxito. Para ello se analizaron las condiciones y recursos de la empresa y se adaptaron las mejores prácticas de la gestión de proyectos del PMBOK® con los principios de la metodología Lean.

El alcance del presente trabajo comprende el diseño, implementación y validación de un SGP que se compone por la categorización de los proyectos en base a su envergadura, con ello se procede a definir los procesos y documentos a usar en las etapas siguientes del proyecto. Cada proyecto se divide en 4 etapas principales: Inicio, Definición, Ejecución y Cierre. El final de cada etapa es determinado por la aprobación de su entregable.

Se propone implementar el SGP al 100% a mediados del 2022 con un beneficio incremental del 5% mensual el 2021 con relación a las pérdidas de los 10 proyectos evaluados.

**Palabras clave:** Gestión de Proyectos, Factores críticos de éxito, Categorización de proyectos, Lean Project Management.

### **Abstract:**

*Nowadays companies are constantly forced to adapt to changes and customers' needs to remain competitive in the market. To achieve this, they must develop market strategy and operational efficiencies, which entails an investment of resources and brings risks that one way or another must be managed. To carry out these changes, projects must be executed constantly, however,*

*despite having this need, few companies actually manage a project. The resources and knowledge of an industrial company are focused on production and customer service, project management is rarely considered as a need and much less as a priority, this is reflected on several problems that we will review later.*

*The objective of this work is to design a Project Management System (SGP\*) that allows an industrial company to manage and execute successful projects. For this, the conditions and resources of the company were analyzed, and the best project management practices were adapted with the principles of the Lean methodology in a proposal focused on results.*

*The scope of this work includes the design, implementation and validation of a SGP that is composed by the categorization of projects based on their size, with this we proceed to define the processes and documents to be used in the next stages of the project. Each project is divided into 4 main phases: Start, Definition, Execution and Closure. The end of each phase is defined by the approval of its deliverable.*

*It is proposed to implement the SGP 100% by mid-2022 with an incremental benefit of 5% per month on 2021 in relation to the losses of the 10 projects evaluated.*

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Antecedentes

Las empresas dedicadas al rubro industrial trabajan constantemente en mejorar sus procesos para maximizar los beneficios y alcanzar los objetivos que se proponen alineados a la misión y visión de la empresa. La búsqueda constante de mejoras lleva a la empresa a ejecutar proyectos de diversa envergadura donde cada uno de ellos tiene un alcance y objetivo diferente, cuenta con un presupuesto y debe ser ejecutado en un tiempo limitado. Sin embargo, son pocos los proyectos que obtienen los resultados esperados.

Esta idea de mejora continua se suele relacionar al clásico “Ciclo Deming”. Este proceso es en esencia el ciclo fundamental de la gestión de procesos. Fue también el principio que impulsó la filosofía Lean Manufacturing nacida en Toyota luego de la segunda guerra mundial.

Por temas de confidencialidad y para conceptos del presente trabajo se hará referencia a la empresa analizada con el nombre de “RODAS S.A.”

En el caso de la empresa RODAS la ejecución de proyectos de mejora es constante, el último año se ejecutaron más de 10 proyectos de diferente envergadura de los cuales 2 se consideraron un fracaso total, 7 se terminaron fuera de presupuesto y fecha y 1 fue un proyecto exitoso.

Los proyectos considerados un fracaso total tuvieron en común la falta total de planificación, en ambos casos el proyecto terminó fuera de plazo, de presupuesto y no se cumplieron con los requisitos del cliente. A la fecha ninguno de estos proyectos está en funcionamiento, la inversión de ambos en conjunto suma \$850,000 dólares y el retorno de estos fue nulo.

La empresa RODAS cuenta con un Sistema de Gestión de Proyectos FEL que a pesar de ser un sistema completo no se llegó a implementar correctamente. La metodología empleada no es conocida por el equipo y está más enfocada en proyectos de gran envergadura gestionados por especialistas en una oficina de proyectos (Project Management Office, PMO).

Actualmente existen diversas metodologías, mejores prácticas y referencias para la gestión de proyectos, sin embargo, cada una de ellas tiene un enfoque diferente y es importante saber cuál es la más adecuada para el proyecto que se quiere ejecutar. Las metodologías que se tomaron en cuenta para desarrollar el presente trabajo son las siguientes:

- Cascada: metodología que divide un proyecto en diferentes etapas que se ejecutan de forma secuencial. Existe en el mundo asociaciones como la International Project Management Association (IPMA), Projects In Controlled Environment (PRINCE2) (gestión basada en procesos) o la asociación Project Management Institute (PMI), esta última es la más conocida, en ella los profesionales buscan obtener el título de Project Management Profesional (PMP) y se basan en la guía del libro Project Management Body of Knowledge (PMBOK®). Las etapas del proyecto son: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre. Se enfoca en proyectos de gran envergadura donde requiere personal especializado y dedicado a la gestión de proyectos.

Otra metodología dentro del esquema de cascada es el Six Sigma: esta metodología de gestión rigurosa busca por medios cuantitativos lograr eficiencias reduciendo la variabilidad y desviaciones en un proceso. Las etapas del proyecto son: Define, Mide, Analiza, Mejora y Controla (DMAIC por sus siglas en inglés). Para ejecutar un proyecto el personal debe ser especialista en la metodología ya que esta es empírica y estadística.

- Agile: enfoque creado para explorar la viabilidad de un proyecto en ciclos cortos y poder adaptarse rápidamente en función de la evaluación y retroalimentación (Agile Practice Guide). Para ello trabaja con iteraciones periódicas para entregar productos mínimos viables que son capaces de cambiar rápidamente de alcance según el cliente lo vaya requiriendo. Esta metodología tiene dentro de sí otras metodologías como el Scrum o Kanban, por ejemplo, no se basa en procesos específicos sino en la capacidad de respuesta al cambio. Principalmente se enfoca en proyectos con un entorno incierto y sin un alcance definido, además requiere un equipo dedicado al 100% al proyecto para obtener mejores resultados. El objetivo final no es ser ágil, sino entregar un flujo

continuo de valor al cliente logrando mejores resultados comerciales (Agile Practice Guide).

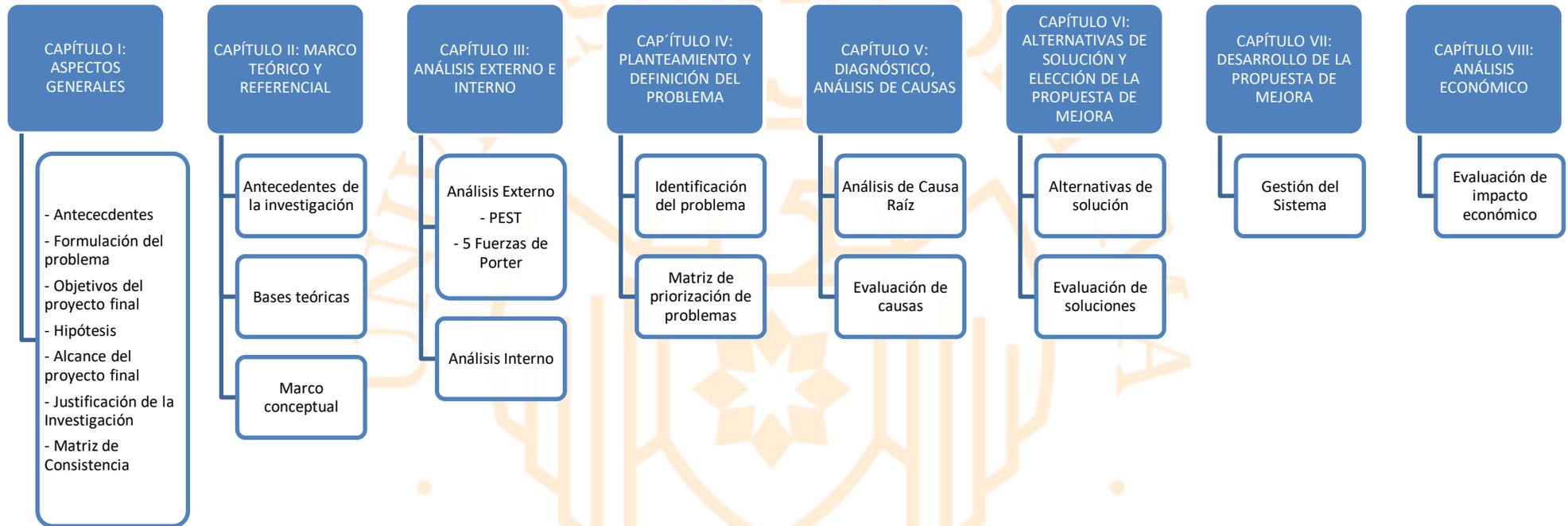
Según un estudio del PMI donde se evaluaron 3234 empresas alrededor del mundo, el 37% de los proyectos se ejecutan en base a una metodología de cascada, un 21% en base a una ágil, el 20% en base a una híbrida entre ambas y el 23% en base a otras metodologías. (Pulse of the Profession, 2017)

La metodología empleada en el presente trabajo es híbrida, integrando la metodología de cascada con Lean agile. No todos los proyectos de una empresa metalmeccánica pueden ejecutarse por entregables periódicos que sean funcionales, por lo que requieren un enfoque tradicional para su ejecución. Por otro lado, la gestión tradicional no es la más apta para responder rápidamente a cambios en el alcance por lo que la metodología deberá ser reforzada con el enfoque ágil.

En los últimos años la empresa tuvo constantes proyectos de inversión, aproximadamente 10 al año entre pequeños y grandes proyectos, de los cuales un 70% alcanzó sus objetivos principales sin embargo solo el 10% consiguieron buenos resultados con los objetivos específicos. En los siguientes capítulos se evaluará a detalle la causa de este problema.

Contribución: El presente trabajo toma las mejores prácticas de gestión de proyectos y las adapta a la realidad de una empresa industrial, el sistema desarrollado está enfocado en resultados y diseñado para que profesionales de diferentes especialidades puedan ejecutarlo con facilidad. Este sistema puede ser replicado en diferentes empresas.

## Ilustración 1 - Mapa Mental



Fuente: Elaboración Propia

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

La empresa RODAS tiene la necesidad de ejecutar proyectos de mejora constantemente sin embargo el 20% de los proyectos del último año fueron un fracaso total, estos proyectos corresponden al 30% del presupuesto anual para proyectos del tipo B y C, por otro lado el 70% de los proyectos no se ejecutaron dentro del plazo y presupuesto establecido, generando un costo adicional promedio de \$70 mil dólares por proyecto.

### **1.2.2. Problemas Específicos**

Se identificaron 5 problemas específicos que impactaron negativamente en los últimos 10 proyectos ejecutados:

1. Mala planificación y evaluación de riesgos
2. Mala comunicación del equipo, con el cliente y entre proyectos
3. Desconocimiento de herramientas y procesos adecuados
4. Personal no capacitado o comprometido
5. Falta de liderazgo y de una política de gestión de proyectos

A continuación, se describe cada uno de estos 5 problemas específicos:

#### **1. Mala planificación y evaluación de riesgos**

El 63% de los proyectos son más caros de lo planeado y el 81% se concluyen tarde (IPA Inc.). Una de las causas más comunes del fracaso de los últimos proyectos fue la falta de planificación. A pesar de no seguir un plan al pie de la letra, definir qué se va a hacer y cuándo es muy importante para el equipo de trabajo y para el éxito del proyecto. La falta de planificación es enfrentarse a lo desconocido, atender contratiempos y apagar incendios sin estar preparados, la presión de trabajo en estas condiciones genera incertidumbre, estrés, ansiedad y conflictos que sólo restarán al proyecto y a la integridad del equipo. En el 84% de los proyectos no se sabe cuánto va a costar, ni cuándo va a terminar hasta que lleva más del 50% del avance (IPA Inc.).

Un proyecto con buena planificación y mala ejecución tendrá mejores resultados que un proyecto con mala planificación y excelente ejecución. Tener un objetivo

claro ayudará a enfocar los esfuerzos eficientemente, gestionar los cambios en el camino será parte del trabajo y para ello una gestión de riesgos será la base para estar preparados.

De igual manera que la planificación, se cree que la gestión de riesgos sólo es necesaria en proyectos de gran envergadura, sin embargo, una buena gestión de riesgos evalúa el impacto y la probabilidad de ocurrencia de los peligros identificados y propone acciones para mitigarlo antes de que ocurran y acciones correctivas en caso de que ocurran de todas maneras, así la empresa y el equipo de trabajo está preparado para cualquier eventualidad que pueda ocurrir. Al tener en cuenta estos aspectos se considerarán en el plazo y presupuesto del proyecto como un colchón de seguridad, estimando un valor más cercano a la realidad.

¿La planificación y evaluación de riesgos de un proyecto tendrá un impacto positivo en el plazo y presupuesto del mismo?

## **2. Mala comunicación del equipo, con el cliente y entre proyectos**

La falta de comunicación conduce a fracasos en más del 30% de los proyectos según el Project Management Institute - PMI. Iniciar un proyecto sin entender bien los requerimientos del cliente será un camino directo al fracaso, la comunicación con el cliente al momento de definir el objetivo y alcance del proyecto es esencial y debe ser clara y entendida por todos.

Por otro lado, el objetivo de seleccionar un equipo de trabajo es el trabajo colaborativo entre las diferentes especialidades que lo componen para resolver los problemas que se presenten en el camino y lograr el éxito del proyecto. Todos los integrantes del equipo deben conocer el objetivo, alcance y características del proyecto, deben saber bien cuál es su función y que se espera de ellos y del equipo en conjunto, sólo así podrán integrar su trabajo y sacar adelante el proyecto. Si el equipo tiene una buena comunicación entre sí el trabajo se llevará con fluidez, menor esfuerzo y con la consecución de objetivos clave para el cliente. Para fomentar la comunicación es necesario llevar a cabo reuniones de coordinación que no duren más de 30 minutos si es semanal o 5 minutos si es diario, donde se revise el estado del proyecto, los avances y contratiempos que se puedan haber presentado, en este espacio se debe permitir la intervención de todo el equipo y fomentar la solución de problemas en conjunto.

La comunicación con el cliente, como se mencionó, es tan esencial como la planificación misma, si no se puede comunicar claramente cuál es la necesidad del cliente, los requisitos o características que solicita está de más decir que el proyecto será un fracaso. Identificar con claridad qué es lo que el cliente quiere va a ser la base para definir los FCE, por lo tanto, el éxito o fracaso del proyecto. La comunicación con el cliente deberá ser constante, durante la ejecución misma del proyecto el cliente puede cambiar de opinión y modificar algún requerimiento (la gestión de riesgos debe evaluar esta posibilidad) pero el equipo tendrá que estar preparado para gestionar los cambios y trabajar con metodologías ágiles si es necesario.

Por último, la comunicación entre proyectos se basa en compartir las lecciones aprendidas en un proyecto y aplicar esos conocimientos en el futuro, también se le conoce como la “Gestión del Conocimiento”. Ello le permite a la empresa aprender constantemente y mejorar los resultados en el siguiente proyecto, los errores, las mejores prácticas, procedimientos, base de datos, experiencias con proveedores, etc. sirven de input a esta base de datos que se suele compartir en el cierre del proyecto. Sin embargo, este es un tema más complejo ya que cada proyecto es único y las condiciones varían, pero aun así es importante gestionarlo correctamente ya que de presentarse una situación similar se pueden tomar decisiones más acertadas con mayor facilidad.

• ¿Cómo la comunicación mejorará los resultados de un proyecto? •

### **3. Desconocimiento de herramientas y procesos adecuados**

A pesar de tener cientos de soluciones tecnológicas y herramientas digitales en el mercado, sólo el 25% de proyectos cuenta con intervención tecnológica como soporte en su gestión - IPA Inc. El problema real no es la falta de herramientas, por el contrario, existen tantas que es difícil identificar la adecuada. El PMBOK® da pautas para proyectos de gran envergadura, el SCRUM es una metodología ágil que se emplea en proyectos que no tienen claro el alcance o que éste se va modificando constantemente, el DMAIC es una metodología Lean Six Sigma enfocada en proyectos que no tienen clara su causa raíz. En el caso de RODAS, la empresa cuenta con un sistema de gestión de proyectos basado en la metodología FEL (Front End Loading) donde el enfoque

principal está en la planificación del proyecto. Esta etapa tiene costos más elevados que otras metodologías ya que prefiere invertir en la ingeniería y diseño inicial que en las modificaciones durante la ejecución.

Cuando se ejecuta un proyecto de gran envergadura la empresa puede optar por contratar a una PMO (Project Management Office) externa, el problema con ello es que la gestión del conocimiento y los aprendizajes obtenidos no son asumidos por el personal que ejecuta los proyectos recurrentes. Esta metodología FEL fue desarrollada por y para especialistas en la gestión de proyectos y al ser tan completa no es fácil implementarla por el equipo interno en proyectos de menor envergadura por lo que a pesar de tener una herramienta parece no ser la adecuada.

No es lo recomendable trabajar sin una metodología si se quieren llevar a cabo proyectos constantemente, este error va de la mano con el siguiente problema.

¿De qué manera una herramienta de gestión que diferencia los proyectos en categorías por su envergadura puede obtener mejores resultados que otras herramientas?

#### **4. Personal no capacitado o comprometido**

Este es un problema muy complejo y común en el sector, los profesionales asignados al equipo de proyectos suelen tener perfiles técnicos y cuidan mucho su puesto de trabajo por lo que desvincularse de él para darle prioridad a un proyecto no es algo que los motive. Así el personal tenga todos los conocimientos técnicos y la voluntad de participar en el proyecto probablemente no tenga la capacidad para trabajar en equipo con otras áreas compartiendo avances o le cueste comunicarse en otro idioma a nivel técnico si se encuentra en un proyecto multicultural o tal vez no cuente con las habilidades blandas necesarias para trabajar con contratistas bajo presión constante por parte de seguridad, para evitar incidentes, o por parte de gerencia, para terminar el proyecto a tiempo y sin sobrecostos.

Los problemas humanos, de conducción, comunicación y conflictos entre el personal y áreas generan un 48% de los fracasos en proyectos - IPA Inc. Es difícil contar con profesionales que cuenten con todas las competencias necesarias para gestionar un proyecto, es por ello que el equipo de trabajo debe

ser multidisciplinario y complementarse entre sí y, como se mencionó anteriormente, tener una muy buena comunicación para lograr el éxito.

¿El personal no capacitado en la gestión de proyectos podrá ejecutar uno y conseguir buenos resultados?

## **5. Falta de liderazgo y de una política de gestión de proyectos**

Si la organización no está convencida de la importancia de la gestión de un proyecto, es probable que, a pesar de tener el personal capacitado, los procesos definidos y las herramientas adecuadas, no se pueda ejecutar con éxito un proyecto.

¿Cómo puede impactar la falta de liderazgo de la dirección de una empresa en los resultados de un proyecto?

### **1.3. Objetivos del proyecto final**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar un Sistema de Gestión de Proyectos para una empresa del sector industrial en el Perú.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Estimar costos y plazos en base al alcance y riesgos del proyecto con un mayor porcentaje de certeza. Con ello se plantea obtener un crecimiento del ahorro económico mínimo del 5% mensual durante el primer año de implementación del SGP (en comparación con los proyectos analizados del 2020).
- Entender y definir claramente los objetivos del proyecto, los requerimientos de cambio no deberán superar el 7% del presupuesto aprobado.
- Desarrollar la metodología de gestión más adecuada en base a la categoría del proyecto a ejecutar incrementando la eficiencia administrativa y reduciendo tiempos de trabajo en por lo menos un 30%.
- Mejorar el involucramiento y compromiso del equipo del proyecto obteniendo un SPI (Índice de Rendimiento del Cronograma) mayor a 0.95.

- Implementar una política de gestión de proyectos que le permita al equipo priorizar y enfocarse en los trabajos adecuados, junto al SGP se estima la reducción de costos no contemplados en por lo menos \$50,000 mensuales el 2021.

#### **1.4. Hipótesis**

##### **1.4.1. Hipótesis General**

Implementar un Sistema de Gestión de Proyectos impacta positivamente en la consecución de los factores críticos de éxito de un proyecto en una empresa del sector industrial.

##### **1.4.2. Hipótesis Específicas**

- La planificación y evaluación de riesgos permiten conocer el plazo y costo de un proyecto con un menor porcentaje de error. Al tomar en cuenta medidas de contingencia desde un inicio se podrán ejecutar proyectos de éxito.
- Una buena comunicación definirá claramente los objetivos de un proyecto, reducirá cambios en el alcance, mejorará los tiempos de ejecución y por lo tanto los costos del proyecto.
- La implementación del SGP con una Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT) mejorará los resultados de los proyectos a ejecutar.
- El SGP, en base al MCAT, logrará la ejecución de proyectos de éxito en la empresa a pesar de no tener personal especializado.
- La dirección de la empresa debe estar comprometida con el objetivo de cada proyecto que se ejecute y con ello liderar el involucramiento del personal, con ello los resultados de un proyecto deben ser exitosos.

#### **1.5. Alcance del proyecto final**

1. Diseñar un Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) en base a categorías.
2. Desarrollar un plan de implementación del SGP.
3. Validar la implementación del SGP en 3 proyectos de diferentes categorías.

#### **1.6. Justificación de la investigación**

Actualmente la competencia y las exigencias del mercado están obligando a las empresas industriales a enfocarse en mejorar constantemente sus procesos, reducir costos o mejorar la calidad del producto. Para ello deben llevar a cabo constantes proyectos de mejora, que independientemente de su tamaño, pueden impactar negativamente en la economía de la empresa si no son planificados y gestionados correctamente y con la metodología adecuada.

Cómo se menciona en el punto 2.2, los problemas que se dan en la ejecución de proyectos son constantes y más comunes de lo que deberían serlo. Los cambios en los objetivos definidos a nivel estratégico generan un 21% de fracasos en los proyectos, un diseño de Ingeniería incompleto o mal ejecutado genera entre el 70% y el 80% de los fracasos, la no utilización o mala utilización de metodologías de trabajo un 31% y problemas humanos, de conducción, comunicación y conflictos entre la gente un 48%. (Núñez, 2013)

Es común que en una empresa del sector industrial no se tenga desarrollada o implementada una gestión de proyectos adecuada. Las causas de los fracasos en los proyectos son variables y la necesidad de gestionarlos correctamente es esencial para mantenerse en crecimiento constante. Es por ello que en el presente trabajo se plantea una propuesta para gestionar proyectos de diferente envergadura reduciendo esfuerzos y mejorando los resultados del mismo.

Con una inversión de \$4 millones de dólares y un retorno a la fecha del 10% de lo esperado en los últimos 10 proyectos ejecutados por la empresa RODAS, se puede decir que los proyectos no fueron rentables ni exitosos y la empresa debe analizar la causa para proponer una solución que le permita seguir ejecutando mejoras.

### **1.7. Matriz de Consistencia**

La matriz de consistencia es un instrumento que consta de un cuadro formado por columnas y filas donde permite consolidar los elementos clave de todo el proceso de investigación, además permite evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, el diseño de investigación seleccionado, los instrumentos de investigación, así como la población y la muestra de estudio (Carrasco, 2018).

En la siguiente tabla se desarrolló la matriz de consistencia para el presente trabajo:

**Tabla 1 - Matriz de Consistencia**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Independientes</b>		<b>Histórico</b>
¿De qué manera el Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) impactará en el resultado de los mismos y logrará proyectos de éxito?	Diseñar un Sistema de Gestión de Proyectos para una empresa del sector industrial en el Perú	Implementar un Sistema de Gestión de Proyectos impacta positivamente en la consecución de los factores críticos de éxito de un proyecto en una empresa del sector industrial	1. Porcentaje de implementación del Sistema de Gestión de Proyectos		Resultados de los FCE e implementación del SGP
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Dependientes</b>		
¿La planificación y evaluación de riesgos de un proyecto tendrá un impacto positivo en el plazo y presupuesto del mismo?	Estimar costos y plazos en base al alcance y riesgos con un mayor porcentaje de certeza.	La planificación y evaluación de riesgos permiten conocer el plazo y costo de un proyecto con un menor porcentaje de error. Al tomar en cuenta medidas de contingencia desde un inicio se podrán ejecutar proyectos de éxito.	2. Variación del costo (CV%) 3. Variación del cronograma (SV%)	1. Gestión de Proyectos 2. Inversión y retorno 3. Gestión del Cambio	2. <b>CV% = (EV-AC)/EV</b> EV = Valor Ganado AC = Costo Real  3. <b>SV% = (EV-PV)/PV</b> EV = Valor Ganado PV = Valor Planeado
¿Cómo la comunicación mejorará los resultados de un proyecto?	Definir claramente los objetivos de un proyecto. Dar seguimiento a los trabajos y compartir aprendizajes.	Una buena comunicación definirá claramente los objetivos de un proyecto, reducirá cambios en el alcance, mejorará los tiempos de ejecución y por lo tanto los costos del proyecto	4. Alcance real vs objetivo		4. <b>Alcance Real = EV/BAC</b> EV = Valor Ganado BAC = Presupuesto Total <b>Alcance Objetivo = PV/BAC</b> PV = Valor Planeado BAC = Presupuesto Total

¿De qué manera una herramienta de gestión que diferencia los proyectos en categorías puede obtener mejores resultados que otras herramientas?	Desarrollar la metodología de gestión más adecuada en base al proyecto a ejecutar.	La implementación del SGP con una Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT) mejorará los resultados de los proyectos a ejecutar.		
¿El personal no capacitado en la gestión de proyectos podrá ejecutar uno y conseguir buenos resultados?	Mejorar el involucramiento y compromiso del equipo del proyecto	El SGP, en base al MCAT, logrará la ejecución de proyectos de éxito en la empresa a pesar de no tener personal especializado.	2. Variación del costo (CV%) 3. Variación del cronograma (SV%) 4. Alcance real vs objetivo	2. (Valor Ganado - Costo Real) / Valor Ganado (EV-AC)/EV 3. (Valor Ganado - Valor Planeado) / Valor Planeado (EV-PV)/PV 4. Valor Ganado/Presupuesto Total (EV/BAC) vs Valor Planeado/Presupuesto Total (PV/BAC)
¿Cómo puede impactar la falta de liderazgo de las cabezas de una empresa en los resultados de un proyecto?	Implementar una política de gestión de proyectos	La dirección de la empresa debe estar comprometida con el objetivo de cada proyecto que se ejecute y con ello liderar el involucramiento del personal, con ello los resultados de un proyecto deben ser exitosos		

Fuente: Elaboración Propia



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

### 2.1. Antecedentes de la investigación

- “En vista de tal demanda y tamaño de inversión, se hace necesario contar con una metodología de gestión de proyectos, así como de herramientas de soporte y control a los proyectos. La Gestión de Proyectos es una profesión emergente en el Perú. Ello se debe por una parte a la gran necesidad actual de manejar proyectos de gran envergadura con eficacia y eficiencia debido al gran capital que se maneja y una mala gestión produciría pérdidas cuantiosas. Cualquier tipo de proyecto puede y debe ser manejado formalmente utilizando las mejores prácticas existentes, una de ellas es el estándar que propone y promueve el Project Management Institute - PMI.” (De la Cruz, Ramos, Martín, 2009).
- “El presente trabajo plantea una propuesta de mejora a la gestión de proyectos de estimación de costos utilizando principios Lean project management. La propuesta se aplica a la realidad de una empresa de mediana envergadura para abordar su problemática relacionada a la gestión de los proyectos de estimación de costos en aspectos como la selección del grupo de trabajo, selección de proyectos, manejo de plazos, organización para integrar a las áreas participantes u otras razones.” (Espinoza, Bazan & Cortez, 2018).
- “En el presente estudio se consulta ampliamente a un conjunto de profesionales con experiencia sobre cómo describen, a partir de términos similares o equivalentes, los procesos de los proyectos a su cargo, ahondando en una visión sistémica e integradora. Durante el desarrollo del estudio del caso analizado se recopila y procesa el juicio de algunos expertos, pero bajo una perspectiva que considere una ‘percepción cualitativa’, de modo tal que podamos obtener aquellos factores críticos (éxito/fracaso) que afectan positiva o negativamente la gestión de un proyecto.” (Padilla, Díaz, Paredes & Pecho, 2018).

### 2.2. Bases teóricas

**Diseño:** Un “Modelo” o “Diseño” “es una representación de una realidad. Modelar es desarrollar una descripción lo suficientemente buena de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él” (Maldonado, 2018, p.18).

**Proceso:** Un proceso puede definirse como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (ISO 9000:2000). “Un proceso es la secuencia de actividades lógicas diseñada para generar un output preestablecido para unos clientes identificados a partir de un conjunto de inputs necesarios que van añadiendo valor” (Camisón, Cruz, Gonzales, 2006, p. 844).

Los clientes, internos o externos, son quienes reciben este output o salida y son ellos quienes establecen las condiciones de aceptación y satisfacción.

**Gestión:** la gestión de proyectos “es la disciplina que se encarga de organizar y de administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido por un proyecto dentro del tiempo y del presupuesto disponible” (Maldonado, 2018, p.25).

**Lean:** Lean Manufacturing “es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios” (J. Hernández, A. Vizán, 2013, p.10)

**Proyecto:** Un proyecto “es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Guía del PMBOK®, p.04).

El **Diseño de Procesos para la Gestión Lean de Proyectos** no es más que el modelamiento de un conjunto de actividades lógicamente relacionadas basado en las personas y el trabajo en equipo para administrar los recursos destinados a la ejecución de un proyecto en la empresa de manera eficiente y efectiva logrando proyectos de éxito.

### 2.3. Marco conceptual

- **Factores críticos de éxito / Objetivos del Proyecto:** Parámetros definidos en la fase inicial que representan los objetivos del proyecto y determinan si

fue exitoso o no al final de su ciclo de vida, estos deben estar especificados en el Acta de Constitución o “Project Charter”, pueden perfeccionarse durante la planificación y deben ser SMART. Los parámetros que generalmente se evalúan en un proyecto son los siguientes:

- Calidad
  - Plazo
  - Presupuesto
  - Beneficios del proyecto
  - Sostenibilidad
- **SMART:** acrónimo en inglés que hace referencia a 5 características que debe tener un buen objetivo o meta.
- Specific: Específicos
  - Measurable: Medibles: muy importante que se puedan cuantificar.
  - Achievable: Alcanzables: deben ser objetivos realistas.
  - Result: Orientado a resultados
  - Time Limited: Con fecha límite de ejecución
- **Acta de Constitución:** o “Project Charter” en inglés, es la partida de nacimiento de un proyecto, en este documento se describe la justificación, el objetivo, alcance, interesados, supuestos y restricciones, presupuesto, hitos, factores críticos de éxito y el equipo de trabajo. Debe ser desarrollado por el equipo de trabajo y aprobado por gerencia, un proyecto no puede iniciar sin tener un Acta de Constitución aprobada.
- **Restricciones del proyecto:** En base al PMBOK® se tienen 6 variables en las restricciones de un proyecto: Alcance, Tiempo, Riesgos, Recursos, Costo y Calidad. Todas estas variables están relacionadas y no se puede fijar de manera arbitraria un objetivo para cada una de ellas ya que si una variable es modificada impactará en el resultado de otra de ellas.
- **Alcance del proyecto:** La Guía del PMBOK® define el alcance del proyecto como «el trabajo que debe realizar a fin de entregar un producto, servicio o resultado con las características y funcionalidades especificadas.» (Guía del PMBOK®, p.131).

- **Ciclo de vida del proyecto:** El ciclo de vida del proyecto comprende desde la elaboración del acta de constitución hasta el cierre del proyecto.
- **Tareas de un proyecto:** Actividades que se realizan en cada proceso del proyecto para conseguir el resultado esperado.



# CAPÍTULO III: ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO

## 3.1. Análisis Externo

El análisis externo pondrá en contexto la situación actual de una empresa RODAS tomando en consideración aspectos políticos, económicos, socio cultural y tecnológicos.

### 3.1.1. Análisis PEST

- a) **Político:** La política en estos tiempos se puede considerar inestable, con las elecciones próximas, el ingreso de la izquierda puede representar una amenaza para el sector privado, en especial para los principales clientes de la empresa.
- b) **Económico:** El ingreso de nueva competencia al mercado le exige a la empresa desarrollar estrategias que le permitan mantenerse como líderes en el sector. La inversión en calidad no es suficiente, la empresa debe enfocarse en reducir los costos de producción para mantenerse competitivos.
- c) **Socio Cultural:** Las diferencias entre poblaciones, empresas y gobierno genera conflictos que afectan el negocio, los clientes y proveedores.
- d) **Tecnológico:** El avance en la tecnología permite la automatización de casi la totalidad de procesos en una empresa industrial. El retorno de la inversión suele depender del salario del personal operativo que se desea reemplazar y del costo de implementación y mantenimiento de los equipos de automatización. Sin embargo, el impacto en la eficiencia operativa, el control y seguimiento de procesos y el manejo de la información pueden darle a la empresa una ventaja competitiva importante.

Dados los cambios sociales, culturales y económicos que estamos viviendo por el COVID-19 muchas empresas optaron por realizar trabajos remotos para evitar la exposición del personal. Sin embargo, en el caso de la empresa RODAS el trabajo en la planta debe ser presencial por gran parte del personal, incluyendo el equipo de proyectos. Es por

ello que el trabajo en planta continúa como lo era antes de la pandemia con la diferencia de que ahora se rige bajo los protocolos de seguridad y salud que restringen la aglomeración de personas en salas sin ventilación por lo que las reuniones se realizan ahora por MS Teams.

### 3.1.2. Análisis de las 5 fuerzas de Porter

- a) **Competidores potenciales:** Mediana competencia en crecimiento, empresas globales ingresando al mercado local.
- b) **Poder de negociación de proveedores:** el consumo de materia prima es elevado y constante para la empresa RODAS, es por ello que las relaciones con los proveedores son buenas. La empresa tiene mayor poder de negociación sobre los proveedores más pequeños, ninguno de ellos es exclusivo pero gran parte de sus ventas se deben a la demanda de la empresa que supone un 70% de los ingresos para 2 de los 3 proveedores principales. La empresa, sin embargo, tiene una política de responsabilidad social por lo que no pone en riesgo las operaciones de sus proveedores negociando precios muy bajos.
- c) **Poder de negociación de clientes:** la empresa cuenta con diversos clientes alrededor del país, sin embargo, algunos de ellos representan un gran porcentaje de las ventas totales de RODAS. Estos son los clientes que tienen mayor poder de negociación, por lo que la empresa no solo cuenta con un equipo de ventas, sino que además ofrece servicios de optimización de equipos, softwares de simulación y predicción de la demanda y capacitaciones constantes a su personal.
- d) **Productos sustitutos:** la inversión en I+D es esencial en cualquiera negocio, en el caso de RODAS su objetivo está en mejorar la calidad del producto ya que por el momento no se conoce un sustituto que obtenga resultados similares sin excederse estrepitosamente en los costos.
- e) **Rivalidad de la competencia:** la competencia local tiene baja participación en el mercado por lo que por el momento no tiene el poder de competir o generar un impacto significativo a la empresa, por el otro lado las empresas Chinas tienen el soporte directo de su gobierno con

subsidios en recursos productivos por lo que son bastante competitivos en cuanto a costos de conversión e importación, además el gobierno fomenta los contratos entre empresas con participación China por lo que un porcentaje de los clientes en el Perú que tienen este tipo de organización se dirigen directamente a estos proveedores. El 27 de diciembre del 2019 se aprobó la “Hoja de Ruta que identifica los estándares de calidad y Reglamentación Técnica adecuados para un Mercado Competitivo” y el “Programa de Reglamentos Técnicos” la medida consiste en desarrollar e implementar un programa para la elaboración de reglamentos técnicos que contengan estándares de calidad regulatoria y que incidan favorablemente en la seguridad y competitividad de los productos que se comercializan en el Perú<sup>1</sup>.

### **3.1.3. Matriz EFE - Evaluación de factores externos**

En la matriz EFE se identificaron las Oportunidades y Amenazas del entorno de la empresa, a cada una de ellas se le asignó un valor cuya suma es de 1, también se le asignó una clasificación con valores de 1 a 4, siendo 1 = una debilidad mayor, 2 = una debilidad menor, 3 = una fuerza menor y 4 = una fuerza mayor.

Al asignar los valores correspondientes a cada ítem, observamos que las oportunidades obtuvieron un valor superior al de las amenazas (2.02 y 0.54 correspondientemente). Esto significa que, en base a los criterios analizados, el entorno externo es favorable para la empresa.

---

<sup>1</sup> RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 00003-2019-PRODUCE/DGPAR – EL PERUANO

**Tabla 2 - Matriz EFE**

<b>Factores Críticos de éxito</b>	<b>Peso</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Oportunidades</b>			
Ampliación del mercado y la demanda	0.19	4	0.76
Capacidad de ampliación de líneas de producción	0.17	4	0.68
Potencial para reducir costos de operación	0.12	3	0.36
Explorar soluciones digitales para la automatización de los procesos	0.11	2	0.22
<b>Sub total Oportunidades</b>	<b>0.59</b>		<b>2.02</b>
<b>Amenazas</b>			
Ingreso de nuevos competidores internacionales con costos más bajos.	0.17	1	0.17
Tiempo de abastecimiento de materia prima prolongado.	0.08	2	0.16
Posible obsolescencia del producto por avances tecnológicos.	0.05	2	0.1
Know how fácilmente replicable.	0.11	1	0.11
<b>Sub total Amenazas</b>	<b>0.41</b>		<b>0.54</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>2.56</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2. Análisis Interno

#### 3.2.1. Descripción de la empresa

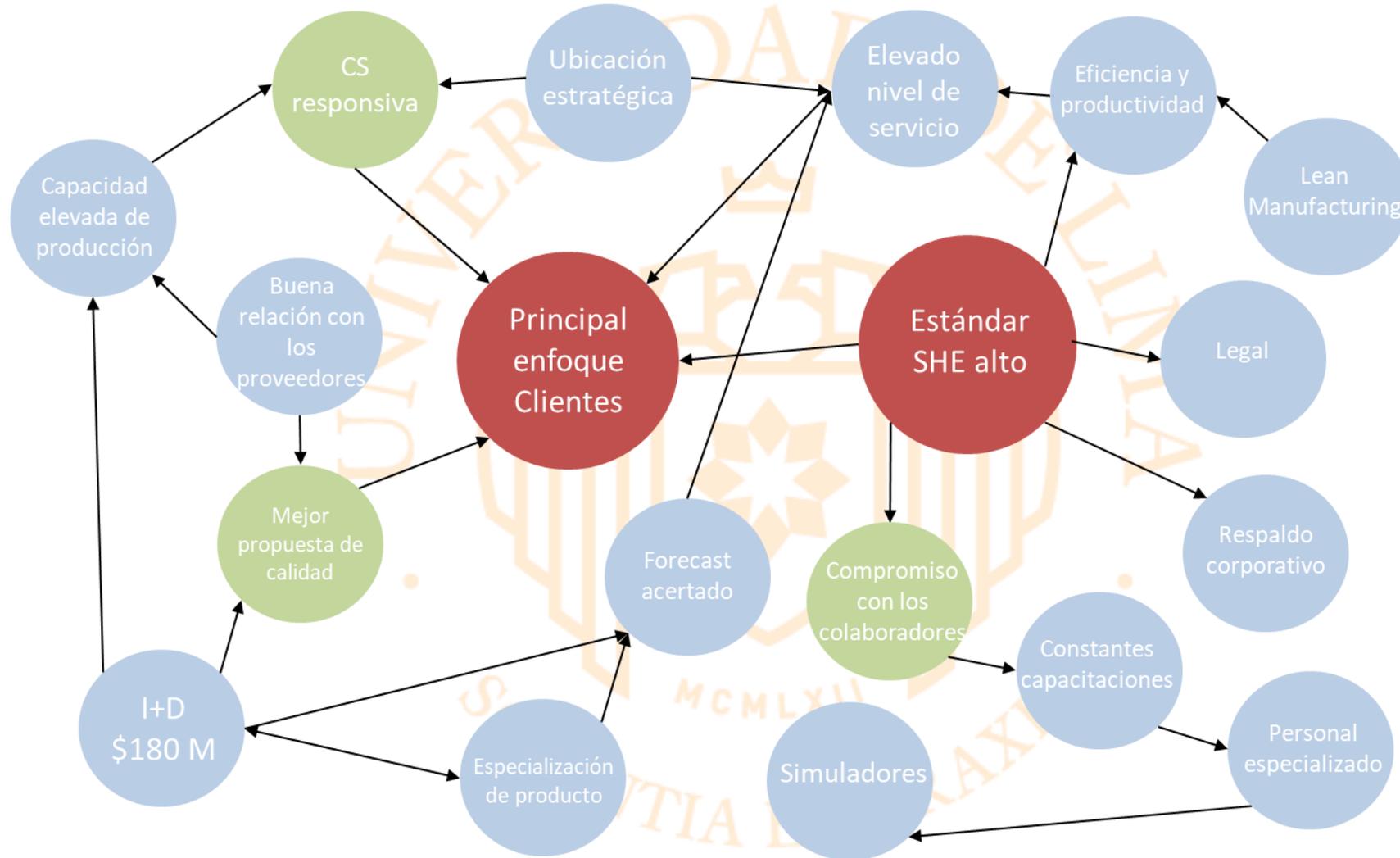
RODAS es una empresa del rubro manufactura dedicada a la fabricación y entrega de productos metalmecánicos para el sector industrial. Fue fundada en los años 70 al sur del Perú, a lo largo de los años perteneció a diferentes corporaciones cada una con un enfoque distinto que reforzó la cultura y mejoró los procesos de la empresa.

Actualmente la empresa pertenece a una corporación internacional cuyo enfoque de trabajo se basa en el concepto de Lean Manufacturing, cuenta con 350 empleados a nivel nacional y tuvo ingresos de \$150 millones de dólares el 2018-2019. La empresa tiene 2 plantas en el Perú con una producción de 690 mil toneladas al año.

El principal enfoque de la empresa es la atención al cliente y la seguridad del personal. Alrededor de ello se manejan diferentes aspectos que en menor o mayor medida comprenden el valor agregado que ofrece al mercado. (Ver imagen N°01)



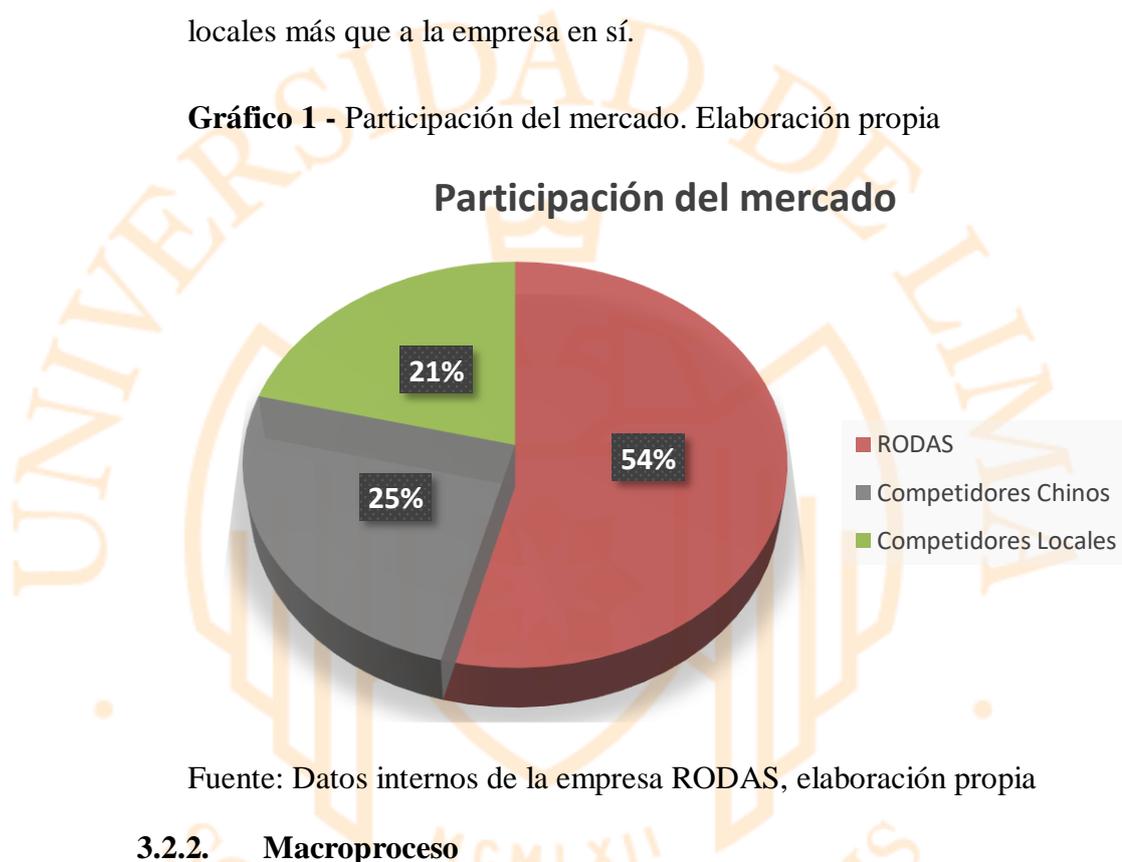
**Ilustración 2 - Activity System Map**



Fuente: Elaboración Propia

La participación de la empresa en el mercado peruano se mantiene por sobre el 50% como se ve en la gráfica N°02 sin embargo, en los últimos años ingresaron nuevos competidores del exterior especialmente de China, ofreciendo el mismo producto a un menor precio. Si bien es cierto la calidad no era la misma, estas empresas han trabajado por acercarse mucho a la de RODAS. Por el momento el crecimiento de la participación de los competidores chinos impacta al resto de proveedores locales más que a la empresa en sí.

**Gráfico 1 - Participación del mercado.** Elaboración propia



Fuente: Datos internos de la empresa RODAS, elaboración propia

### 3.2.2. Macroproceso

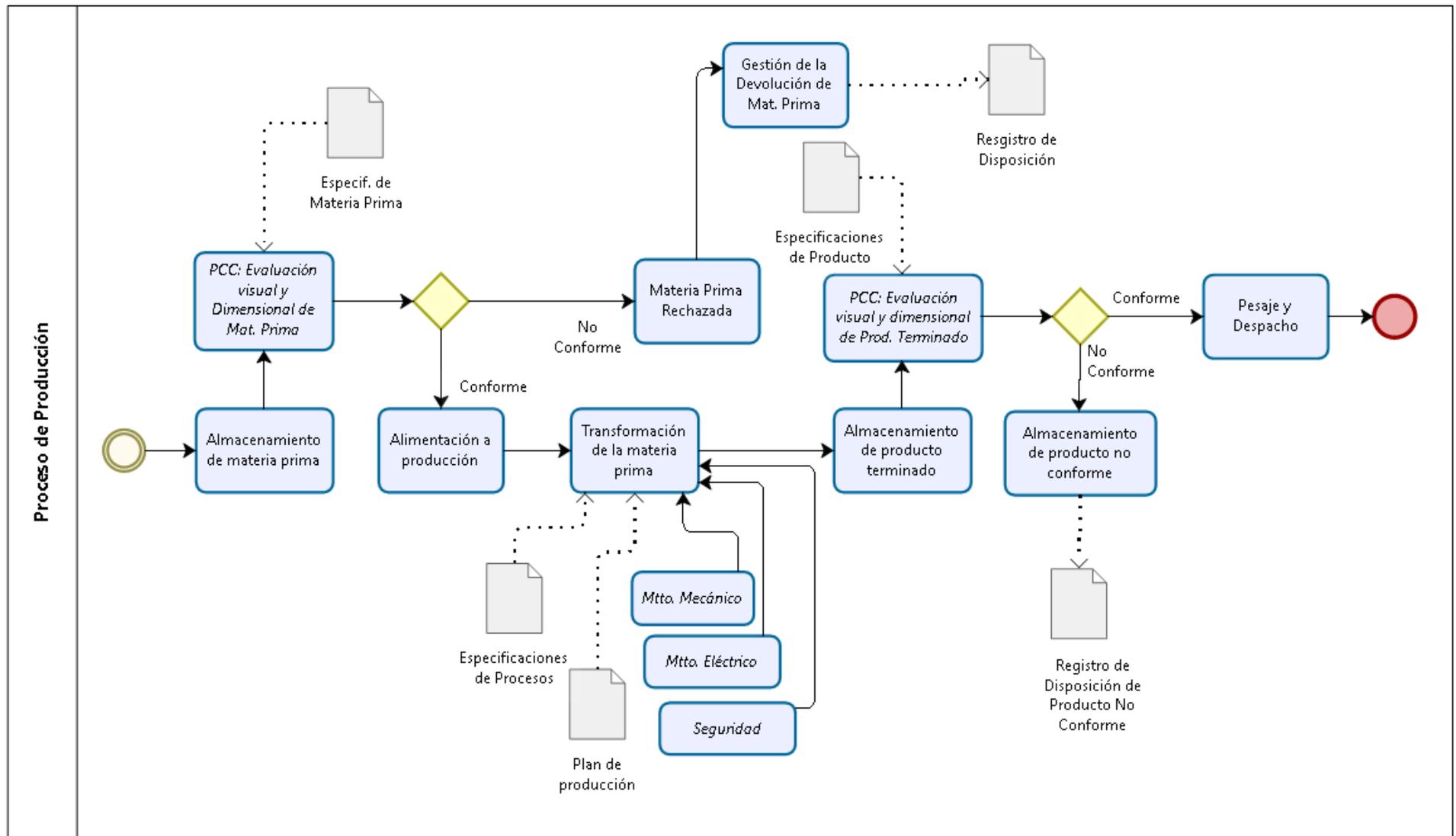
El macroproceso de producción de la empresa RODAS se ve representado en el gráfico N°02.

El proceso inicia con el ingreso y almacenamiento de materia prima, un primer paso es la inspección de calidad del paquete, en caso de tener algún defecto se comunica al proveedor y se gestiona la devolución de este. Luego de obtener la conformidad de calidad se ingresa la materia prima a producción donde es transformada en base a especificaciones de proceso y al plan de producción. Cuando finaliza el proceso de transformación, el producto terminado se almacena y se realiza una

inspección de calidad final, el producto observado se separa para revisión y el producto conforme es pesado y despachado al cliente final.



**Gráfico 2 - Proceso de Producción de la empresa RODAS**

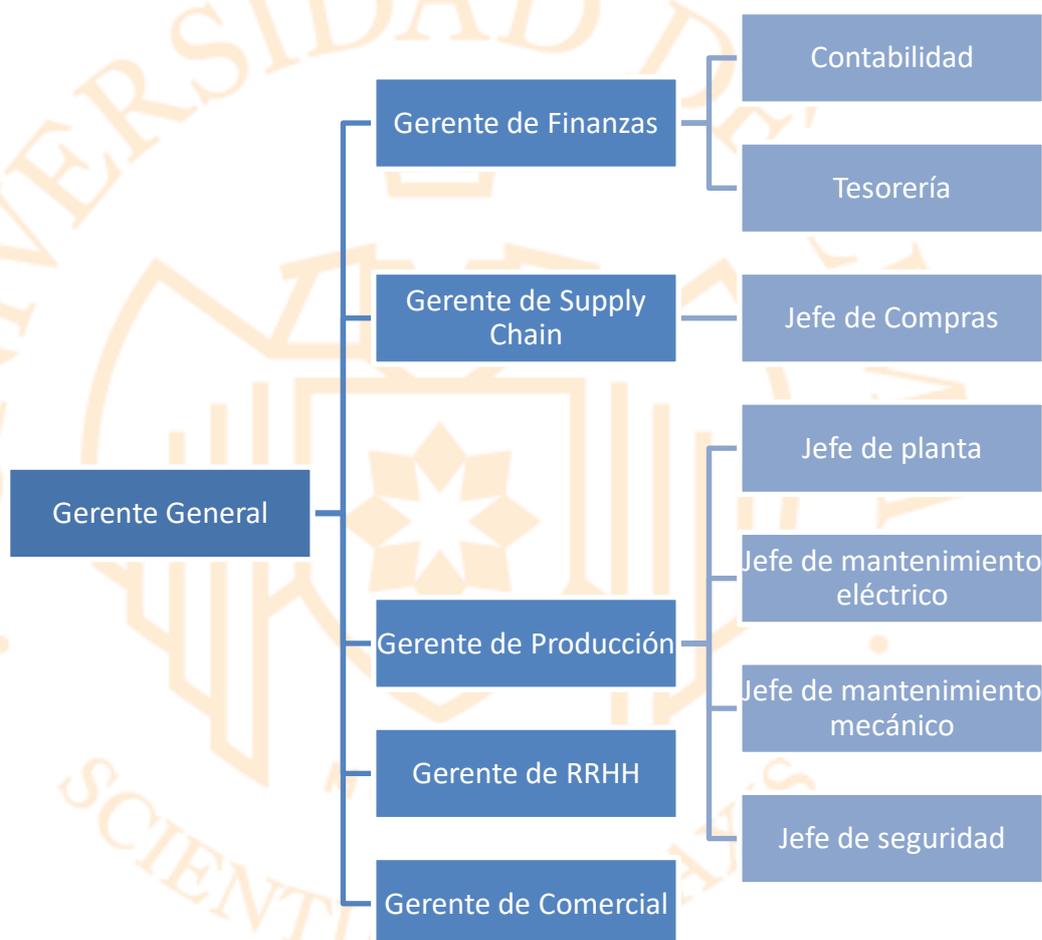


Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.3. Estructura organizacional

La estructura organizacional en la empresa RODAS es de las más comunes en el sector industrial en el Perú. Las estructuras de tipo lineal tienen un aspecto piramidal donde en la parte izquierda se tiene a los gerentes de las áreas de Finanzas, Producción, RRHH, Logística y Comercial, luego vienen los jefes de las áreas.

**Ilustración 3 - Estructura Organizacional RODAS**



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.4. Matriz EFI - Evaluación de factores internos

En la matriz EFI se identificaron las Fortalezas y Debilidades de la empresa asignándole un peso y clasificación de igual manera que en la matriz EFE. Con ello se obtuvo un valor total de 2.59, superior al valor

ponderado de 2.5 indicando que la empresa es sólida internamente sin embargo tiene un potencial de mejora importante.

**Tabla 3 - Matriz EFI**

<b>Factores Críticos de éxito</b>	<b>Peso</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Fortalezas</b>			
Know how como ventaja competitiva.	0.15	3	0.45
Personal especializado con experiencia.	0.07	3	0.21
Fuerte presencia en el mercado local e internacional.	0.08	4	0.32
Ubicación estratégica de las plantas productivas	0.08	4	0.32
Enfoque en el cliente, prestación de servicios técnicos complementarios.	0.07	3	0.21
Constante aseguramiento de la calidad.	0.07	3	0.21
Capacidad de atención y abastecimiento en menor tiempo que la competencia.	0.06	3	0.18
Estándar elevado de seguridad.	0.05	3	0.15
Constante inversión en I+D.	0.08	2	0.16
<b>Sub total Oportunidades</b>	<b>0.71</b>		<b>2.21</b>
<b>Debilidades</b>			
OEE por debajo de los pares.	0.06	1	0.06
Baja adopción de herramientas digitales.	0.08	1	0.08
Falta de capacidad productiva.	0.09	2	0.18
Costo de conversión elevado, constantes mantenimientos correctivos.	0.06	1	0.06
<b>Sub total Amenazas</b>	<b>0.29</b>		<b>0.38</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>2.59</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.5. Matriz FODA

La siguiente matriz FODA cruzada fue desarrollada en base a la situación actual de la empresa RODAS. Se identificaron sus Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades.

**Tabla 4 - Matriz FODA cruzada**

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerte presencia en el mercado local e internacional.</li> <li>- Enfoque en el cliente, prestación de servicios técnicos complementarios.</li> <li>- Disposición de recursos para ampliación de capacidad de producción.</li> <li>- Constante aseguramiento de la calidad.</li> <li>- Capacidad de atención y abastecimiento en menor tiempo que la competencia.</li> <li>- Estándar elevado de seguridad.</li> <li>- Constante inversión en I+D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OEE por debajo de los pares.</li> <li>- Baja adopción de herramientas digitales.</li> <li>- Crecimiento del mercado objetivo, falta de capacidad productiva.</li> <li>- Costo de conversión elevado.</li> <li>- Constantes mantenimientos correctivos.</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know how como ventaja competitiva, fácilmente replicable.</li> <li>- Personal con experiencia y know how en la mira de la competencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso de nuevos competidores internacionales con costos más bajos.</li> <li>- Tiempo de abastecimiento de materia prima prolongado.</li> <li>- Posible obsolescencia del producto por avances tecnológicos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

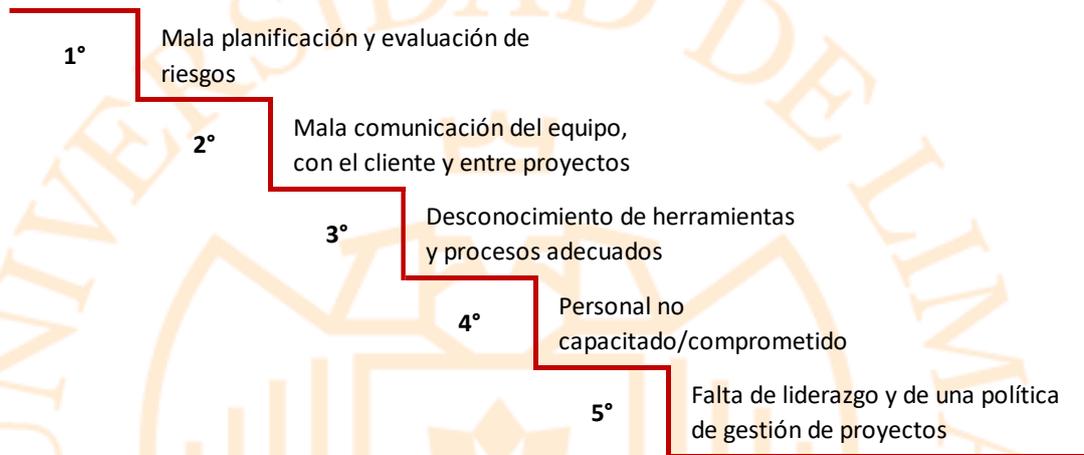
# CAPÍTULO IV: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

## 4.1. Identificación del problema

En el punto 2.2 se identificaron 5 problemas específicos que se presentaron en la ejecución de los proyectos no exitosos evaluados:

### Ilustración 4 - Principales Problemas de los Proyectos no Exitosos

#### Proyectos no exitosos



Fuente: Elaboración Propia

#### 1. Mala planificación y evaluación de riesgos

Es frecuente considerar a la planificación como un lujo que solo es requerido para proyectos complejos o de gran envergadura por lo tanto es raro llevarse a cabo. La evaluación de riesgos por su lado requiere la participación de personal especializado o con la experiencia suficiente para identificar y proponer un plan de acción para mitigar el riesgo.

#### 2. Mala comunicación del equipo, con el cliente y entre proyectos

La comunicación es la base de todo trabajo en equipo, un proyecto requiere de esta habilidad para identificar los requerimientos del cliente y plasmarlos en un proyecto que finalmente resultara exitoso. Aprender de los proyectos pasados y no repetir los mismos errores es también un tema de comunicación.

#### 3. Desconocimiento de herramientas y procesos adecuados

Las empresas industriales generalmente no cuentan con procesos definidos para la gestión de proyectos y no tienen implementadas las herramientas adecuadas para ello a pesar de tener diversas alternativas en el mercado.

#### 4. Personal no capacitado o comprometido

Complementando al problema anterior, el personal que no está capacitado en la gestión de proyectos actual no será capaz de emplear adecuadamente la herramienta que posee. El personal que no esté comprometido con el proyecto difícilmente es capaz de priorizar sus actividades y las del equipo para ejecutar un proyecto exitoso.

#### 5. Falta de liderazgo y de una política de gestión de proyectos

Si la organización no está convencida de la importancia de la gestión de un proyecto, es probable que, a pesar de tener el personal capacitado, los procesos definidos y las herramientas adecuadas, no se pueda ejecutar con éxito un proyecto.

### 4.2. Matriz de priorización de problemas

#### 4.2.1. Factores de evaluación

Se definieron 8 factores que nos ayudarán a identificar el problema principal y definir el impacto que tendría solucionar ese problema:

**Tabla 5** - Factores de evaluación de problemas

	<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	<b>Dificultad</b> de solución del problema	Rango de dificultad e inversión que presenta la solución del problema.
<b>B</b>	<b>Beneficio</b> de la solución del problema	Nivel del beneficio que obtendría la empresa por solucionar el problema.
<b>C</b>	<b>Probabilidad</b> de ocurrencia	Probabilidad de que ocurra el problema en los siguientes proyectos.
<b>D</b>	Impacto negativo en la <b>planificación</b> del proyecto	Impacto negativo del problema específicamente sobre la etapa de planificación del proyecto.

<b>E</b>	Impacto negativo en la <b>ejecución</b> del proyecto	Impacto negativo del problema sobre la etapa de ejecución del proyecto.
<b>F</b>	Impacto negativo en el <b>seguimiento y control</b> del proyecto	Impacto negativo del problema en las actividades de seguimiento y control del proyecto.
<b>G</b>	Impacto negativo en los <b>objetivos</b> del proyecto	Impacto negativo del problema en los objetivos planteados al inicio del proyecto (FCE).
<b>H</b>	Impacto negativo en la <b>seguridad</b>	Consecuencia que genera el problema en un proyecto sobre la seguridad del personal y de los equipos.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.2. Matriz de enfrentamiento

Para determinar la importancia de cada factor y realizar una evaluación más precisa se realizó una matriz de enfrentamiento de factores cruzada donde se otorgó el puntaje de 2 si el factor es más importante, 1 si son igual de importantes y 0 si es menos importante.

Obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 6 - Matriz de enfrentamiento de factores de evaluación**

	<b>Factor</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>Puntaje Total</b>	<b>Peso</b>
<b>A</b>	<b>Dificultad</b> de solución del problema		0	1	0	1	1	0	0	<b>3</b>	<b>5%</b>
<b>B</b>	<b>Beneficio</b> de la solución del problema	2		1	1	1	1	1	1	<b>8</b>	<b>15%</b>
<b>C</b>	<b>Probabilidad</b> de ocurrencia	1	1		1	1	1	1	1	<b>7</b>	<b>13%</b>
<b>D</b>	Impacto negativo en la <b>planificación</b> del proyecto	2	1	1		1	1	1	1	<b>8</b>	<b>15%</b>
<b>E</b>	Impacto negativo en la <b>ejecución</b> del proyecto	1	1	1	1		1	0	0	<b>5</b>	<b>9%</b>
<b>F</b>	Impacto negativo en el <b>seguimiento y control</b> del proyecto	1	1	1	1	1		0	0	<b>5</b>	<b>9%</b>
<b>G</b>	Impacto negativo en los <b>objetivos</b> del proyecto	2	1	1	1	2	2		1	<b>10</b>	<b>18%</b>
<b>H</b>	Impacto negativo en la <b>seguridad</b>	1	1	1	1	2	2	1		<b>9</b>	<b>16%</b>
<b>Total</b>										<b>55</b>	<b>100%</b>

Donde:

0 – Menos importante

1 – Igual de importante

2 – Más importante

Fuente: Elaboración Propia



### 4.2.3. Escala de consecuencias

A cada Factor de Evaluación se le asignó una escala de consecuencias que permiten identificar y valorar objetivamente el impacto del problema en evaluación:

**Tabla 7** - Escala de consecuencias de los factores en evaluación

Factor		Consecuencias				
		1. Muy difícil	2-Difícil	3. Moderado	4. Fácil	5. Muy fácil
A	Dificultad de solución del problema	<b>Muy difícil</b> - El problema es tan complejo que para la empresa sería casi imposible darle una solución. Es un problema que intentó resolverse reiteradas veces sin éxito.	<b>Difícil</b> - El problema requiere un cambio cultural profundo, uso de tecnología, inversión elevada en recursos y/o tiempo prolongado para darle solución.	<b>Moderada dificultad</b> - El problema representa una moderada inversión de recursos y/o un cambio cultural en la empresa para darle solución.	<b>Fácil</b> - El problema representa una inversión de recursos mínima y/o tiempo para darle solución.	<b>Muy fácil</b> - El problema no presenta mayor inversión ni esfuerzo, la solución es simple y puede ser implementada inmediatamente.
		<b>1. Insignificante</b>	<b>2. Menor</b>	<b>3. Moderado</b>	<b>4. Alto</b>	<b>5. Muy alto</b>
B	Beneficio de la solución del problema	<b>Mínimo</b> - La solución del problema generaría un beneficio mínimo o nulo al proyecto.	<b>Básico</b> - La solución del problema facilitaría la gestión administrativa del proyecto.	<b>Representativo</b> - La solución del problema impactaría en el largo plazo en la gestión y ejecución de los proyectos.	<b>Importante</b> - La solución del problema impactaría inmediatamente en la gestión y resultados del proyecto.	<b>Muy importante</b> - La solución del problema impactaría en la gestión, ejecución y resultados del proyecto además de conseguir un cambio cultural.

Factor		Consecuencias				
		1. Insignificante	2. Menor	3. Moderado	4. Alto	5. Muy alto
<b>C</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Raro</b> - Es muy improbable que ocurra el problema, no se presentó en proyectos anteriores.	<b>Improbable</b> - Se tienen controles implementados, es poco probable que ocurra el problema.	<b>Moderado</b> - Es probable que ocurra, el problema se ha presentado alguna vez anteriormente.	<b>Probable</b> - El problema se ha presentado en más de un proyecto anteriormente. Es muy probable que vuelva a ocurrir.	<b>Casi seguro</b> - El problema se ha presentado en todos los proyectos anteriores. Es casi seguro que va a ocurrir.
<b>D</b>	Impacto negativo en la <b>planificación</b> del proyecto	<b>Insignificante</b> - La planificación del proyecto nunca se vio afectada por el problema.	<b>Menor</b> - La planificación del proyecto presentó restricciones menores causadas por el problema en por lo menos una ocasión.	<b>Moderado</b> - La planificación del proyecto presentó un impacto negativo anteriormente en por lo menos una ocasión.	<b>Alto</b> - La planificación del proyecto constantemente se ve afectada por el mismo problema y no se han tomado medidas al respecto.	<b>Muy alto</b> - La planificación del proyecto se ha visto afectada fuertemente por el mismo problema en reiteradas ocasiones y no se pueden tomar medidas al respecto o las soluciones reiteradas no dieron resultados positivos.



		<b>Consecuencias</b>				
<b>Factor</b>		<b>1. Insignificante</b>	<b>2. Menor</b>	<b>3. Moderado</b>	<b>4. Alto</b>	<b>5. Muy alto</b>
<b>E</b>	Impacto negativo en la <b>ejecución</b> del proyecto	<b>Insignificante</b> - La ejecución del proyecto nunca se vio afectada por el problema.	<b>Menor</b> - La ejecución del proyecto presentó restricciones y retrasos menores causadas por el problema en por lo menos una ocasión.	<b>Moderado</b> - La ejecución del proyecto presentó un impacto negativo anteriormente en por lo menos una ocasión debido al problema.	<b>Alto</b> - La ejecución del proyecto constantemente se ve afectada por el mismo problema y no se han tomado medidas al respecto.	<b>Muy alto</b> - La ejecución del proyecto se ha visto afectada fuertemente por el mismo problema en reiteradas ocasiones y no se pueden tomar medidas al respecto o las medidas que se tomaron no dieron resultados positivos.
<b>F</b>	Impacto negativo en el <b>seguimiento y control</b> del proyecto	<b>Insignificante</b> - El proceso de seguimiento y control del proyecto no se vio afectado por el problema en proyectos anteriores.	<b>Menor</b> - El seguimiento y control del proyecto presentó inconvenientes menores causados por el problema en por lo menos una ocasión.	<b>Moderado</b> - El proceso de seguimiento y control del proyecto se vio fuertemente impactado anteriormente en por lo menos una ocasión.	<b>Alto</b> - El proceso de seguimiento y control del proyecto constantemente se ve afectado por el mismo problema y no se han tomado medidas al respecto.	<b>Muy alto</b> - El proceso de seguimiento y control del proyecto se ha visto fuertemente afectado por el mismo problema en reiteradas ocasiones y no se pueden tomar medidas al respecto o las medidas implementadas no dieron resultados positivos.

Factor		Consecuencias				
		1. Insignificante	2. Menor	3. Moderado	4. Alto	5. Muy alto
<b>G</b>	Impacto negativo en los <b>objetivos</b> del proyecto	<b>Insignificante</b> - El problema nunca generó un impacto negativo en los objetivos del proyecto, tampoco es probable que lo haga.	<b>Menor</b> - Es probable que el problema genere un impacto negativo leve en los objetivos del proyecto. Se presentó este caso en por lo menos una ocasión anteriormente.	<b>Moderado</b> - El problema generó un fuerte impacto negativo en los objetivos de por lo menos un proyecto anteriormente.	<b>Alto</b> - El problema genera fuertes impactos negativos constantemente en los objetivos de proyectos pasados y no se han tomado medidas al respecto.	<b>Muy alto</b> - El problema genera impactos negativos críticos constantemente en los objetivos de proyectos pasados y no se pueden tomar medidas al respecto o las medidas implementadas no dieron resultados positivos.
<b>H</b>	Impacto negativo en la <b>seguridad</b>	<b>Insignificante</b> - Sin impacto alguno.	<b>Menor</b> - Incremento en la frecuencia de incidentes menores (tratamiento con primeros auxilios).	<b>Alto</b> - Incremento en la gravedad de los incidentes (incidentes con lesiones con tratamiento médico).	<b>Muy alto</b> - Incremento en la frecuencia y gravedad de los incidentes (incidentes con lesiones serias, incapacidad para trabajar)	<b>Inconcebible</b> - Incremento en la frecuencia de incidentes con una o varias fatalidades debido a la exposición causada por el problema.

Fuente: Elaboración Propia



#### 4.2.4. Matriz de evaluación de problemas

Por último, los problemas identificados fueron evaluados en base a la escala de consecuencias desarrollada en la tabla N° 05. Para obtener una evaluación más objetiva se describió el criterio de evaluación de cada puntaje para cada factor, los puntajes oscilan entre cero (0) de menor impacto y cinco (5) de mayor impacto o complejidad.

Al otorgarle un puntaje a cada problema y multiplicarlo por el peso del factor se obtiene un valor total por cada problema. El valor más cercano a cero (0) es el problema menos importante y cinco (5) el problema más importante y necesario de resolver.

Como observamos en la Tabla N° 06, el problema principal que origina el fracaso de un proyecto es la “Mala planificación y evaluación de riesgos”. Solucionar este problema significaría una moderada inversión de recursos y un cambio cultural en la empresa menor por lo que se puede deducir que es factible. La solución impactaría inmediatamente en la gestión y resultados del proyecto una vez esté implementado por lo que el beneficio que se obtendría es alto, sin embargo, si no se emplea ninguna medida para solucionar este problema es muy probable que vuelva a ocurrir en los proyectos futuros ya que se ha presentado reiteradamente en proyectos pasados y el impacto que tendría sería considerable en las 3 etapas del proyecto, especialmente en la etapa inicial y de planificación. Por lo que de no resolver este problema es muy probable que no se alcancen los objetivos planteados, por ende, se fracase en los proyectos futuros.

Podemos observar que a pesar de tener un problema principal el resto de los problemas tienen un fuerte impacto en los objetivos del proyecto y la solución de ellos no es compleja por lo que se podría considerar una solución final integral y enfocarse en solucionar más de un problema. Esto lo evaluaremos más adelante.

**Tabla 8 - Matriz de evaluación de problemas**

Factor		Problemas									
		Planificación y evaluación de riesgos		Comunicación		Herramientas y procesos		Personal no capacitado / comprometido		Liderazgo y política	
		Evaluación	Puntaje	Evaluación	Puntaje	Evaluación	Puntaje	Evaluación	Puntaje	Evaluación	Puntaje
<b>Dificultad</b> de solución del problema	<b>5%</b>	3	<b>0.16</b>	3	<b>0.16</b>	4	<b>0.22</b>	3	<b>0.16</b>	4	<b>0.22</b>
<b>Beneficio</b> de la solución del problema	<b>15%</b>	4	<b>0.58</b>	4	<b>0.58</b>	4	<b>0.58</b>	3	<b>0.44</b>	3	<b>0.44</b>
<b>Probabilidad</b> de ocurrencia	<b>13%</b>	4	<b>0.51</b>	4	<b>0.51</b>	3	<b>0.38</b>	3	<b>0.38</b>	3	<b>0.38</b>
Impacto negativo en la <b>planificación</b> del proyecto	<b>15%</b>	5	<b>0.73</b>	3	<b>0.44</b>	4	<b>0.58</b>	4	<b>0.58</b>	3	<b>0.44</b>
Impacto negativo en la <b>ejecución</b> del proyecto	<b>9%</b>	3	<b>0.27</b>	3	<b>0.27</b>	4	<b>0.36</b>	4	<b>0.36</b>	3	<b>0.27</b>
Impacto negativo en el <b>seguimiento y control</b> del proyecto	<b>9%</b>	3	<b>0.27</b>	4	<b>0.36</b>	5	<b>0.45</b>	4	<b>0.36</b>	4	<b>0.36</b>
Impacto negativo en los <b>objetivos</b> del proyecto	<b>18%</b>	5	<b>0.91</b>	5	<b>0.91</b>	5	<b>0.91</b>	4	<b>0.73</b>	5	<b>0.91</b>
Impacto negativo en la <b>seguridad</b>	<b>16%</b>	2	<b>0.33</b>	2	<b>0.33</b>	1	<b>0.16</b>	2	<b>0.33</b>	2	<b>0.33</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.76</b>		<b>3.56</b>		<b>3.65</b>		<b>3.35</b>		<b>3.35</b>	

Fuente: Elaboración Propia

# CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DE CAUSAS

## 5.1. Análisis de Causa Raíz

En la tabla N° 08 se definió que el problema principal de la empresa RODAS en la ejecución de los proyectos es la “Mala planificación y evaluación de riesgos”.

Para proponer una solución primero debemos identificar la causa raíz y en base a ello analizar las alternativas que solucionarían el problema con el menor esfuerzo posible.

En el siguiente diagrama se observa la matriz de Ishikawa o “Espina de pescado”, se consideraron cuatro categorías principales para ordenar las ideas: Persona, Ambiente de trabajo, Procedimientos y herramientas y Organización.

En Persona se consideró la falta de experiencia, compromiso y capacitación del personal como una de las causas comunes en el sector, especialmente por que el personal con el que cuenta una empresa industrial suele tener conocimientos técnicos y prefiere enfocarse en la ejecución más no en la gestión y control.

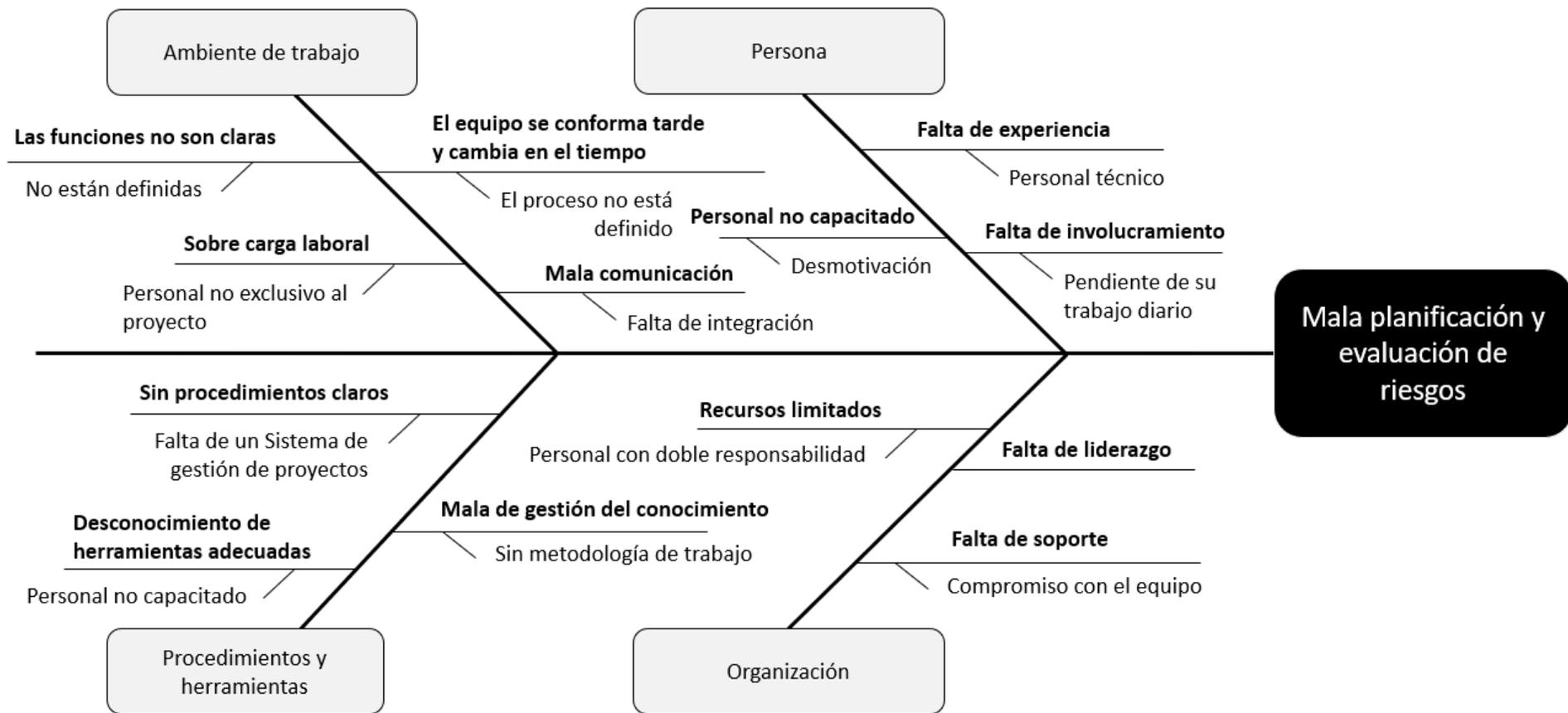
En la categoría de Ambiente de trabajo se incluyeron 3 escenarios comunes: las funciones no son claras porque no fueron definidas y el equipo suele “tirarse la pelota” o esquivar responsabilidades que no cree son suyas, la sobre carga laboral debido a que el personal no es exclusivo al proyecto y debe continuar con su trabajo diario y por último la conformación del equipo en una etapa avanzada evita que se involucren desde su concepción reduciendo el interés y compromiso del mismo, peor aún si se cambia el equipo en pleno proyecto.

En la categoría de Procedimientos y herramientas se identificaron 3 causas: el desconocimiento de las herramientas adecuadas evita realizar un trabajo eficaz, la mala gestión del conocimiento no le permite a la empresa aprender de sus errores pasados y aplicar las mejores prácticas y la falta de

procedimientos claros no le permite al equipo ver con claridad el camino a seguir durante todo el proyecto.

Por último, en la categoría de Organización se consideraron también 3 posibles causas: los recursos limitados tanto económicos como de personal, la falta de liderazgo del jefe del proyecto y la falta de soporte de la empresa para impulsar el compromiso del equipo del proyecto.





**Ilustración 5 - Diagrama de Ishikawa**

Fuente: Elaboración Propia

SCIENTIA ET PRAXIS

## 5.2. Evaluación de causas

En base al análisis anterior se lograron identificar las posibles causas raíz, en esta etapa evaluaremos cada una de ellas y propondremos alternativas de solución. Para hacer un análisis más objetivo, se realizó la siguiente evaluación cuantitativa con el personal que trabajó directamente en los últimos 10 proyectos en la empresa RODAS.

En la tabla N° 7 podemos observar la evaluación de las causas donde se respondieron las siguientes 3 preguntas:

- ¿Es un **factor** que genera el problema?
- ¿Se **solucionaría** el problema si se elimina esta causa?
- ¿Se puede **medir** si la solución funcionó?

**Tabla 9** – Matriz de evaluación de causas

Causas	Criterios			Total
	Factor	Solución	Medible	
<b>Personas</b>				
Falta de experiencia	2	2	1	<b>5</b>
Falta de involucramiento del equipo	2	3	1	<b>6</b>
Personal no capacitado	2	2	2	<b>6</b>
<b>Ambiente de trabajo</b>				
Funciones no están definidas	3	2	2	<b>7</b>
Conformación tarde o cambios en el equipo	1	2	3	<b>6</b>
Sobre carga laboral	2	2	2	<b>6</b>
Mala comunicación	2	2	1	<b>5</b>
<b>Procedimientos y herramientas</b>				
Desconocimiento de herramientas adecuadas	2	2	3	<b>7</b>
Sin procedimientos claros	3	2	2	<b>7</b>
Mala gestión del conocimiento	2	1	1	<b>4</b>
<b>Organización</b>				
Recursos limitados	2	2	2	<b>6</b>
Falta de liderazgo	3	3	1	<b>7</b>
Falta de soporte	2	2	2	<b>6</b>

Fuente: Elaboración Propia

Se consideró un rango de uno (01) a tres (03) donde 01 significa “No”, 02 “Es posible” y 03 “Sí”. En base a ello tenemos los siguientes resultados:

- El 30% de las causas obtuvieron 7/9 de puntaje, lo que quiere decir que impactan directamente en el problema y es factible una solución.
- El 50% de las causas obtuvo un puntaje superior a la media indicando que la mayoría de las causas impacta en el problema.
- Dos de las cuatro causas principales se encuentran en la categoría de Procedimientos y Herramientas.

Esto quiere decir que casi un 80% de las causas son generadoras directas del problema y de solucionarlas se estaría minimizando o eliminando el problema principal. Sin embargo, el hecho de que la gran mayoría de causas impacte directamente en el problema requiere una evaluación adicional para identificar la mejor solución que impacte en más de una causa.

### **5.3. Evaluación de Riesgos 1**

En esta etapa Inicial, antes de definir una alternativa de solución, se identificaron los riesgos que contempla la situación actual de la empresa. En la siguiente tabla realizamos un análisis de estos riesgos con el equipo de proyectos, se evaluó la situación actual sin un plan de mitigación donde se evaluaron los controles actuales, la consecuencia del riesgo en la ejecución de los proyectos, la probabilidad de que ocurran y el nivel del riesgo.

**Tabla 10 - Evaluación de Riesgos 1****MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO**

INICIO							
N°	Descripción del riesgo	Controles actuales	Severidad del Riesgo sin Plan de Mitigación				
			Consecuencia		Probabilidad		Nivel de riesgo
1	Personal no capacitado	Ninguno	2	Menor	B	Probable	Moderado
2	Bajo compromiso o interés del equipo.	Trabajos esporádicos en equipo.	3	Moderado	B	Probable	Extremo
3	Sobre carga laboral	Refuerzo del equipo con más integrantes a medio tiempo	2	Menor	C	Moderado	Moderado
4	Baja aceptación al cambio	Ninguno	5	Catastrófico	B	Probable	Extremo

Fuente: Elaboración Propia

Actualmente el personal no está comprometido con la ejecución de los proyectos ni tiene las capacidades para llevarlo a cabo, la sobre carga laboral, el desinterés y las prioridades individuales pone en riesgo elevado el desempeño del proyecto e impacta negativamente en los resultados.

A pesar de tener constantes problemas, el personal no suele estar abierto a cambios por lo que la solución propuesta deberá contemplar un plan de mitigación para ello.

## CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y ELECCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

### 6.1. Alternativas de solución

En esta etapa se definieron las alternativas de solución para cada causa identificada, se observa que hay más de una solución en algunas causas y hay soluciones que se repiten en la tabla:

**Tabla 11** - Identificación de soluciones

Causas	Soluciones
<b>Personas</b>	
Falta de experiencia	Plan de capacitación / Participación en proyectos
Falta de involucramiento del equipo	Designar un líder comprometido/ Implementar una política de proyectos
Personal no capacitado	Plan de capacitación / Evaluación del desempeño
<b>Ambiente de trabajo</b>	
Funciones no están definidas	Desarrollar el MOF del equipo de proyectos/Definir procesos
Conformación tarde o cambios en el equipo	Definir procesos de gestión de proyectos
Sobre carga laboral	Desarrollar el MOF del equipo de proyectos/Evaluación y distribución de responsabilidades
Mala comunicación	Realizar trabajos de integración/ Designar un líder comprometido
<b>Procedimientos y herramientas</b>	
Desconocimiento de herramientas adecuadas	Plan de capacitación / Evaluación del desempeño
Sin procedimientos claros	Definir procesos de gestión de proyectos
Mala gestión del conocimiento	Definir herramientas adecuadas y capacitar al personal
<b>Organización</b>	
Recursos limitados	Contratación de terceros para gestionar el proyecto
Falta de liderazgo	Plan de capacitación / Evaluación del desempeño
Falta de soporte	Implementar una política de proyectos

Fuente: Elaboración Propia

## 6.2. Evaluación de soluciones

Se realizó una evaluación cuantitativa de las soluciones propuestas en base a la siguiente operación para poder visualizar la(s) solución(es) con mejor rendimiento (menor inversión y mayor impacto):

$$\text{Rendimiento General} = \text{Impacto} - \text{Inversión}$$

Se valorizó la Inversión y el Impacto de la siguiente manera:

$$\text{Inversión} = \text{Costo} + \text{Esfuerzo}$$

- **Costo** de la implementación de la solución donde 01 es un costo bajo y 03 un costo elevado.
- **Esfuerzo** necesario para ejecutarlo donde 01 es un esfuerzo mínimo y 03 un esfuerzo elevado.

$$\text{Impacto} = \text{Factibilidad} + \text{Tiempo de ejecución} + \text{Causa directa}$$

- **Factibilidad** ¿Se puede plantear una solución factible? donde 01 es “No”, 02 “Tal vez” y 03 “Sí”.
- **Tiempo de ejecución** donde 01 es alto y 03 es bajo.
- **Causa directa** del problema donde 01 es “No”, 02 “Relacionada” y 03 “Sí”

Las soluciones con mayor puntaje indican que el impacto es mayor que la inversión por lo tanto aquellas son las soluciones que tienen mejor rendimiento general. La empresa debe enfocar sus esfuerzos en evaluar y ejecutar estas soluciones.

**Tabla 12 - Matriz de evaluación de soluciones**

Causas	Soluciones	Inversión			Impacto			Rendimiento General	
		Costo	Esfuerzo	Total	Factible	Tiempo	Causa directa		Total
<b>Personas</b>									
Falta de experiencia	Plan de capacitación / participación en proyectos	3	2	5	2	1	3	6	1
Falta de involucramiento del equipo	Designar un líder comprometido/ Implementar una política de proyectos	2	2	4	2	2	3	7	3
Personal no capacitado	Plan de capacitación /Evaluación del desempeño	3	2	5	2	2	2	6	1
<b>Ambiente de trabajo</b>									
Funciones no están definidas	Desarrollar el MOF del equipo de proyectos/Definir procesos	1	2	3	3	3	2	8	5
Conformación tarde o cambios en el equipo	Definir procesos de gestión de proyectos	1	2	3	3	2	2	7	4
Sobre carga laboral	Desarrollar el MOF del equipo de proyectos/Evaluación y distribución de responsabilidades	1	2	3	2	2	2	6	3
Mala comunicación	Realizar trabajos de integración	2	2	4	2	2	2	6	2

Causas	Soluciones	Inversión			Impacto			Rendimiento General	
		Costo	Esfuerzo	Total	Factible	Tiempo	Causa directa		Total
<b>Procedimientos y herramientas</b>									
Desconocimiento de herramientas adecuadas	Plan de capacitación /Evaluación del desempeño	2	1	3	2	1	2	5	2
Sin procedimientos claros	Definir procesos de gestión de proyectos	1	2	3	3	2	3	8	5
Mala gestión del conocimiento	Definir herramientas adecuadas y capacitar al personal	1	2	3	3	3	2	8	5
<b>Organización</b>									
Recursos limitados	Contratación de terceros para gestionar el proyecto	3	3	6	1	2	2	5	-1
Falta de liderazgo	Plan de capacitación /Evaluación del desempeño	2	2	4	2	2	3	7	3
Falta de soporte	Implementar una política de proyectos	1	2	3	3	3	2	8	5

Fuente: Elaboración Propia



### 6.3. Elección de propuesta de mejora

En base a los valores obtenidos en la tabla N°9 Matriz de priorización de soluciones podemos deducir lo siguiente:

- Se tienen dos alternativas de solución con mayor puntaje tanto en el análisis de Evaluación de Causas como en el Rendimiento General:
  - El 50% de las alternativas de solución con mejor rendimiento general se encuentran en la categoría de **“Procedimientos y herramientas”**.
  - Tres de las soluciones con mejor rendimiento general están enfocadas en **mejorar los procesos de gestión**.
- La contratación de un especialista externo para liderar un proyecto temporalmente es una solución viable que puede solucionar problemas en la gestión del proyecto y aportar conocimientos a la empresa, sin embargo, es la alternativa de solución que obtuvo el menor puntaje en la evaluación. El costo por conseguir un especialista es elevado y poco factible para empresas medianas o pequeñas y la curva de aprendizaje e involucramiento en los procesos de la empresa puede ser muy larga.
- Se observó que las siguientes alternativas de solución se presentaron reiteradas veces e impactan en más de un problema:
  - Plan de capacitación y evaluación de desempeño.
  - Definir procesos de gestión de proyectos.
  - Implementar una política de proyectos.

**Tabla 13 - Resultados Análisis de Causas**

<b>Causas</b>	<b>Evaluación de causas</b>	<b>Soluciones</b>	<b>Rendimiento General</b>
<b>Personas</b>			
Falta de experiencia	5	Plan de capacitación / participación en proyectos	1
Falta de involucramiento del equipo	6	Designar un líder comprometido/ Implementar una política de proyectos	3
Personal no capacitado	6	Plan de capacitación /Evaluación del desempeño	1
<b>Ambiente de trabajo</b>			
Funciones no están definidas	7	Desarrollar el MOF del equipo de proyectos/Definir procesos	5
Conformación tarde o cambios en el equipo	6	Definir procesos de gestión de proyectos	4
Sobre carga laboral	6	Desarrollar el MOF del equipo de proyectos/Evaluación y distribución de responsabilidades	3
Mala comunicación	5	Realizar trabajos de integración	2
<b>Procedimientos y herramientas</b>			
Desconocimiento de herramientas adecuadas	7	Plan de capacitación /Evaluación del desempeño	2
Sin procedimientos claros	7	Definir procesos de gestión de proyectos	5
Mala gestión del conocimiento	4	Definir herramientas adecuadas y capacitar al personal	5
<b>Organización</b>			
Recursos limitados	6	Contratación de terceros para gestionar el proyecto/ Implementación de una PMO	-1
Falta de liderazgo	7	Plan de capacitación /Evaluación del desempeño	3
Falta de soporte	6	Implementar una política de proyectos	5

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, se determinó que la solución deberá estar enfocada en el desarrollo de un sistema de gestión de proyectos. Este sistema deberá contemplar el diseño de procedimientos y herramientas acorde a las necesidades de la empresa e incluir la descripción de funciones del equipo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cualquier solución deberá contar con el compromiso e involucramiento de la dirección, para ello se implementará también una política de proyectos que defina prioridades y ayude al equipo a enfocar su trabajo adecuadamente y bajo un mismo criterio.



# **CAPÍTULO VII: DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA**

## **7.1. Gestión del Sistema**

### **7.1.1. Diseño del Sistema**

En el presente proyecto se realizó el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) en la empresa RODAS. Para ello se tomó como base un grupo de metodologías y herramientas que permitieron diseñar un proceso lean enfocado en las necesidades del sector.

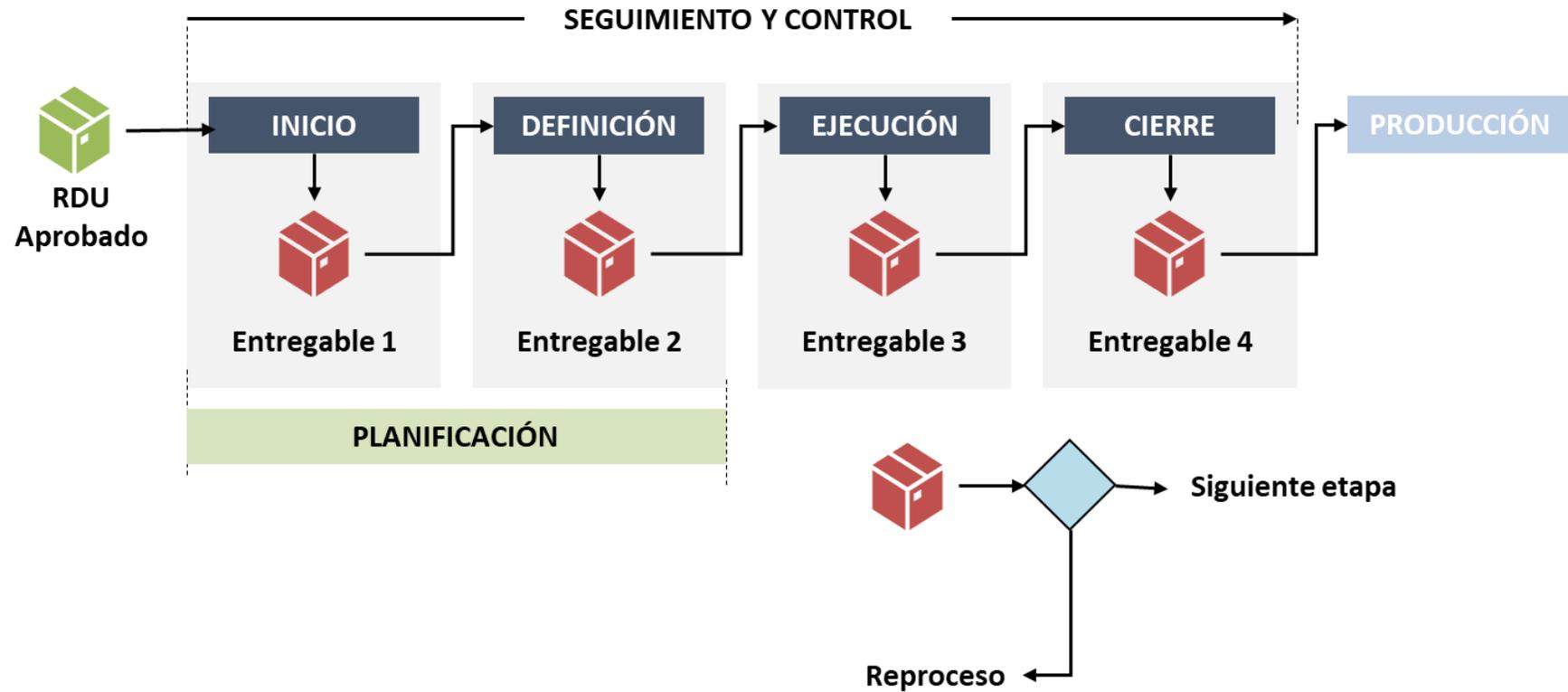
El Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) consta de 4 etapas principales: Inicio, Definición, Ejecución y Cierre, donde la conclusión de una etapa e inicio de la siguiente es determinada por un entregable.

Al finalizar cada etapa se deberá presentar un entregable el cual deberá ser revisado y aprobado por el sponsor para poder continuar con la siguiente etapa. Esta metodología utilizada también en el sistema FEL se conoce como “Gates” o puertas, donde cada etapa tiene que pasar por una puerta para iniciar la siguiente etapa. Este es un modo de organizar el proceso de gestión sistemáticamente y asegura el correcto desarrollo de cada etapa identificando fallas o errores a tiempo.

Ver el proceso macro del Sistema de Gestión de Proyectos por tipo en los Anexos N° 25, 26 y 27.

### 7.1.2. Proceso Macro

Ilustración 6 - Proceso del Sistema de Gestión de Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.3. Desarrollo del Sistema

Para iniciar cualquier proyecto se debe tener un Requerimiento de Usuario - RDU revisado y aprobado por el gerente responsable. Ver Anexo N°01: RDU-001 Requerimiento de Usuario y Anexo N°02: RDU-001 - Cuestionario: Riesgos de la modificación.

En el RDU, primero analizamos y entendemos la situación actual entrevistando al usuario y al cliente (persona o grupo de personas que solicitan o necesitan el cambio) y definimos el problema que queremos resolver.

Junto al problema debemos identificar la causa raíz para enfocar inteligentemente nuestros esfuerzos, esto nos permitirá ejecutar trabajos menores y obtener un gran impacto.

En base al RDU se puede definir a grandes rasgos si una iniciativa de mejora es un **Proyecto Complejo (P)** o un **Proyecto Simple (S)**. Esto dependerá básicamente del tiempo de ejecución o de la inversión que se realice, por ejemplo, si tenemos una mejora que se puede ejecutar entre uno y siete días entonces lo podemos considerar como un proyecto simple (un Kaizen o un mini Kaizen).

Estas consideraciones son referenciales y las tomaremos en cuenta sólo en la etapa Inicio ya que aún no tenemos suficientes detalles del proyecto. En la etapa de Definición recién realizaremos el MCAT (Matriz de Categorización de Proyectos), luego de ello consideramos 3 tipos de proyectos:

1. **Tipo (A)**: Proyecto complejo, involucra diferentes áreas y disciplinas, las interferencias pueden impactar en plazos y costos, se debe llevar un control más profundo en todas las etapas para mitigar riesgos.
2. **Tipo (B)**: Proyecto de mediana complejidad, existen riesgos latentes que deben ser identificados y mitigados adecuadamente.

Si no se lleva un control adecuado difícilmente se alcanzarán los objetivos del proyecto.

3. **Tipo (C)**: Proyecto de baja complejidad, no requiere un sistema extenso de control, sin embargo, es importante gestionarlo correctamente para evitar desviaciones de los objetivos.

**Ilustración 7 - Categorías de Proyectos**

Categoría del proyecto		
COMPLEJO (P)		SIMPLE (S)
TIPO A	TIPO B	TIPO C

Fuente: Elaboración Propia

En la descripción del sistema se colocó junto a cada etapa el tipo de proyecto que deberá ejecutar ese proceso.

Cuando se tiene el RDU y el presupuesto inicial aprobado se prosigue con las siguientes etapas:

1. Planificación 01: Inicio
2. Planificación 02: Definición
3. Ejecución
4. Cierre
5. Seguimiento y Control

#### **7.1.4. Descripción del sistema**

Para iniciar con la planificación completamos los datos del proyecto en el Acta de Constitución, esta información la podemos obtener del RDU. Ver Anexo N°03: SGP-PLN-001 Acta de Constitución.

## Ilustración 8 – Encabezado Acta de Constitución

### ACTA DE CONSTITUCIÓN

Nombre del proyecto	Ampliación de capacidad de producción		
Ubicación	Lima	Código del proyecto	PR-2021-001
Fecha Inicio	1-Jan-20	Fecha Fin	30-Jun-20
Dueño del proyecto	J. Espinoza	Director del proyecto	O. Dueñas

Fuente: Elaboración Propia

La codificación del proyecto dependerá de cada empresa. La asignación del dueño y director del proyecto deberá darse en esta primera etapa y no se podrá cambiar hasta culminar el proyecto. Ver Anexo N°04: SGP-PLN-C1-Matriz de Operaciones y Funciones (MOF) del equipo del proyecto.

#### 1. Planificación 01: Inicio

Esta etapa es la más importante del proyecto por lo que debe desarrollarse con suficiente tiempo para hacerlo bien. Aquí empezaremos a desarrollar el Acta de Constitución.

##### 1.1. Justificación del proyecto: respondemos a la pregunta ¿Qué problema queremos resolver? (P)

En los “Antecedentes” describimos el problema que originó esta necesidad de cambio, se pueden incluir valores cuantitativos de la situación actual para luego evaluar los resultados.

Si no se comprende a cabalidad el problema que se quiere resolver es muy probable que los recursos se desperdicien en una solución inadecuada. Es por ello la importancia de un RDU bien elaborado.

En “Oportunidades” incluimos todas las mejoras que podríamos implementar aprovechando la ejecución de este proyecto y que generarán un impacto significativo a la empresa pero que no son

necesariamente el origen del proyecto. Ver un ejemplo en la ilustración N°04.

### Ilustración 9 – Justificación del proyecto

1. INICIO ( ±40% )	
<b>1.1 Justificación</b>	<i>¿Qué problema queremos resolver?</i>
<b>Problema</b>	La empresa cuenta con una línea de producción cuya capacidad total no logra abastecer la demanda del mercado. Es necesario realizar importaciones.
<b>Oportunidades</b>	OP1      Reducir costos fijos de la planta.
	OP2      Aumentar la cartera de productos de la empresa.
	OP3      Controlar la cadena de suministros y gestionar un menor precio de la materia prima por volúmen.

Fuente: Elaboración Propia

**1.2. Objetivos del negocio:** respondemos a la pregunta ¿Qué quiere lograr la empresa? **(P)**

En “Principales” se describen los objetivos estratégicos y los resultados que la empresa busca con este proyecto, están enfocados en la misión y valores de la empresa, puede ser también un producto o servicio final.

En “Secundarios” describimos los objetivos adicionales que debemos considerar en el proyecto.

### Ilustración 10 – Objetivos del proyecto

1.2 Objetivos		¿Qué quiere lograr la empresa?
Principal	OPR	Asegurar el abastecimiento de componentes metalmecánicos y entrega al cliente. Nivel de servicio al 100%
Secundarios	OS1	Reducir costos de conversión e incrementar el margen de ganancias por tonelada vendida en un 20%.
	OS2	Optimizar tiempos de entrega en un 15% reduciendo intermediarios.
	OS3	Asegurar la calidad del producto, producto observado < 1%

Fuente: Elaboración Propia

### 1.3. Interesados: respondemos a la siguiente pregunta ¿Quién(es) se verá(n) afectado(s) por el proyecto? (P)

Los interesados son todas aquellas personas, organizaciones o entidades que se podrían ver afectadas directa o indirectamente por el proyecto, ya sea de manera positiva o negativa.

En el siguiente cuadrante se categorizarán los interesados de acuerdo con su Poder (nivel de autoridad) e Influencia (capacidad de participación en el proyecto).

**Ilustración 11 - Interesados**

<b>1.3 Interesados</b>		<i>¿Quién(es) se verá(n) afectado(s) por el proyecto?</i>	
<i>Según su Poder e Influencia, ubicar en el cuadrante los Interesados directos e indirectos del proyecto</i>			
<b>Poder</b>	+	<b>A</b>	<b>B</b>
	-	<b>C</b>	<b>D</b>
		-	<b>Influencia</b> +

Fuente: Elaboración Propia

Donde la interpretación de cada cuadrante es la siguiente:

- A: Realizas los trabajos con ellos
- B: Trabajas para ellos
- C: Debes mantenerlos informados (con poco esfuerzo)
- D: Debes mantenerlos informados y nunca ignorarlos

Luego de identificar a todos los interesados del proyecto debemos conocer sus expectativas y necesidades y mantener una comunicación constante con ellos.

**1.4. Restricciones del Proyecto:** respondemos a la pregunta ¿Cuáles son las limitaciones que tenemos? (P)

Las restricciones son todas las limitaciones que debemos tener en cuenta antes de continuar con la planificación del proyecto y pueden cambiar el enfoque de la solución. Por ejemplo: todos los equipos que vamos a instalar deben ser de la misma marca que los equipos actuales para tener repuestos compatibles.

**Ilustración 12 - Restricciones del proyecto**

<b>1.4 Restricciones del proyecto</b>		<i>¿Cuáles son las limitaciones que tenemos?</i>
RP1	El tiempo para ejecutar el proyecto debe ser de 6 meses como máximo.	
RP2	Sólo se pueden tener proveedores locales para asegurar el servicio post venta.	
RP3	La inversión del proyecto no debe superar los \$ 200,000.00 dólares	
RP4	Los contratistas deben cumplir con todos los requisitos de seguridad de la empresa para trabajar.	

Fuente: Elaboración Propia

**1.5. Factores críticos de éxito (FCE):** respondemos a las preguntas ¿Cuáles son los requisitos del cliente? y ¿Cómo mediremos el impacto? (P)

Plasmar correctamente los FCE es la base para definir el éxito o fracaso de un proyecto. En esta etapa se deberá trabajar con el cliente para identificar exactamente qué es lo que desea, la comunicación y trabajo en equipo es esencial.

Para definir los indicadores que deseamos alcanzar también se deberá analiza el punto 1.1 y 1.2 y verificar que tenga congruencia. Una vez identificados los requisitos del cliente los agregamos en la tabla como un indicador, colocamos la unidad de medición, su valor actual (Antes- del proyecto) y el valor deseado (Objetivo):

### Ilustración 13 - Factores Críticos de Éxito

1.5 Factores Críticos de Éxito (FCE)		<i>¿Cómo mediremos el impacto?</i>			
Id	Indicador	Métrica	Antes	Objetivo	Relación
FC1	Nivel de servicio al cliente	%	75%	100%	OPR
FC2	Producción promedio	t/h	1.5	3	OP1
FC3	Costo de conversión	\$/t	\$ 100	\$ 80	OS1

Fuente: Elaboración Propia

Estos indicadores deberán ser SMART: específicos, medibles, alcanzables, realistas (para la empresa) y a tiempo (límite para conseguirlos).



## 1.6. Evaluación de riesgos (1): (P) (S)

En esta etapa desarrollaremos la evaluación de riesgos de las casillas que marcamos en el Cuestionario ¿Qué podría verse afectado? del RDU (Ver Anexo N° 01). Para ello usaremos la Matriz de Gestión del Riesgo. Ver Anexo N°05: SGP-PLN-002 - Matriz de Gestión del Riesgo.

### Ilustración 14 - Evaluación de riesgos (1)

<b>1.6 Evaluación de riesgos (1)</b>	<b>SGR-PLN-002-Matriz de Gestión del Riesgo</b>
<i>Completar el formato PLN-002 de la Columna "A" a la Columna "I" con las alternativas seleccionadas en el <b>Cuestionario ¿Qué podría verse afectado?</b> (Ver RDU)</i>	

Fuente: Elaboración Propia

Esta primera evaluación comprende las columnas de la “A” a la “I”, en ella completamos el N° (Columna “A”) con el correlativo del cuestionario, luego ingresamos la Descripción del riesgo y los Controles actuales en las casillas en blanco (Columna “B” y “D”), en las casillas en verde seleccionamos una opción de la lista desplegable (Columnas “C”, “E” y “G”). Las casillas en amarillo contienen fórmulas por lo que no pueden modificarse:

**Ilustración 15 - Matriz de Gestión del Riesgo (1)**

INICIO								
N°	Descripción del riesgo (Evento y Consecuencia)	Categoria	Controles actuales	Severidad del riesgo sin Plan de Mitigación				
				Consecuencia		Probabilidad		Nivel de riesgo Sin Plan
2.3								
2.6								
2.6								
2.7								

Fuente: Elaboración Propia

### 1.7. Presupuesto Inicial: (P)

En este campo colocamos el presupuesto inicial que hemos considerado en el URS. Este presupuesto no es exacto y puede tener hasta una variación de  $\pm 40\%$ .

#### Ilustración 16 - Presupuesto Inicial

<b>1.7 Presupuesto inicial</b>	\$	200,000.00
--------------------------------	----	------------

Fuente: Elaboración Propia

### 1.8. Equipo de trabajo: (P)

En esta etapa definimos el equipo de trabajo y el rol que cumplirá en el proyecto. (Ver Anexo N°03). Si se cuenta con personal adicional que participarán como soporte en el proyecto (no necesariamente a exclusividad), se deben agregar como Equipo Extendido, generalmente se encuentra en este grupo el personal de logística, contabilidad o recursos humanos. Sin embargo, no siempre se tiene claro quién será el personal de soporte en esta etapa por lo que estos campos se pueden completar después, incluso se pueden adicionar integrantes al equipo principal del proyecto.

De ahora en adelante es importante involucrar al equipo del proyecto.

### Ilustración 17 - Equipo del proyecto

1.8 Equipo del proyecto		SGP-PLN-MOF
Nombre	Rol	
Javier Espinoza	Dueño del proyecto	
Oscar Dueñas	Director del proyecto	
Felipe Cuervo	Administrador del proyecto	
José Contreras	Responsable de ingeniería	
Paola Bermejo	Responsable de calidad	
Anabel Valles	Supervisor de seguridad	
José Juárez	Supervisor eléctrico	
Carlos Torres	Supervisor civil	

Fuente: Elaboración Propia

### 1.9. Reunión de lanzamiento: (P)

Finalmente realizamos la “Reunión Kick Off” o Reunión de Lanzamiento, en ella participarán todos los miembros del equipo del proyecto, se revisarán los puntos del 1.1 al 1.7 de la etapa “Inicio” y se confirmarán los objetivos del negocio y los FCE. En esta reunión también se identifican las posibles alternativas de solución, si es que hay más de una, y se listan en el Acta de Reunión de Lanzamiento, en esta etapa aún no se evalúan las alternativas. Ver Anexo N°06: SGP-PLN-C2-Acta de Reunión de Lanzamiento.

En el Acta de Constitución sólo colocaremos la fecha de la reunión, los asistentes y el código del Acta de Reunión de Lanzamiento (dependerá de la empresa asignarle un código a este documento).

## Ilustración 18 - Constancia de Reunión de Lanzamiento

1.9 Reunión de Lanzamiento	SGP-PLN-C2 - Acta de Reunión de lanzamiento
Fecha	06-10-19
Asistentes	J. Espinoza, O. Dueñas, F. Cuervo, J. Contreras, P. Bermejo, A. Valles, J. Juarez, C. Torres
Acta de reunión	PR202101 - Acta de reunión de lanzamiento

*\*Continuar con la etapa de DEFINICIÓN luego de llevar a cabo la reunión de lanzamiento*

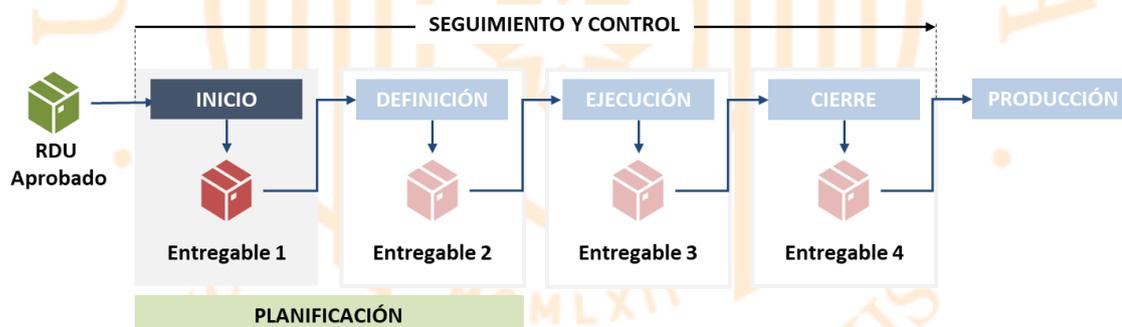
Fuente: Elaboración Propia

### Entregable 1:

Indica el fin de la etapa INICIO y el inicio de la etapa de DEFINICIÓN y estará comprendido por los siguientes documentos:

1. SGP-PLN-001-Acta de Constitución (Punto 1. INICIO) **(P) (S)**
2. SGP-PLN-002-Matriz de Gestión del Riesgo (Columnas de la “A” a la “I”) **(P) (S)\***
3. SGP-PLN-C1 - MOF (con las firmas del equipo) **(P)**
4. SGP-PLN-C2 - Acta de Reunión de lanzamiento **(P)**

## Ilustración 19 - SGP Entregable N°01



Fuente: Elaboración Propia

Sin la presentación de estos documentos y el visto bueno por parte del Director del Proyecto no se puede continuar con la siguiente etapa.

## 2. Planificación 02: Definición

En esta etapa se selecciona la mejor alternativa de solución, se definen las restricciones del proyecto y se desarrolla el plan de mitigación de riesgos.

### 2.1. Selección de Alternativa **(P)**

En esta etapa vamos a gestionar las alternativas de solución propuestas y seleccionar la más adecuada para cubrir las expectativas del cliente. Si tenemos una larga lista de alternativas es importante juntar las similares y eliminar las duplicadas antes de continuar.

Lo principal es involucrar al equipo del proyecto y al personal técnico que pueda aportar valor en esta etapa. En el formato de Selección de Alternativa (Ver Anexo N° 07: SGP-PLN-C3- Selección de alternativa) el primer paso es definir los criterios y pesos de evaluación, luego se tiene una reunión con el equipo de evaluación y se listan las alternativas depuradas previamente donde todos puedan verlas.

Los criterios y pesos de evaluación pueden variar mucho, por lo que dependerán de cada empresa definir los criterios que mejor se adapten a sus necesidades y a las del proyecto.

En el punto 2.1 simplemente se deja un registro de las 3 alternativas principales (finalistas) que evaluamos y marcamos con una X la que seleccionamos:

**Ilustración 20 - Selección de Alternativa**

**2. DEFINICIÓN ( ±10% )**

*Si sólo se tiene una alternativa pasar al punto 2.2*

<b>2.1 Selección de Alternativa</b>		<b>SGP-PLN-C3 - Selección de alternativas</b>
A1	Realizar un overhaul a los equipos actuales	
A2	Construcción e implementación de una línea nueva	<b>X</b>
A3	Buscar nuevos proveedores en el mercado local	

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente imagen se observa un ejemplo de evaluación de 3 alternativas en base a 8 criterios:

**Ilustración 21** - Ejemplo: Evaluación de alternativas

<b>3. Evaluación de alternativas</b>	<b>Alternativa N°01</b>		<b>Alternativa N°02</b>		<b>Alternativa N°03</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Peso</b>	Evaluación	Ponderado	Evaluación	Ponderado	Evaluación	Ponderado
1. Seguridad	10	3	30	5	50	4	40
2. Calidad	10	5	50	5	50	5	50
3. Mantenimiento	10	5	50	4	40	4	40
4. Operación/flujo	9	4	36	5	45	4	36
5. Flexibilidad para crecer	7	5	35	4	28	4	28
6. Operadores/desplazamiento	8	3	27	5	39	4	32
7. Inversión	6	3	18	4	24	5	30
8. Capacidad de silos	8	3	24	5	40	4	32
<b>Total</b>			<b>33.8</b>		<b>39.5</b>		<b>36.0</b>

Fuente: Elaboración Propia



Otra metodología más simple para la votación es la siguiente: le asignamos un número de votos a cada participante, este número será la equivalencia a  $1/3$  de las alternativas que tenemos. Por ejemplo: si contamos con 6 alternativas, cada participante podrá votar 2 veces. Esta votación puede ser pública: levantando la mano y escribiendo en una pizarra, o privada: anotando su respuesta en un papel. Finalmente se cuentan los votos y si la lista aún es muy larga, se seleccionan las alternativas con más votos y se repite el proceso.

Esta metodología es simple y rápida sin embargo depende mucho de la experiencia del equipo de votación y puede pasar por alto características importantes para su ejecución si los votantes no están muy involucrados en el proyecto.

**2.2. Alcance del Proyecto:** respondemos a la pregunta ¿Qué se va a ejecutar? **(P)**

Luego de optar por la mejor alternativa de solución tenemos claro que es lo que vamos a ejecutar para alcanzar los FCE propuestos anteriormente. En este campo describimos las actividades que componen el proyecto y detallamos el alcance de lo que se va a ejecutar, considerar que el alcance también debe ser SMART.

Es muy importante tener en cuenta que en un proyecto se le debe dar al cliente lo que pide, ni más ni menos. Debemos asegurar que se ejecuten sólo los trabajos dentro del alcance y no se inviertan recursos en trabajos no solicitados.

## Ilustración 22 - Alcance del proyecto

2.2 Alcance del proyecto	¿Qué se va a ejecutar?
Diseñar y construir una línea de producción de metalmecánicos en un área de 8,530 metros cuadrados en el distrito de Lurín en Lima con capacidad para producir 3 toneladas por hora y almacenar 5,000 toneladas de producto terminado para finales del 2020 con un presupuesto estimado de 200 mil dólares americanos.	

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. Categoría del proyecto (P) (S)

La categorización del proyecto la realizamos en la Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT). Ver Anexo N°08: SGP-PLN-003. Aquí podremos observar 5 aspectos de evaluación, con 17 preguntas en total, donde cada una de ellas tiene un peso diferente que sumado da 100%.

En la matriz respondemos cada una de las preguntas seleccionando una opción de la lista desplegable en las celdas de color verde, cada alternativa tiene un peso diferente y servirá para calcular el resultado final y definir si el proyecto debe ser gestionado con un sistema complejo o no.

Donde los 5 aspectos evaluados para determinar la categoría del proyecto son las siguientes:

#### a) Complejidad (45%):

- Grupos de interesados/áreas: mientras más grupos estén interesados e involucrados en la ejecución del proyecto significa una mayor complejidad en la comunicación de requerimientos, avances, cambios, etc.
- Inversión estimada: la inversión en un proyecto es un esfuerzo especial que realiza una empresa, mientras mayor sea la inversión, mayor el interés de los directivos por alcanzar un proyecto exitoso y menor la tolerancia al error. Por lo que el sistema debería ser más complejo para controlar cada detalle y asegurar el éxito.

- Tiempo de ejecución: se evalúa en base a la necesidad de la empresa. Si el proyecto es urgente y debe ser resuelto en el menor tiempo posible, es probable que se genere presión sobre el equipo y los trabajos por lo que muchos se ejecutarán priorizando el tiempo a la calidad.
- Interferencias: si se ejecuta más de un proyecto en simultáneo o un proyecto depende de otro, es probable que se dividan recursos como el equipo del proyecto, proveedores e incluso las zonas de trabajo generando riesgos adicionales.
- Espacio: existen 3 tipos de proyectos: Green Field – un terreno nuevo sin construcciones permite realizar el trabajo sin problemas, Brown Field – construcciones existentes pero con espacio para trabajar permite realizar el trabajo con algunas interferencias y Extensive Brown Field – de difícil acceso, equipos instalados y con poco espacio requiere una evaluación de riesgos de seguridad más estricta y una buena comunicación y programación de actividades para asignar horarios de trabajos y evitar interferencias entre contratistas.
- Disciplinas técnicas: al requerir más disciplinas en un proyecto no sólo puede significar más contratistas, sino también más especialidades en el equipo del proyecto para asegurar la calidad en la ejecución.
- Tecnología: si se está considerando emplear tecnología en el proyecto es importante saber si esta tecnología es nueva en el mercado y no la conocemos bien, por lo tanto, la probabilidad de falla es elevada, o si es una tecnología que ya estamos usando, incluso que fue desarrollada dentro de la empresa, entonces no tendremos problemas mayores.

- Legal: los requerimientos y restricciones legales pueden parar un proyecto si no fueron contemplados con tiempo y bajo la asesoría adecuada.
- b) Seguridad (16%): la probabilidad de que ocurra un incidente en el proyecto y la consecuencia de este, pueden impactar gravemente en los objetivos del proyecto si no se toman las medidas de seguridad necesarias. Un proyecto con trabajos de alto riesgo sin un plan de mitigación adecuado puede tener impactos en costo y tiempo de ejecución, sin considerar los aspectos legales que puedan implicar. Por otro lado, si la empresa cuenta con un alto nivel de seguridad, pero las contratistas no tienen esa cultura, será necesario invertir recursos adicionales en su preparación y supervisión para evitar que suceda un incidente.
- c) Impacto (17%): si el proyecto impacta directamente en varios aspectos como la calidad del producto, atención al cliente o productividad es porque la empresa cuenta con ello y espera resultados positivos del proyecto. Mientras más aspectos impacte el proyecto, más se esperará de él.
- d) Proveedores (10%): los proveedores o contratistas son la base de los proyectos, normalmente es una ventaja si la empresa tiene experiencia trabajando con ellos y conoce sus operación y cumplimiento. Por otro lado, la complejidad de los trabajos a realizar también definirá la variación en el tiempo y costos del proyecto.
- e) Equipo de trabajo (12%): por último, si los integrantes del equipo de proyectos nunca trabajaron juntos en otro proyecto o nunca participaron de un proyecto en general, es probable que se presenten problemas en la comunicación y cumplimiento de responsabilidades. Además, si los integrantes no son exclusivos al proyecto y tienen responsabilidades adicionales que comprenden su trabajo diario, es muy probable que prioricen su trabajo al proyecto.

En los Resultados se muestra el puntaje obtenido y en base a ello se obtiene la categoría del proyecto:



**Tabla 14 - Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT)**

**MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS**

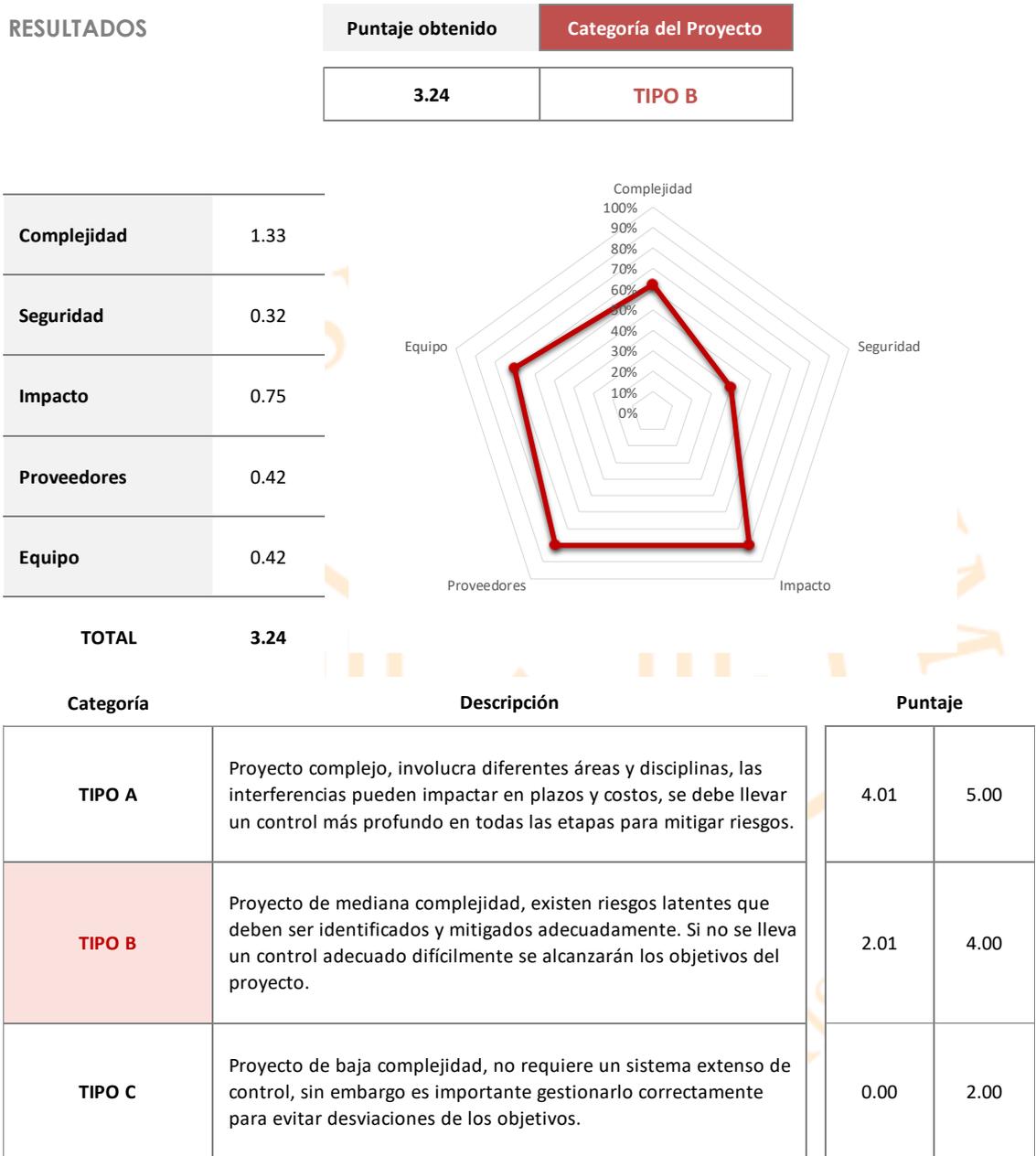
**INSTRUCCIONES:** Completar las casillas de color verde seleccionando una opción de la lista desplegable.

<b>Nombre del proyecto</b>	Ampliación de capacidad de producción	<b>Código</b>	PR-2021-001
<b>Inversión</b>	\$200,000		
Descripción	Peso	Respuesta	Puntaje
<b>Complejidad 45%</b>			
¿Cuántos grupos de <b>stakeholders</b> /áreas interesadas tiene el proyecto? (Ej. Operaciones, Marketing, Logística, Comercial)	5%	De 3 a 5 áreas	3
¿Cuál es la <b>inversión</b> estimada del proyecto?	7%	Entre \$ 50 000 y \$ 499 999	2
¿En cuánto <b>tiempo</b> se requiere terminar el proyecto?	6%	Rápido (Se debe cumplir en una fecha definida)	4
¿Existe interdependencia o <b>interferencias</b> con otros proyectos?	7%	Interferencia baja	2
¿El <b>espacio es suficiente</b> para ejecutar el proyecto?	7%	Brown Field - Construcciones con espacio de trabajo	3
¿Cuántas <b>disciplinas</b> técnicas contempla el proyecto? (Ej. Ingeniería, Mecánica, Civil, Eléctrica)	6%	Más de 5 disciplinas	5
¿Se va a emplear <b>tecnología</b> nueva? ¿Tenemos experiencia usando esta tecnología?	4%	Tecnología probada en el mercado, sin experiencia en la empresa	3
¿Existe algún <b>requisito o restricción legal</b> ?	3%	Requiere diversas regulaciones legales	5
<b>Seguridad 16%</b>			
¿Cuál es la <b>probabilidad</b> de que ocurra un incidente en el proyecto?	9%	2. Poco probable (20%)	2
¿Cuál sería la <b>consecuencia</b> del incidente más probable?		2. Menor (Tratamiento médico)	
¿Los proveedores/contratistas y terceros que ingresen a planta, en términos generales, cuentan con <b>cultura de seguridad</b> ?	7%	Si, pero necesitan supervisión constante	2
<b>Impacto 17%</b>			
¿En cuántos aspectos <b>impacta</b> directamente el proyecto en la empresa? (Ej. Atención al cliente, Calidad, Productividad, Seguridad)	12%	Más de 4 aspectos	5
¿Qué <b>impacto ambiental</b> tiene el proyecto?	5%	Impacto positivo/negativo moderado	3
<b>Proveedores 10%</b>			
¿Los proveedores/contratistas en general conocen el proceso y/o cuentan con <b>experiencia</b> previa trabajando en la empresa?	6%	Es un proveedor nuevo	5
¿En general cuál es la <b>dificultad</b> de los trabajos a realizar?	4%	Trabajos de mediana dificultad	3
<b>Equipo del proyecto 12%</b>			
¿Qué <b>experiencia</b> tiene el equipo de trabajo?	6%	El equipo ha trabajado en otro proyecto pero no tienen experiencia juntos	3
¿El equipo es <b>exclusivo</b> para el proyecto?	6%	El equipo tiene otras responsabilidades	5
	<b>100%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3.42</b>

Fuente: Elaboración Propia

### Gráfico 3 - Resultados MCAT

#### MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS



Fuente: Elaboración Propia

Este es el resultado que se ingresa en el campo 2.3 del Acta de Constitución del Proyecto y en base a él se definirán los siguientes pasos.

### Ilustración 23 - Categoría del Proyecto

<b>2.3 Categoría de proyecto</b>	<b>SGP-PLN-003 - MCAT</b>
<b>TIPO B</b>	

Fuente: Elaboración Propia

La categoría del proyecto nos indica que documentos debemos usar en las siguientes etapas.

En este ejemplo los documentos a usar serían los siguientes:

### Ilustración 24 - Resultados de la Gestión del Proyecto en base al MCAT

3. EJECUTAR			
3.1 Metodología de Gestión del Proyecto			
	Documentos	Código	Responsable
<b>Inicio</b>	- <i>Requerimiento de Usuario</i>	RDU-001	Usuario
	- <i>Acta de Constitución (1)</i>	SGP-PLN-001	Dueño del Proyecto
	- <i>Gestión del riesgo (1)*</i>	SGP-PLN-002	Administrador de Proyecto
	- <i>Acta de Reunión de Lanzamiento</i>	SGP-PLN-C2-	Administrador de Proyecto
<b>Definición</b>	- <i>Acta de Constitución (2)</i>	SGP-PLN-001	Dueño del Proyecto
	- <i>Selección de alternativas*</i>	SGP-PLN-C3-	Responsable de Ingeniería
	- <i>MCAT</i>	SGP-PLN-003	Administrador de Proyecto
	- <i>EDT</i>	SGP-PLN-004	Dueño del Proyecto
	- <i>Cronograma del proyecto</i>	SGP-PLN-005	Administrador de Proyecto
	- <i>Plan de Trabajo</i>	SGP-EXE-001	Administrador de Proyecto
	- <i>Gestión de la comunicación*</i>	SGP-PLN-006	Administrador de Proyecto
<b>Ejecución</b>	- <i>Gestión del riesgo (2)*</i>	SGP-PLN-002	Administrador de Proyecto
	- <i>Seguimiento general</i>	SGP-EXE-001	Administrador de Proyecto
	- <i>Gestión del cambio</i>	SGP-EXE-002	Dueño del Proyecto
	- <i>Gestión de la calidad</i>	SGP-EXE-003	Dueño del Proyecto
<b>Cierre</b>	- <i>Reunión de coordinación</i>	SGP-EXE-C1-	Administrador de Proyecto
	- <i>RPI</i>	SGP-CIE-001	Dueño del Proyecto
	- <i>Acta de Cierre de Proyecto</i>	SGP-CIE-002	Dueño del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

**2.4. Trade Off:** sea cual sea la categoría del proyecto, respondemos a la siguiente pregunta ¿Para la toma de decisiones, qué prima?

**(A) (B) (C)**

El Trade off es la evaluación comparativa que se realiza para determinar qué restricción es más importante para la empresa en este proyecto.

Esta priorización sirve para tomar decisiones durante la ejecución del proyecto. Por ejemplo, si el proyecto está atrasado debemos decidir si aumentamos recursos para trabajar de noche y reducimos el plazo de entrega. Esta decisión se recomienda tomar en base al Trade off del proyecto, en este caso el costo del proyecto es más importante que el plazo (ver tabla), por lo que no se deben incrementar los recursos para acelerar el proyecto.

**Ilustración 25 - Trade Off del proyecto**

2.4 Trade Off		<i>¿Para la toma de decisiones, qué prima?</i>			
<i>Según su importancia en el proyecto, colocar del número 1=más importante al 3=menos importante</i>					
3	<b>COSTO</b>	1	<b>PLAZO</b>	2	<b>CALIDAD</b>

Fuente: Elaboración Propia

En este caso se consideraron las tres restricciones principales: Costo, Plazo y Calidad, pero se pueden modificar de acuerdo a la realidad de la empresa y del proyecto. La asignación de valores le corresponderá al Director del Proyecto.

Es importante tener en cuenta que las condiciones del proyecto pueden cambiar y esta evaluación se deba realizar nuevamente durante la ejecución del proyecto.

## 2.5. Estructura del proyecto (A) (B)

El desarrollo de la estructura del proyecto es una de las etapas más demandantes pero importantes de la planificación, en ella se debe trabajar lo siguiente:

- a) Ingeniería Básica
- b) EDT (Estructura Desglosable de Trabajo) o conocido también en inglés como WBS (Work Breakdown Structure)

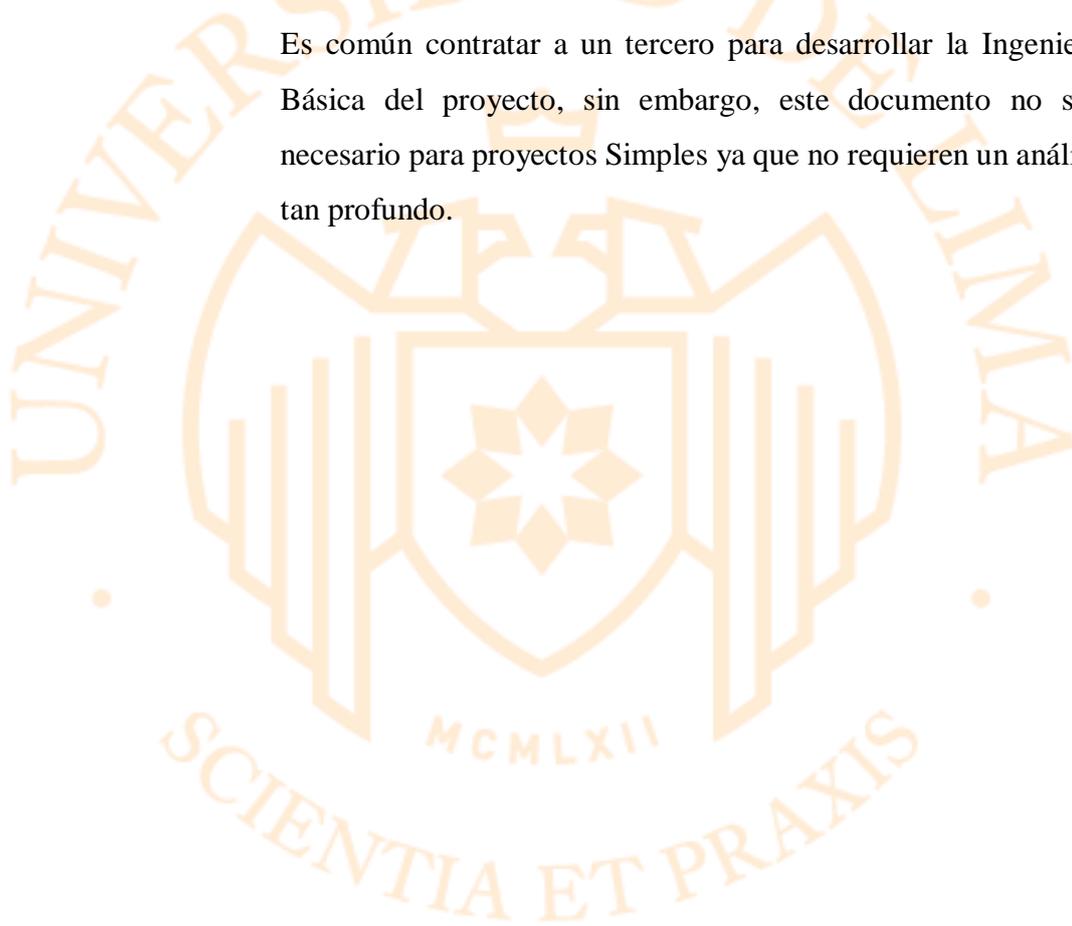
c) Línea base del cronograma

d) Línea base del costo

### Ingeniería Básica (A)

Para elaborar el EDT, cronograma y presupuesto primero debemos desarrollar la Ingeniería Básica de la alternativa seleccionada, con esta evaluación tendremos mayor claridad y certeza en el alcance del proyecto y podremos identificar posibles cambios en la propuesta en una etapa temprana.

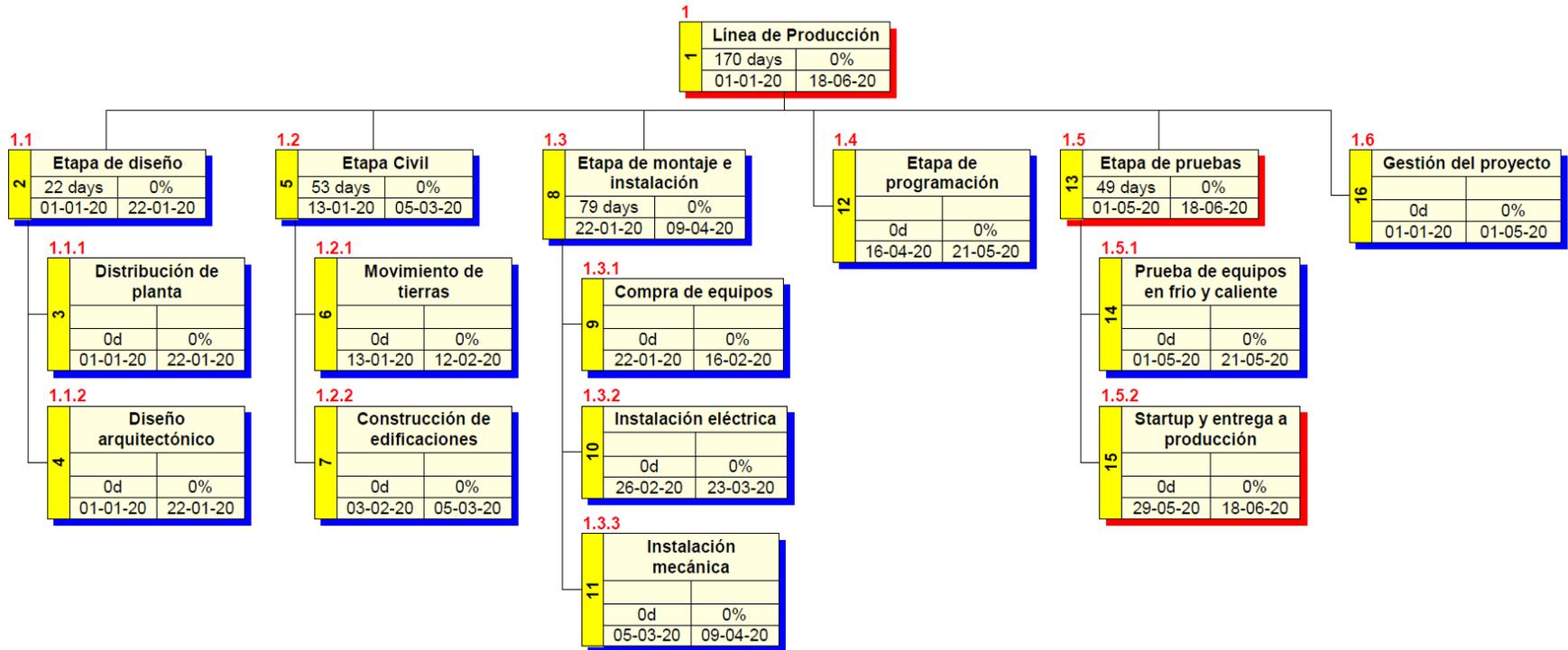
Es común contratar a un tercero para desarrollar la Ingeniería Básica del proyecto, sin embargo, este documento no será necesario para proyectos Simples ya que no requieren un análisis tan profundo.



**EDT (A) (B)**

En el acta de constitución sólo representaremos el EDT hasta el Nivel 2 sin embargo, deberá desarrollarse independientemente hasta el paquete de trabajo (ultimo nivel de desglose de un componente del proyecto). El EDT puede desarrollarse por entregables o por fases según se vea conveniente y deberá incluir el tiempo y costo estimado de cada nivel.

**Ilustración 26 – Ejemplo Estructura Desglosable de Trabajo**



Fuente: Elaboración Propia

### Línea base del cronograma (A) (B)

En base al EDT desarrollamos el cronograma del proyecto (Ver Anexo N°08 SGP-PLN-005 - Cronograma del proyecto) para ello debemos:

Paso 1: Identificar las actividades del proyecto (EDT).

Paso 2: Secuenciar las actividades (lo plasmamos en el MS Project o similar).

Paso 3: Estimar la duración de las actividades.

Paso 4: Desarrollar el cronograma

El paso 3: estimar la duración de las actividades, es un paso muy importante y a su vez complejo si no se conoce bien la duración de una tarea, sin embargo, debe realizarse con la mayor exactitud posible para tener un concepto lo más parecido a la realidad. Para ello se pueden usar 2 herramientas: Estimación por 3 valores o Estimación ascendente.

**Estimación por 3 valores**, se puede realizar en base a 2 fórmulas:

$$\text{Estimación Triangular: } t_E = \frac{t_0 + t_M + t_P}{3}$$

$$\text{Estimación Beta: } t_E = \frac{t_0 + 4t_M + t_P}{6}$$

Donde:

$t_0$ : duración en el mejor escenario posible

$t_M$ : duración más probable

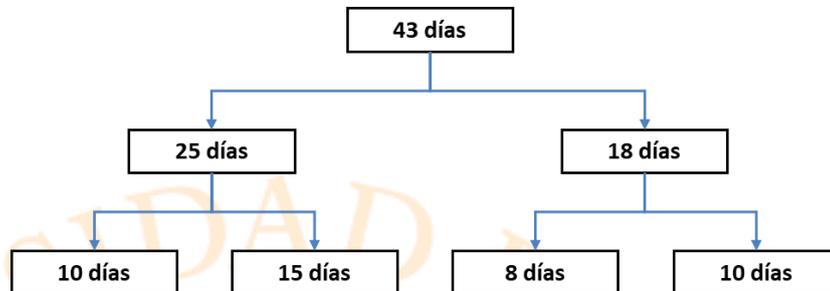
$t_P$ : duración en el peor escenario posible

$t_E$ : duración esperada

**Estimación ascendente:** este método trabaja en base al EDT donde se coloca la duración de las actividades del nivel más bajo y se van sumando hacia arriba hasta obtener un plazo de ejecución por cada actividad y finalmente por el proyecto en general. Hay

que tener en cuenta que no todos los tiempos de ejecución se podrán sumar a menos que las actividades sean secuenciadas una tras otra y no existan actividades en paralelo.

### Ilustración 27 - Ejemplo Estimación ascendente



Fuente: Elaboración Propia

Ambas estimaciones pueden trabajar en conjunto, en este ejemplo realizamos la estimación ascendente tomando como base el EDT. Si no conocemos el plazo de ejecución de alguna actividad y tenemos valores estimados entonces tendremos que emplear la estimación por 3 valores.

#### Línea base del costo

En esta etapa vamos a asignar los costos a cada tarea identificada en el EDT, para ello necesitamos referencias de proyectos anteriores, cotizaciones o un equipo con experiencia. Se puede emplear la misma metodología de estimación que en la línea base del cronograma: Estimación por 3 valores y estimación ascendente.

Luego debemos distribuir el presupuesto en periodos (Semanal o Mensual). Ingresamos la distribución del presupuesto en el formato de Control y Seguimiento. Ver Anexo N° 11: SGP-EXE-001- Seguimiento y Control (Valor Planeado). A este presupuesto distribuido lo llamaremos Valor Planeado o “Planned Value” (PV) y la suma total del presupuesto por cada actividad será el Presupuesto al finalizar el proyecto o “Budget at Completion” (BAC). Ver un ejemplo en la tabla N° 10.

**Tabla 15 - Ejemplo: Distribución del presupuesto en los periodos del proyecto**

**VALOR PLANEADO (PV)**  
SEGUIMIENTO Y CONTROL

SGP - Sistema de Gestión de Proyectos\_2020

Actividad	BAC	VALOR PLANEADO (miles/\$)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Diseño de planta	\$ 21,000.00	5	8	8																					
Movimiento de tierras	\$ 24,000.00	8	4	4	4	2	2																		
Compra de equipos	\$ 38,000.00				8	8	8	8	6																
Construcción de edificaciones	\$ 26,000.00				7	7	2	2	4	4															
Instalación eléctrica	\$ 30,000.00									6	6	6	6	6											
Instalación mecánica	\$ 35,000.00										5	5	5	5	5	5	5								
Programación de comunicación y control	\$ 28,000.00														4	4	4	2	2	6	6				
Prueba de equipos en frio y caliente	\$ 16,000.00																	4	4	4	4				
Startup y entrega a producción	\$ 15,000.00																					5	5	5	0

Fuente: Elaboración Propia



Este documento se enviará al área de Finanzas junto con el Acta de Constitución aprobada cuando se finalice la etapa de Definición, ellos deberán realizar la evaluación de factibilidad económica del proyecto y aprobar el mismo para poder continuar.

Finalmente, en el Acta de Constitución asignamos un presupuesto a cada componente del Nivel 2 del EDT y colocamos las fechas de inicio y fin de los hitos principales del proyecto:

**Ilustración 28 - Estructura del Proyecto**

Nivel 2		Costo	Cronograma de hitos		
<b>EP1</b>	Etapa de diseño	\$21,000	01-01-20	22-01-20	21 días
<b>EP2</b>	Etapa civil	\$54,000	01-01-20	05-03-20	64 días
<b>EP3</b>	Etapa de instalación y montaje	\$99,000	22-01-20	23-04-20	92 días
<b>EP4</b>	Etapa de programación	\$28,000	02-04-20	21-05-20	49 días
<b>EP5</b>	Etapa de pruebas y puesta en marcha	\$31,000	23-04-20	18-06-20	56 días
<b>Total</b>		<b>\$233,000</b>	<b>170 días</b>		

Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que la reserva de contingencia no es parte de la línea base del proyecto por lo que recién cuando se hace uso de ella pasa a ser parte de la línea base.

En esta etapa también definimos cómo se realizará el intercambio de información. La comunicación es una actividad clave del Administrador del Proyecto y deberá dedicarle gran cantidad de su tiempo a ello. Durante la ejecución del proyecto se deberá informar oportunamente los avances a los interesados, es por lo que debemos definir qué documentos se van a emitir, a quién está dirigido, por qué se emiten, cómo se enviarán, la frecuencia de

envío y el responsable de enviarlo. Ver Anexo N°09: SGP-PLN-006 - Gestión de la Comunicación.



## GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Ampliación de capacidad de producción</b>					
<b>Fecha de elaboración</b>	7/10/2019					
ID	¿Qué documento?	¿A quién?	¿Por qué?	¿Cómo?	Frecuencia	Enviado por
<b>DC1</b>	Acta de Constitución del Proyecto	Dueño del Proyecto, Equipo del Proyecto, Principales Interesados	Informar el inicio del proyecto	Documento digital (PDF) vía correo electrónico	Una sola vez	Director del Proyecto
<b>DC2</b>	Informe del Proyecto: Avances e incidentes de la semana, actividades y prioridades para la próxima semana, registro fotográfico, entre otros	Dueño del Proyecto, Equipo del Proyecto, Gerencias Involucradas	Informar sobre el estado del proyecto para la toma de decisiones oportunas	Documento digital (PDF) vía correo	Semanal (Los lunes)	Administrador del Proyecto
<b>DC3</b>	Informe del Proyecto: Logros alcanzados, gasto a la fecha, proyección del presupuesto, Curva S, KPI's	Dueño del Proyecto, Equipo del Proyecto, Gerencias Involucradas	Informar sobre el estado del proyecto para darle seguimiento	Documento digital (PPT) vía correo	Mensual (Los 3 de cada mes)	Administrador del Proyecto
<b>DC4</b>	Reunión de coordinación del Proyecto: Reunión para explicar y/o aclarar dudas del Informe de Estado del Proyecto (semanal y mensual)	Dueño del Proyecto, Equipo del Proyecto, Gerencias Involucradas	Informar sobre el estado del proyecto, coordinar trabajos, avances y definir prioridades	Presencial	Semanal (Los martes)	-

Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. Evaluación de riesgos (2) (A) (B\*) (C\*)

En esta etapa continuamos con la evaluación de riesgos que dejamos en el punto 1.5.

### Ilustración 30 - Evaluación de Riesgo en Acta de Constitución

*Pasar al punto 3 si no se completó la Evaluación de riesgos (1)*

<b>2.6 Evaluación de riesgos (2)</b>	<b>SGP-PLN-002-Matriz de Gestión del Riesgo</b>
<i>Completar el formato PLN-002 de la Columna "L" a la Columna "S" con las alternativas evaluadas en el punto 1.5.</i>	

Fuente: Elaboración Propia

Esta segunda evaluación comprende las columnas de la “L” a la “S”. En este formato completamos la casilla en blanco con el Control propuesto para mitigar el riesgo (Columna “N”), en las casillas en verde seleccionamos una opción de la lista desplegable para definir la Consecuencia y Probabilidad (Columnas “O” y “Q”). Las casillas en amarillo contienen fórmulas por lo que no pueden modificarse:

### Ilustración 31 - Evaluación de Riesgos (2)

DEFINIR					
Control propuesto	Severidad del riesgo con Plan de Mitigación				
	Consecuencia		Probabilidad		Nivel de riesgo Con Plan

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, al obtener los resultados de la metodología de gestión del proyecto y completar el Acta de Constitución, procedemos a la firma del documento por parte del Jefe del Proyecto y del Director del Proyecto y damos por cerrada el Acta de Constitución del proyecto:

### Ilustración 32 - Aprobación del Acta de Constitución

Aprobación del documento		
Nombre	Rol	Firma
Javier Espinoza	Dueño del Proyecto	
Oscar Dueñas	Director de Proyecto	

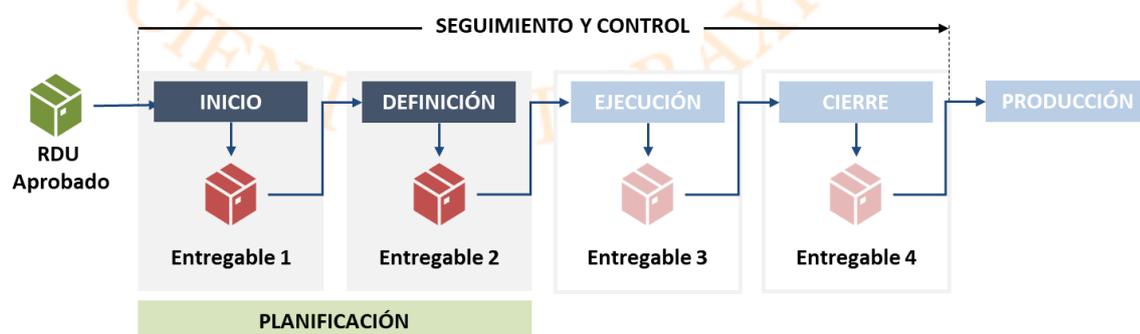
Fuente: Elaboración Propia

#### Entregable 2:

Este entregable indica el fin de la etapa DEFINICIÓN y el inicio de la etapa de EJECUCIÓN y estará comprendido por los siguientes documentos:

1. SGP-PLN-001 - Acta de Constitución aprobada **(P)**
2. PM-PLN-002 - Matriz de Gestión del Riesgo (Columnas de la “L” a la “S”) **(P) (S\*)**
3. SGP-PLN-C3 - Selección de alternativa **(P\*)**
4. SGP-PLN-003 - MCAT **(P) (S)**
5. SGP-PLN-004 - EDT **(A) (B)**
6. SGP-PLN-005 - Cronograma del proyecto **(A) (B)**
7. SGP-PLN-006 - Gestión de la Comunicación **(A) (B\*)**

### Ilustración 33 - SGP Entregable N°02



Fuente: Elaboración Propia

En esta etapa de Definición, debemos tener el visto bueno del Entregable 2 por parte del Director del Proyecto y la aprobación del

presupuesto por el área de finanzas para continuar con la siguiente etapa.

### **3. Ejecución, Seguimiento y Control**

Al finalizar la etapa de Planificación ingresamos a la etapa de Ejecución. En ella aplicaremos todo lo trabajado anteriormente y llevaremos un seguimiento y control adecuado para analizar el estado del proyecto constantemente y tomar decisiones oportunas en caso sea necesario.

La metodología de gestión en esta etapa dependerá del resultado obtenido en el MCAT y será diferente para cada categoría de proyecto como se observa en la siguiente tabla:

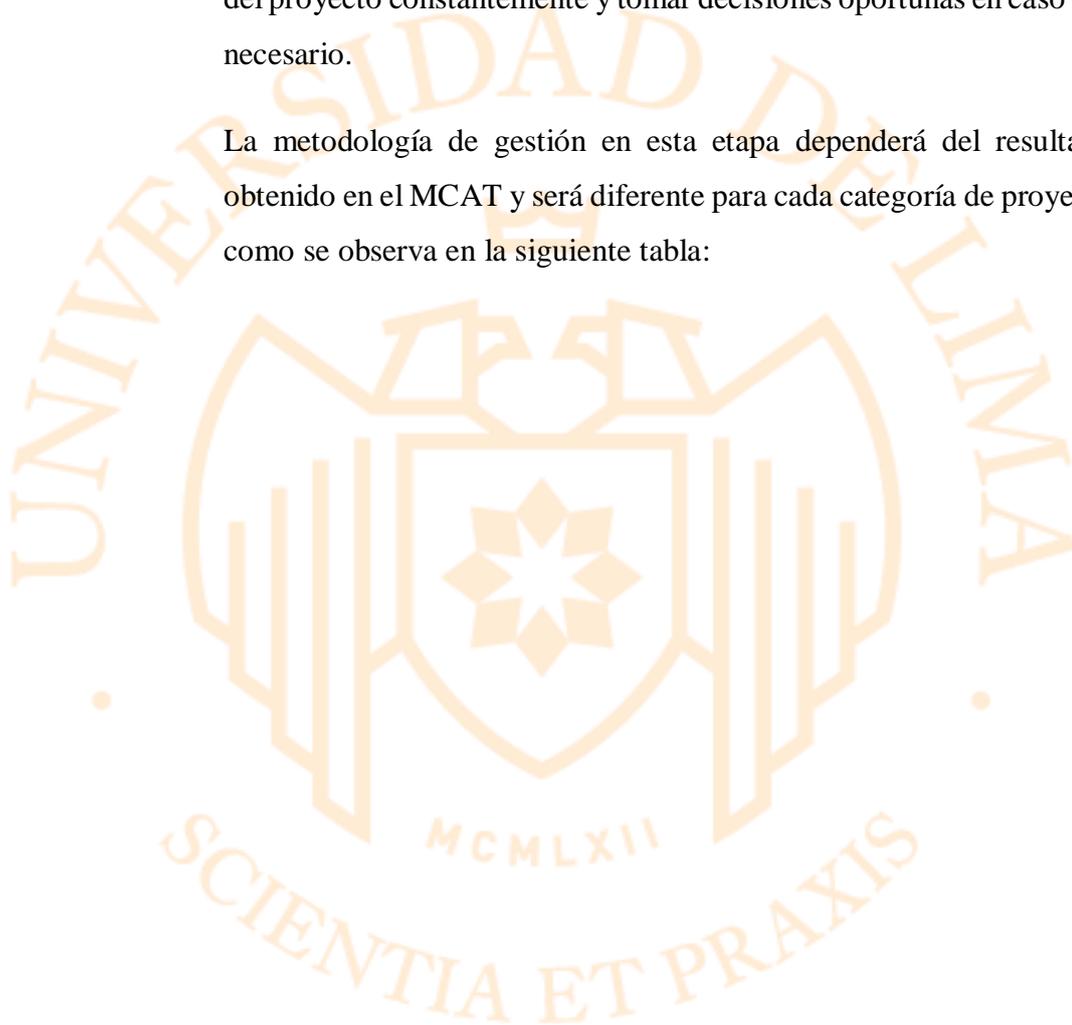


Ilustración 34 - Metodología de Gestión de Proyectos

**METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS**  
EN BASE AL MCAT

ETAPA		CATEGORÍA DEL PROYECTO			CÓDIGO	Responsable	
		COMPLEJO (P)		SIMPLE (S)			
		TIPO A	TIPO B	TIPO C			
Seguimiento y Control	Planificación	1. Inicio	- Requerimiento de Usuario	- Requerimiento de Usuario	- Requerimiento de Usuario	RDU-001	Usuario
			- Acta de Constitución (1)	- Acta de Constitución (1)	- Acta de Constitución (1)	SGP-PLN-001	Dueño del Proyecto
			- MOF			SGP-PLN-C1	Administrador de Proyecto
			- Gestión del riesgo (1)	- Gestión del riesgo (1)*	- Gestión del riesgo (1)*	SGP-PLN-002	Administrador de Proyecto
			- Acta de Reunión de Lanzamiento	- Acta de Reunión de Lanzamiento	- Acta de Reunión de Lanzamiento*	SGP-PLN-C2	Administrador de Proyecto
		2. Definición	- Acta de Constitución (2)	- Acta de Constitución (2)	- Acta de Constitución (2)	SGP-PLN-001	Dueño del Proyecto
			- Selección de alternativas*	- Selección de alternativas*		SGP-PLN-C3	Responsable de Ingeniería
			- MCAT	- MCAT	- MCAT	SGP-PLN-003	Administrador de Proyecto
			- EDT	- EDT		SGP-PLN-004	Dueño del Proyecto
			- Cronograma del proyecto	- Cronograma del proyecto		SGP-PLN-005	Administrador de Proyecto
	3. Ejecución	- Presupuesto del proyecto	- Plan de Trabajo	- Plan de Trabajo	SGP-EXE-001	Administrador de Proyecto	
		- Gestión de la comunicación	- Gestión de la comunicación*		SGP-PLN-006	Administrador de Proyecto	
		- Gestión del riesgo (2)	- Gestión del riesgo (2)*	- Gestión del riesgo (2)*	SGP-PLN-002	Administrador de Proyecto	
		- Seguimiento general	- Seguimiento general	- Seguimiento general	SGP-EXE-001	Administrador de Proyecto	
		- Gestión del cambio	- Gestión del cambio	- Gestión del cambio	SGP-EXE-002	Dueño del Proyecto	
		- Gestión de la calidad	- Gestión de la calidad		SGP-EXE-003	Dueño del Proyecto	
	4. Cierre	- Gestión del Presupuesto			SGP-EXE-004	Responsable de Contabilidad	
		- Gestión del Cronograma			SGP-EXE-005	Administrador de Proyecto	
	4. Cierre	- Reunión de coordinación	- Reunión de coordinación	- Reunión de coordinación	SGP-EXE-C1	Administrador de Proyecto	
		- RPI	- RPI	- RPI*	SGP-CIE-001	Dueño del Proyecto	
		- Acta de Cierre de Proyecto	- Acta de Cierre de Proyecto	- Acta de Cierre de Proyecto	SGP-CIE-002	Dueño del Proyecto	

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1. Seguimiento y Control del Proyecto (A) (B) (C)

En esta etapa gestionamos tanto el presupuesto como el plazo del proyecto en conjunto, nos basaremos en el análisis de Valor Ganado o “Earned Value” (EV). Emplearemos la terminología en inglés por ser la base de las siglas usadas en la Guía del PMBOK® en español.

**Paso 01:** trabajaremos con el formato de Control y Seguimiento. Ver Anexo N° 10: SGP-EXE-001 - Control y Seguimiento del Proyecto. En este formato, el primer paso será ingresar los datos básicos del proyecto:

1. Periodos: definir solo una vez si se realizará una evaluación Semanal o Mensual, **no modificarlo** luego de iniciar el control.
2. Fecha de Inicio y Fecha de Fin del proyecto: las fechas son las propuestas inicialmente para el proyecto, sin embargo, se pueden modificar posteriormente.

**Ilustración 35** - Datos para el análisis del proyecto

#### DATOS DEL PROYECTO

Ingresar los siguientes datos para iniciar

Periodos	Semanal
Fecha inicio	1-Jan-21
Fecha fin	18-Jun-21

Total de periodos	24
-------------------	----

Fuente: Elaboración Propia

Luego debemos completar las pestañas en base a su color:

### Ilustración 36 - Instrucciones para el seguimiento del proyecto

#### INSTRUCCIONES

---

Completar los datos en las pestañas según su color:

Pestañas en azul		→ Completar una vez
Pestañas en verde		→ Actualizar cada mes/semana
Pestañas en amarillo		→ No modificar

Fuente: Elaboración Propia

La gestión del presupuesto y del cronograma la realizamos de la siguiente manera:

#### 3.1.1. Gestión del Cronograma (A) (B)

La gestión del cronograma se obtiene de la línea base definida en el EDT (Ver punto 2.5). Para darle seguimiento al cronograma trabajamos con un formato Gantt al cual llamaremos Plan de Trabajo del Proyecto. Este plan se puede llevar a cabo en MS Project, Project libre, Simulador PTB, Smartsheet, entre otros. Con este documento gestionaremos el avance de cada actividad a lo largo del proyecto, además se pueden incluir diferentes características como la carga laboral, el costo por actividad, el responsable de su ejecución, etc. El nivel de detalle dependerá de la experiencia del administrador y la necesidad del proyecto.

En el caso de no tener personal capacitado en la gestión de dichas herramientas se podrá trabajar en el formato elaborado en Excel que se muestra en la tabla N°11 (Ver Anexo N° 11). En este formato ingresamos una proyección periódica de lo que se espera gastar en las fechas que se espera hacerlo, con ello representaremos la línea base del EDT y

podremos darle seguimiento en las siguientes etapas.



**Tabla 16 - Valor Planeado (PV)**

		<b>VALOR PLANEADO (PV)</b>																									
		SEGUIMIENTO Y CONTROL																									
<b>VALOR PLANEADO (miles/\$)</b>		<i>SGP - Sistema de Gestión de Proyectos_2020</i>																									
<b>Actividad</b>	<b>BAC</b>	8-Jan-20	15-Jan-20	22-Jan-20	29-Jan-20	5-Feb-20	12-Feb-20	19-Feb-20	26-Feb-20	4-Mar-20	11-Mar-20	18-Mar-20	25-Mar-20	1-Abr-20	8-Abr-20	15-Abr-20	22-Abr-20	29-Abr-20	6-May-20	13-May-20	20-May-20	27-May-20	3-Jun-20	10-Jun-20	17-Jun-20	24-Jun-20	1-Jul-20
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de planta	\$ 21,000.00	5	8	8																							
Movimiento de tierras	\$ 24,000.00	8	4	4	4	2	2																				
Compra de equipos	\$ 38,000.00				8	8	8	8	6																		
Construcción de edificaciones	\$ 26,000.00				7	7	2	2	4	4																	
Instalación eléctrica	\$ 30,000.00									6	6	6	6	6													
Instalación mecánica	\$ 35,000.00										5	5	5	5	5	5	5										
Programación de comunicación y control	\$ 28,000.00													4	4	4	2	2	6	6							
Prueba de equipos en frío y caliente	\$ 16,000.00																4	4	4	4							
Startup y entrega a producción	\$ 15,000.00																				5	5	5	0	0	0	

Fuente: Elaboración Propia



### 3.1.2. Gestión del Presupuesto (A) (B)

En esta etapa gestionaremos el costo del proyecto que inicialmente definimos como la línea base en el EDT y denominamos Valor Planeado (PV) (Ver punto 2.5).

**Paso 02:** Durante la ejecución del proyecto debemos llevar una base de datos actualizada con los costos en los que se va incurriendo en cada periodo. El formato de la base de datos dependerá de cada empresa y su ERP, sin embargo, se recomienda que contemple los siguientes campos: Actividad de referencia (en base al EDT), Detalle del trabajo ejecutado, Número de Orden de Compra (si cuenta con una), Proveedor, Costo Total, Moneda, Fecha de pago y Periodo del proyecto. Ver un ejemplo en la tabla N° 12.

**Paso 03:** Ingresamos los costos del proyecto de cada periodo (obtenidos de la base de datos – Paso 02) en el formato de Seguimiento y Control del Proyecto (Ver Anexo N° 12). A estos valores los llamaremos Costo Real o “Actual Cost” (AC). Ver un ejemplo en la tabla N° 15.

**Tabla 17 - Ejemplo: Base de datos para el control de presupuesto**

Actividad	Detalle del trabajo	OC	Proveedor	Costo total	Moneda	Costo (\$)	Fecha de pago	Periodo
A	Ingeniería de detalle	4500046732	2920 INGENIEROS ASOCIADOS SAC	S/ 16,500.00	PEN	\$ 5,000.00	01-Jan	1
B	Materiales de construcción varios	4500046810	1023 LADRILLERÍA EL CARBÓN EIRL	\$ 2,600.00	USD	\$ 2,600.00	05-Jan	1
B	Movimiento de tierras	4500046813	3904 CONSTRUCTORA TERRAL	S/ 14,520.00	PEN	\$ 4,400.00	10-Jan	1
A	Ingeniería de detalle	4500046732	2920 INGENIEROS ASOCIADOS SAC	S/ 17,490.00	PEN	\$ 5,300.00	15-Jan	2
A	Ingeniería de detalle	4500046732	2920 INGENIEROS ASOCIADOS SAC	S/ 12,210.00	PEN	\$ 3,700.00	17-Jan	2
A	Trámites legales	4500046745	7908 ABOGADOS AQUIZE	\$ 9,000.00	USD	\$ 9,000.00	23-Jan	3

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 18 - Ejemplo: Costo Real evaluado al periodo N°19**

		<b>COSTO REAL (AC)</b>																									
		SEGUIMIENTO Y CONTROL																									
COSTO REAL (miles/\$)		SGP - Sistema de Gestión de Proyectos																									
Actividad	AC TOTAL	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>8-Jan-20</span> <span>15-Jan-20</span> <span>22-Jan-20</span> <span>29-Jan-20</span> <span>5-Feb-20</span> <span>12-Feb-20</span> <span>19-Feb-20</span> <span>26-Feb-20</span> <span>4-Mar-20</span> <span>11-Mar-20</span> <span>18-Mar-20</span> <span>25-Mar-20</span> <span>1-Apr-20</span> <span>8-Apr-20</span> <span>15-Apr-20</span> <span>22-Apr-20</span> <span>29-Apr-20</span> <span>6-May-20</span> <span style="background-color: #4f81bd; color: white;">13-May-20</span> <span>20-May-20</span> <span>27-May-20</span> <span>3-Jun-20</span> <span>10-Jun-20</span> <span>17-Jun-20</span> <span>24-Jun-20</span> <span>1-Jul-20</span> </div>																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de planta	\$ 23,500.00	5.5	9	9																							
Movimiento de tierras	\$ 34,000.00	10	7	8	3	4	1	1																			
Compra de equipos	\$ 30,000.00					8	8	6	5	3																	
Construcción de edificaciones	\$ 30,000.00					7	9	4	5	2	2	1															
Instalación eléctrica	\$ 30,000.00											6	5	8	6	5											
Instalación mecánica	\$ 32,000.00													4	9	6	4	5	4								
Programación de comunicación y control	\$ 30,000.00														3	6	2	5	7	7							
Prueba de equipos en frio y caliente	\$ -																										
Startup y entrega a producción	\$ -																										

Fuente: Elaboración Propia



**Paso 04:** En el documento de Seguimiento y Control del Proyecto (Ver Anexo N° 13) ingresamos el porcentaje de avance de cada actividad en cada periodo, no colocar porcentajes acumulados. A este porcentaje lo llamaremos Avance Real. Ver un ejemplo en la tabla N° 14.



**Tabla 19 - Ejemplo: Avance Real al periodo N°19**

		<b>AVANCE REAL</b>																									
		SEGUIMIENTO Y CONTROL																									
AVANCE REAL (%)		SGP - Sistema de Gestión de Proyectos_2020																									
		8-Jan-20	15-Jan-20	22-Jan-20	29-Jan-20	5-Feb-20	12-Feb-20	19-Feb-20	26-Feb-20	4-Mar-20	11-Mar-20	18-Mar-20	25-Mar-20	1-Apr-20	8-Apr-20	15-Apr-20	22-Apr-20	29-Apr-20	6-May-20	13-May-20	20-May-20	27-May-20	3-Jun-20	10-Jun-20	17-Jun-20	24-Jun-20	1-Jul-20
<b>Actividad</b>	<b>TOTAL</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de planta	100%	30%	49%	21%																							
Movimiento de tierras	100%	5%	5%	12%	33%	25%	15%	5%																			
Compra de equipos	100%					10%	28%	32%	20%	10%																	
Construcción de edificaciones	100%					5%	5%	5%	34%	16%	15%	20%															
Instalación eléctrica	100%										10%	6%	19%	45%	20%												
Instalación mecánica	100%													40%	25%	15%	5%	5%	5%	5%							
Programación de comunicación y control	93%														10%	23%	7%	16%	14%	23%							
Prueba de equipos en frío y caliente	0%																										
Startup y entrega a producción	0%																										

Fuente: Elaboración Propia



**Paso 05:** Con los valores ingresados en los pasos anteriores ahora podemos calcular el Valor Ganado (**EV**) (Ver Anexo N° 14), el Índice del Cronograma o “Schedule Performance Index” (**SPI**) (Ver Anexo N° 15) y el Índice del Costo o “Cost Performance Index” (**CPI**) (Ver Anexo N° 16).

Para ello se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$EV = BAC * Avance Real (\%)$$

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Donde:

**EV:** Valor Ganado

**SPI:** Índice del Cronograma

**CPI:** Índice del Costo

**BAC:** Presupuesto al finalizar el proyecto

**PV:** Valor Planeado

**AC:** Costo Real

En las siguientes tablas se puede observar el resultado del cálculo de estos indicadores en base al ejemplo que se venía trabajando. Ver tablas N° 15, 16 y 17.

En la plantilla en Excel estos cálculos son automáticos por lo que no se debe hacer ninguna modificación.

**Tabla 20 - Ejemplo: Cálculo del Valor Ganado**

**VALOR GANADO (EV)**  
SEGUIMIENTO Y CONTROL

VALOR GANADO = PV\*Avance Real (%) SGP - Sistema de Gestión de Proyectos\_2020

Actividad	EV TOTAL	8-Jan-20	15-Jan-20	22-Jan-20	29-Jan-20	5-Feb-20	12-Feb-20	19-Feb-20	26-Feb-20	4-Mar-20	11-Mar-20	18-Mar-20	25-Mar-20	1-Apr-20	8-Apr-20	15-Apr-20	22-Apr-20	29-Apr-20	6-May-20	13-May-20	20-May-20	27-May-20	3-Jun-20	10-Jun-20	17-Jun-20	24-Jun-20	1-Jul-20
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de planta	\$ 21,000.00	6.3	10.3	4.4																							
Movimiento de tierras	\$ 24,000.00	1.2	1.2	2.9	7.9	6.0	3.6	1.2																			
Compra de equipos	\$ 38,000.00					3.8	10.6	12.2	7.6	3.8																	
Construcción de edificaciones	\$ 26,000.00					1.3	1.3	1.3	8.8	4.2	3.9	5.2															
Instalación eléctrica	\$ 30,000.00										3.0	1.8	5.7	13.5	6.0												
Instalación mecánica	\$ 35,000.00												14.0	8.8	5.3	1.8	1.8	1.8	1.8								
Programación de comunicación	\$ 26,040.00													2.8	6.4	2.0	4.5	3.9	6.4								
Prueba de equipos en frío y caliente	\$ -																										
Startup y entrega a producción	\$ -																										

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 21 - Ejemplo: Cálculo del SPI**

**ÍNDICE DEL CRONOGRAMA (SPI)**  
SEGUIMIENTO Y CONTROL

SCHEDULE PERFORMANCE INDEX (SPI) = EV/PV SGP - Sistema de Gestión de Proyectos\_2020

Actividad SPI	SPI	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>8-Jan-20</span> <span>15-Jan-20</span> <span>22-Jan-20</span> <span>29-Jan-20</span> <span>5-Feb-20</span> <span>12-Feb-20</span> <span>19-Feb-20</span> <span>26-Feb-20</span> <span>4-Mar-20</span> <span>11-Mar-20</span> <span>18-Mar-20</span> <span>25-Mar-20</span> <span>1-Apr-20</span> <span>8-Apr-20</span> <span>15-Apr-20</span> <span>22-Apr-20</span> <span>29-Apr-20</span> <span>6-May-20</span> <span style="background-color: #0070C0; color: white;">13-May-20</span> <span>20-May-20</span> <span>27-May-20</span> <span>3-Jun-20</span> <span>10-Jun-20</span> <span>17-Jun-20</span> <span>24-Jun-20</span> <span>1-Jul-20</span> </div>																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de planta	1.00	1.3	1.3	0.6																							
Movimiento de tierras	1.00	0.2	0.3	0.7	2.0	3.0	1.8																				
Compra de equipos	1.00					0.5	1.3	1.5	1.3																		
Construcción de edificaciones	1.00					0.2	0.7	0.7	2.2	1.0																	
Instalación eléctrica	1.00											0.5	0.3	1.0													
Instalación mecánica	1.00													2.8	1.8	1.1	0.4										
Programación de comunicación y control	1.00														0.7	1.6	0.5	2.2	2.0	1.1							
Prueba de equipos en frío y caliente	1.00																										
Startup y entrega a producción	1.00																										

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 22 - Ejemplo: Cálculo del CPI**

		<b>ÍNDICE DEL COSTO (CPI)</b>																									
		SEGUIMIENTO Y CONTROL																									
COST PERFORMANCE INDEX (CPI) = EV/AC		SGP - Sistema de Gestión de Proyectos_2020																									
		8-Jan-20	15-Jan-20	22-Jan-20	29-Jan-20	5-Feb-20	12-Feb-20	19-Feb-20	26-Feb-20	4-Mar-20	11-Mar-20	18-Mar-20	25-Mar-20	1-Apr-20	8-Apr-20	15-Apr-20	22-Apr-20	29-Apr-20	6-May-20	13-May-20	20-May-20	27-May-20	3-Jun-20	10-Jun-20	17-Jun-20	24-Jun-20	1-Jul-20
<b>Actividad_CPI</b>	<b>CPI</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Diseño de planta	0.89	1.1	1.1	0.5																							
Movimiento de tierras	0.71	0.1	0.2	0.4	2.6	1.5	3.6	1.2																			
Compra de equipos	1.27					0.5	1.3	2.0	1.5	1.3																	
Construcción de edificaciones	0.87					0.2	0.1	0.3	1.8	2.1	2.0	5.2															
Instalación eléctrica	1.00											0.5	0.4	0.7	2.3	1.2											
Instalación mecánica	1.09													3.5	1.0	0.9	0.4	0.4	0.4								
Programación de comunicación y control	0.78														0.9	1.1	1.0	0.9	0.6	0.9							
Prueba de equipos en frio y caliente	0.76																										
Startup y entrega a producción	1.07																										

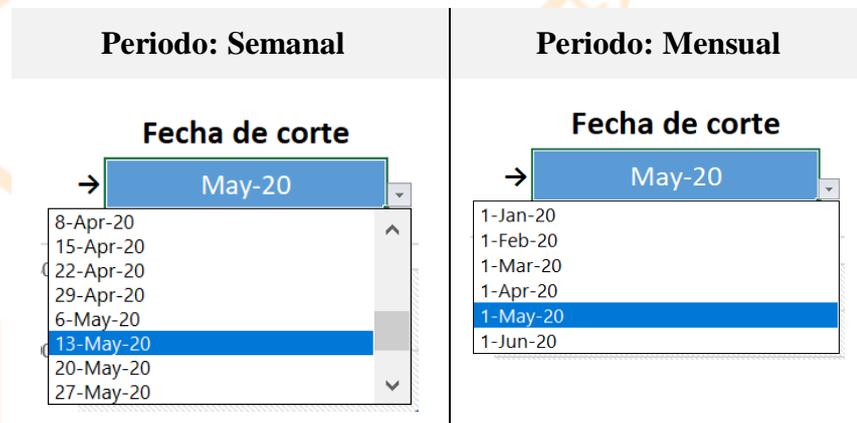
Fuente: Elaboración Propia



Finalmente accedemos a la tabla de resultados (Ver Anexo N° 17) donde podemos hacer una evaluación del proyecto en base a periodos.

Para obtener los resultados debemos seleccionar la fecha de corte, es decir, la fecha en la que queremos hacer la evaluación. Las opciones de la lista desplegable dependerán de la configuración inicial del proyecto (periodo semanal o mensual, fecha de inicio y fecha de fin)

**Ilustración 37 - Análisis de un periodo**

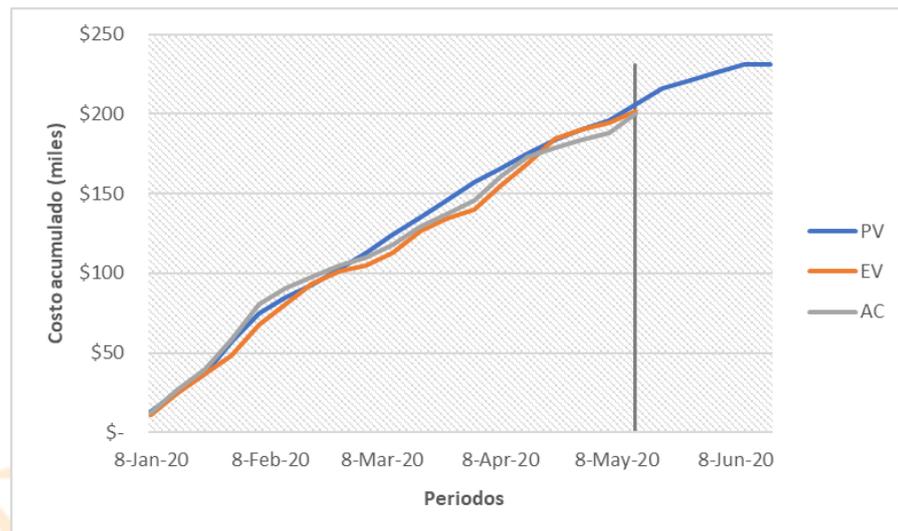


Fuente: Elaboración Propia

En el periodo mensual se mostrará la fecha de corte como 01-Mayo-2020, sin embargo el resultado será de todo el mes de Mayo.

Con la fecha de corte obtendremos la curva S del proyecto, en esta gráfica se puede observar el Valor Planeado (PV), el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC):

### Ilustración 38 - Ejemplo Curva S (01)

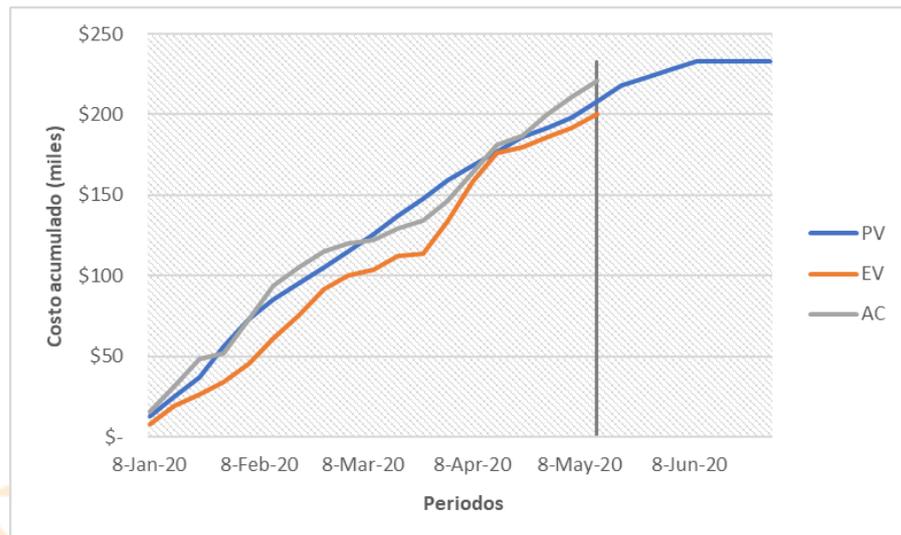


Fuente: Elaboración Propia

Este proyecto que tomamos como ejemplo tiene una ejecución muy similar a la planificada, esto quiere decir que el proyecto terminará en el tiempo y costo proyectados si continúa su ejecución como en los periodos pasados.

En base a las estadísticas, es poco frecuente que los proyectos sigan esta curva debido a una mala planificación. Normalmente los proyectos tienen mayores diferencias entre lo proyectado y lo real, por lo que la curva S se vería más parecida a esta:

**Ilustración 39 - Ejemplo Curva S (02)**



Fuente: Elaboración Propia

En esta etapa se analizan tanto el Costo como el Cronograma en base al Análisis de variaciones y al Índice de desempeño del trabajo por completar. (Ver Anexo N° 18) Donde los resultados tienen el siguiente significado:

- Costo

**Tabla 23 - Análisis del Costo**

ANÁLISIS DE VARIACIONES

		FÓRMULA	BUENO	MALO
Variación del Costo	CV	EV-AC	(+) Indica que el proyecto está por debajo del presupuesto en "X" dólares/soles.	(-) Indica que el proyecto está por encima del presupuesto en "X" dólares/soles.
	CV (%)	CV/EV	(+) Indica que el proyecto está por debajo del presupuesto en "X"%.	(-) Indica que el proyecto está por encima del presupuesto en "X"%.
Índice de desempeño del Costo	CPI	EV/AC	(≥ 1) Indica eficiencia en la gestión de los recursos designados al proyecto.	(< 1) Indica que la eficiencia en la gestión de los recursos no es buena.

ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR

To Complete Cost Performance Indicator	TCPI	$(BAC-EV) / (BAC-AC)$	(< 1) Indica que el proyecto tiene holgura para gastar más sin que esto genere un exceso en el costo del proyecto.	(≥ 1) Indica que el proyecto tiene que mejorar su eficiencia en costos para no exceder el presupuesto original.
----------------------------------------	------	-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración Propia

- **Cronograma**

**Tabla 24 - Análisis del Cronograma**

ANÁLISIS DE VARIACIONES

Variación del Cronograma	SV	EV-PV	(+)	Indica que el proyecto está adelantado al cronograma.	(-)	Indica que el proyecto está retrasado en el cronograma.
	SV(%)	SV/PV	(+)	Indica que el proyecto está adelantado en base al cronograma en "X"%.	(-)	Indica que el proyecto está retrasado en base al cronograma en "X"%.
Índice de desempeño del Cronograma	SPI	EV/PV	(≥ 1)	Indica eficiencia en la gestión de los recursos designados al proyecto.	(< 1)	Indica que la eficiencia en la gestión de los recursos no es buena.

ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR

To Complete Schedule Performance Indicator	TSPI	(BAC-EV) / (BAC-PV)	(≥ 1)	Indica que el proyecto tiene holguras en el tiempo que queda del proyecto.	(< 1)	Indica que el equipo debe esforzarse más y trabajar eficientemente con el tiempo restante del proyecto.
--------------------------------------------	------	---------------------	-------	----------------------------------------------------------------------------	-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración Propia

- **Pronósticos**

**Tabla 25 - Pronósticos**

**PRONÓSTICOS**

<b>Estimación a la conclusión</b>	<b>EAC</b>	<b>BAC / CPI</b>	Costo estimado al finalizar el proyecto
<b>Estimación hasta la conclusión</b>	<b>ETC</b>	<b>EAC – AC</b>	Cuánto falta gastar para terminar el proyecto
<b>Variación a la conclusión</b>	<b>VAC</b>	<b>BAC – EAC</b>	Variación del costo a la conclusión del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 26 - Resultados del Proyecto a la fecha de corte**

**RESULTADOS DEL PROYECTO**  
SEGUIMIENTO Y CONTROL

EVALUACIÓN DEL PROYECTO		
Periodos	Semanal	
Fecha inicio	1-Jan-20	
Fecha fin	30-Jun-20	
Total de periodos	26	

GESTIÓN DEL VALOR GANADO		
PV	Valor Planeado	\$ 208,000.00
EV	Valor Ganado	\$ 200,040.00
AC	Costo Real	\$ 209,500.00
BAC	Presupuesto Total	\$ 233,000.00

RESULTADOS		
<b>ALCANCE</b>		
% Avance Real	EV/BAC	86%
% Avance planificado	PV/BAC	89%
A la fecha se ha ejecutado el 86% del proyecto.		
<b>COSTO</b>		
ANÁLISIS DE VARIACIONES		
Variación del Costo	CV	\$ (9,460.00)
	CV (%)	-4.73%
Índice de desempeño del Costo	CPI	0.95
El costo del proyecto está por encima del presupuesto en 4.73%. Hemos obtenido \$0.95 por cada dólar invertido		
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR		
To Complete Cost Performance Indicator	TCPI	1.40
Tenemos que mejorar la eficiencia para no exceder el presupuesto original.		
<b>CRONOGRAMA</b>		
ANÁLISIS DE VARIACIONES		
Variación del Cronograma	SV	\$ (7,960.00)
	SV(%)	-3.83%
Índice de desempeño del Cronograma	SPI	0.96
El avance del proyecto está retrasado en 4% en base al cronograma original, el proyecto no está siendo eficiente en la utilización del tiempo. Hemos avanzado un 96% de lo planificado a la fecha.		
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR		
To Complete Schedule Performance Indicator	TSPI	1.32
El proyecto está siendo eficiente, no es necesario invertir esfuerzos en mejorar el tiempo de ejecución.		

**Fecha de corte**

→ May-20

**Periodo evaluado**

19

## PRONÓSTICOS

Estimación a la conclusión	EAC	\$ 242,460.00	En base al comportamiento de los periodos anteriores, se puede proyectar que el costo estimado al finalizar el proyecto es de \$242460
Estimación hasta la conclusión	ETC	\$ 32,960.00	Falta gastar \$32960 para terminar el proyecto.
Variación a la conclusión	VAC	\$ (9,460.00)	Se estima gastar \$9460 más de lo presupuestado.

Fuente: Elaboración Propia

En el ejemplo mostrado seleccionamos la fecha de corte el 14 de mayo (periodo 19).

### 3.2. Gestión del Cambio (A) (B) (C)

Las solicitudes de cambio se pueden presentar en cualquier etapa del proyecto y deberán formalizarse por escrito para ser evaluadas y aprobadas antes de ejecutarse. Estos requerimientos de cambio deben tener una justificación e indicar el impacto que tendría en el proyecto sobre el alcance, tiempo, calidad o costo.

El formato de Requerimiento de Cambio es el mismo que el de Requerimiento de usuario (Ver Anexo N° 19: SDC-001 – Solicitud de Cambio):

El documento será aprobado, rechazado o postergado por el Director del Proyecto y/o por el Gerente de Planta dependiendo de los protocolos de cada empresa. Todos los cambios aprobados deben ejecutarse en base al Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) y los cambios rechazados o postergados deben comunicarse a los interesados.

Adicionalmente el Administrador del proyecto, debe llevar un control de los cambios solicitados e implementados, para ello usaremos el formato de Gestión del Cambio (Ver Anexo N° 20: SGP-EXE-002 - Gestión del Cambio). En él listamos estos cambios con su impacto en el proyecto y la fecha de aprobación.

### 3.3. Gestión de la Calidad (A) (B)

La calidad se define como el conjunto de características que cumple con los requisitos. En un proyecto al hablar de calidad hacemos referencia a la conformidad de los requisitos del cliente. Estos requisitos fueron listados en el Acta de Constitución como Factores Críticos de Éxito (FCE) a los cuales se deberán adicionar otros factores secundarios y estándares de calidad de ser necesario.

El éxito de la gestión de la calidad en un proyecto yace en un control frecuente, no en un control final. Por lo que es muy importante tener claro qué se va a medir y cuándo se va a medir, y demostrar así que el proyecto cumple con estos requisitos, para ello empleamos el formato de Gestión de la Calidad (Ver Anexo N° 21: SGP-EXE-003 Gestión de la Calidad).

En este formato incluimos la siguiente información:

- Identificador de la métrica de calidad.
- Descripción general del requisito o estándar a evaluar.
- Métrica de calidad: es la unidad de medida con la que evaluaremos el cumplimiento del requisito.
- Método de evaluación: describe cómo vamos a realizar la medición de los requisitos de calidad.
- Resultado: medición realizada.
- Observación: descripción del resultado.

**Tabla 27 - Gestión de la Calidad**

## GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nombre del proyecto		Ampliación de capacidad de producción			
Fecha de elaboración		1-Jan-21	Fecha de evaluación		14-May-21
ID	Descripción	Métrica	Método de medición	Resultado	Observación
<b>MC1</b>	Costo del Proyecto	CPI	CPI no menor a 0.95	0.91	Se generó un costo adicional con reprocesos que no fueron contemplados, no es una variación muy grande, se puede recuperar en lo que queda del proyecto.
<b>MC2</b>	Cambios de diseños y especificaciones técnicas	# Solicitudes de cambio (SC)	No mayor a 1 SC por errores en el diseño	3 SC	Las especificaciones técnicas de los equipos no son adecuadas para las condiciones de trabajo reales de la línea.
<b>MC3</b>	Cumplimiento del cronograma	SPI	SPI no menor a 0.95	0.96	Las tareas en su mayoría fueron terminadas a tiempo
<b>MC4</b>	Defectos	# de defectos promedio identificados por día	No mayor a 1 defecto por día	2.3	Se presentaron constantes defectos en la fase de pruebas.

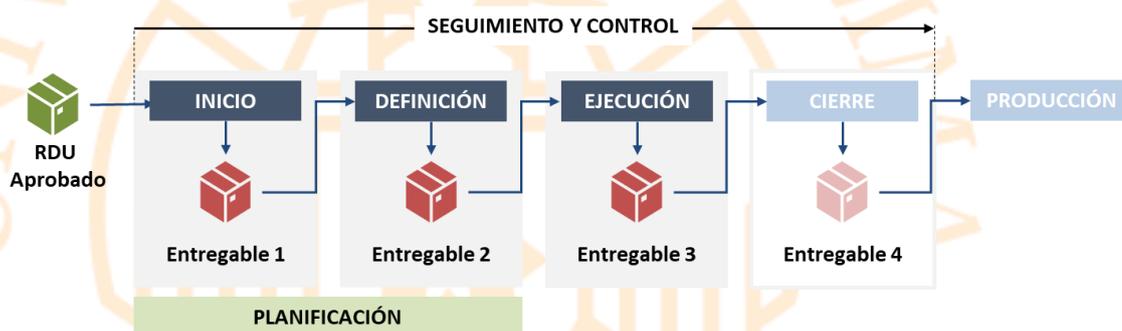
Fuente: Elaboración Propia

### **Entregable 3:**

Este entregable indica el fin de la etapa EJECUCIÓN y el inicio de la etapa de CIERRE y estará comprendido por los siguientes documentos:

1. SGP-EXE-001 - Seguimiento y Control (A, B, C)
2. SGP-EXE-002 - Gestión del Cambio (A, B, C)
  - o SDC-001 – Solicitud de Cambio (A, B, C)
3. SGP-EXE-003 - Gestión de la Calidad (A, B)
4. SGP-EXE-004 - Gestión del Presupuesto (A)
5. SGP-EXE-005 – Gestión del Cronograma (A)

**Ilustración 40 - SGP Entregable N° 03**



Fuente: Elaboración Propia

Sin la presentación de estos documentos y el visto bueno por parte del Director del Proyecto no se puede continuar con la siguiente etapa.

#### **4. Cierre**

Finalmente hacemos una revisión de los indicadores planteados como factores críticos de éxito y medimos los resultados actuales para evaluar el impacto del proyecto. Es probable que estas mediciones se deban hacer en lapsos mensuales, trimestrales o anuales. Sin embargo, esta evaluación inicial nos ayudará a identificar problemas que se deberán resolver antes de cerrar el proyecto. Una vez hayamos levantado todas las observaciones procedemos a hacer el cierre del proyecto

presentando un informe final con los resultados generales del mismo.



#### 4.1. Revisión Post Implementación (A, B, C)

La Revisión Post Implementación se debe realizar cuando se esté culminando el proyecto, el objetivo es identificar observaciones tanto de calidad, como de seguridad o de cualquier aspecto que pueda haberse escapado a los controles en la ejecución. En este documento listamos las observaciones y planteamos un plan de acción para resolverlos con un responsable y fecha de ejecución, además debemos incluir el costo adicional que representa esta solución. Ver Anexo N° 22: SGP-CIE-001 – Revisión Post Implementación (RPI).

Una vez finalizado el levantamiento de la observación colocamos OK para indicar que se culminó el trabajo.

**Tabla 28 - Revisión Post Implementación**

#### REVISIÓN POST IMPLEMENTACIÓN\*

OBSERVACIONES			LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES				
N°	¿Dónde?	¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Cuánto?	OK
1	Mesa de alimentación	Sistema de engranajes desprotegidos	Instalar una guarda de seguridad	J. Pérez	30-10-20	\$ 700.00	<input type="checkbox"/>
2	Hornos	Pernos sueltos en base de equipo	Cambiar pernos por autoblocantes para evitar que vuelvan a soltarse	R. Castilla	25-10-20	\$ 50.00	<input type="checkbox"/>
3						\$ -	<input type="checkbox"/>
4						\$ -	<input type="checkbox"/>
5						\$ -	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2. Acta de Cierre de Proyecto (A, B, C)

En el Acta de cierre del proyecto colocaremos los resultados más importantes del mismo, nos enfocamos en 3 campos principales: Alcance, Costo y Plazo y en base a los indicadores obtenidos en el Control y Seguimiento del proyecto podremos identificar fácilmente si se cumplió o no el objetivo planteado. Ver Anexo N° 23: SGP-CIE-002 – Acta de Cierre de Proyecto.

Ilustración 41 - Acta de Cierre del Proyecto

### ACTA DE CIERRE DE PROYECTO

<b>Nombre del proyecto</b>	Ampliación de capacidad de producción				
<b>Ubicación</b>	Lima	<b>Código del proyecto</b>	FY21_001_LIMPE		
<b>Fecha Inicio</b>	1-Jan-20	<b>Fecha Fin</b>	2-Jul-20		
<b>Dueño del proyecto</b>	J. Espinoza	<b>Director del proyecto</b>	O. Dueñas		
<b>1. RESULTADOS</b>					
<b>1.1 Alcance</b>	<i>¿Qué se ejecutó?</i>				
	Se amplió la capacidad de producción de la línea metalmecánica de la empresa RODAS en 1440 toneladas mensuales.				
<b>1.2 Costo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>	<b>Comentarios</b>		
<b>CV</b>	0.00%	-7.51%	El proyecto tuvo un costo adicional de \$17,500 dólares por la demolición de unas estructuras no contempladas y la recuperación del tiempo perdido en ese trabajo (turno noche y mano de obra adicional).		
<b>CPI</b>	0.90	0.93			
<b>AC</b>	\$ 233,000	\$ 250,500			
<b>1.3 Cronograma</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>	<b>Comentarios</b>		
<b>SV</b>	0.00%	0.00%	El plazo del proyecto no se vió muy afectado por la inversión adicional que se hizo para recuperar las demoras originadas por la demolición durante la ejecución.		
<b>SPI</b>	0.90	0.85			
<b>1.4 FCE</b>					
<b>Id</b>	<b>Indicador</b>	<b>Métrica</b>	<b>Antes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>
FC1	Nivel de servicio al cliente	%	75%	100%	100%
FC2	Producción promedio	t/h	1.5	3	3
FC3	Costo de conversión	\$/t	\$ 100	\$ 80	\$ 75

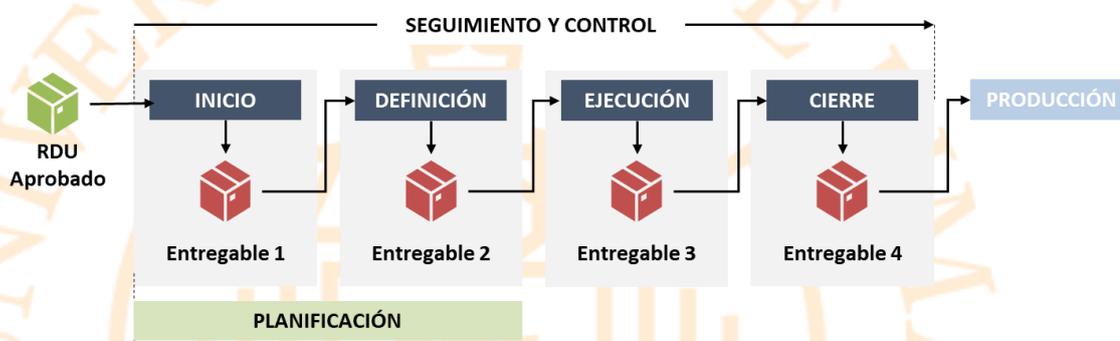
Fuente: Elaboración Propia

#### **Entregable 4:**

Este entregable indica el fin del proyecto y la entrega del mismo a producción (o al cliente) y estará comprendido por los siguientes documentos:

1. SGP-CIE-001 - Revisión Post Implementación (A) (B) (C)
2. SGP-CIE-002 – Acta de Cierre del Proyecto (A) (B) (C)

**Ilustración 42-** SGP Entregable N° 04



Fuente: Elaboración Propia

#### **4.3. Documentación Complementaria**

Al llevar a cabo reuniones de coordinación semanales o diarias se debe llevar un control y seguimiento de los acuerdos, para ello usaremos un formato de Acta de reunión. Ver Anexo N° 24: SGP-EXE-C5 - Acta de Reunión.

Este formato nos ayudará a plantear una agenda con los temas a revisar en la reunión, llevar una lista de los asistentes y definir fechas de ejecución y un responsable para los trabajos que están pendientes de ejecución, así como comunicar información relevante a todo el equipo.

### 7.1.5. Plan de Implementación

La implementación del Sistema de Gestión de Proyectos se llevará a cabo periódicamente en el transcurso de los próximos 2 años. Durante el 2021 se realizarán diversas pruebas en los proyectos de tipo B y C que ya fueron proyectados para este año en la empresa. Dado que este año no se tendrá un proyecto de tipo A, no se podrá implementar al 100% el SGP sino hasta el 2022.

**Tabla 29 - Plan de Implementación**

Plan de implementación	2020	2021												2022
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Diseño y Planteamiento de la propuesta														
Difusión del SGP														
Implementación de la política de GP														
Capacitación al equipo de proyectos														
Plan de Gestión del Cambio														
Prueba en proyectos Tipo B			2			1		1			2			
Prueba en proyectos Tipo C		1	2	1	1		3		2		1			
Validación del sistema														
Prueba en proyecto Tipo A														
<b>% Implementación</b>	0%	10%	25%	40%	50%	70%	85%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	100%

Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.6. Evaluación de Riesgos 2

**Tabla 30 - Evaluación de Riesgos 2**

#### MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO

INICIO							DEFINICIÓN						
N°	Descripción del riesgo	Controles actuales	Severidad del Riesgo sin Plan de Mitigación				Control propuesto	Severidad del Riesgo con Plan de Mitigación					
			Consecuencia	Probabilidad	Nivel de riesgo			Consecuencia	Probabilidad	Nivel de riesgo			
1	Personal no capacitado	Ninguno	2	Menor	B	Probable	Moderado	Plan de capacitaciones	1	Insignificante	E	Raro	Bajo
2	Bajo compromiso o interés del equipo.	Trabajos esporádicos en equipo.	3	Moderado	B	Probable	Extremo	Integración e involucramiento en proyectos constantemente. Definir puestos y funciones.	2	Menor	C	Moderado	Moderado
3	Sobre carga laboral	Refuerzo del equipo con más integrantes a medio tiempo	2	Menor	C	Moderado	Moderado	Definición de puestos y funciones e implementación de una política de proyectos	1	Insignificante	D	Improbable	Bajo
4	Baja aceptación al cambio	Ninguno	5	Catastrófico	B	Probable	Extremo	Plan de capacitaciones, involucramiento del equipo en la propuesta de solución	4	Mayor	D	Improbable	Moderado

Fuente: Elaboración Propia

Como todo proyecto, el Sistema de Gestión de Proyectos tiene sus riesgos asociados los cuales pueden conllevar al fracaso de su implementación. En la tabla N° 28 realizamos un análisis de estos riesgos comparando la evaluación inicial sin un plan de mitigación que realizamos en el punto 5.3 con la evaluación en la etapa Definición con un plan de mitigación donde se describen los controles propuestos. De la misma manera se evaluaron los controles actuales, la consecuencia, probabilidad y nivel del riesgo.

Como observamos, el nivel de riesgo disminuye con los controles propuestos, sin embargo, existen riesgos que son inherentes a la persona misma, es decir que a pesar de tener un muy buen sistema, si el personal no está motivado ni dispuesto a cambiar, difícilmente se tendrán buenos resultados gestionando el mismo equipo de trabajo.

#### **7.1.7. Plan de Contingencia**

En caso de que el SGP y los controles propuestos no surtan efecto alguno en los primeros 3 meses de implementación, se propone optar por una implementación escalonada por categorías de proyectos (empezando con un proyecto del tipo C). Esta implementación no solo tendría una evaluación del desempeño más rigurosa, sino que se realizarían ajustes al SGP con el equipo de trabajo conforme se vaya desarrollando el proyecto hasta obtener resultados visibles.

Después del análisis realizado en el presente trabajo, queda claro que la gestión de proyectos en la empresa RODAS es esencial ya que continuará trabajando con proyectos de mejora en el corto y mediano plazo. Sin embargo, de no realizar un cambio en los procesos de gestión se continuarán teniendo pérdidas económicas como se describen en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS ECONÓMICO

### 8.1. Evaluación de impacto económico

En este capítulo analizaremos los costos incurridos en los últimos 10 proyectos de la empresa RODAS que no fueron contemplados en la planificación y tuvieron un impacto negativo en los resultados. Estos proyectos no fueron ejecutados en base a ninguna metodología específica y para el análisis económico sólo se consideraron los aspectos que podrían ser resueltos por el SGP propuesto.

Se evaluaron proyectos de diferentes categorías (en base al MCAT): 1 de tipo A, 3 de tipo B y 6 de tipo C. En el cálculo de los costos se tomó un ejemplo representativo de cada categoría y se multiplicó por el número de proyectos de dicha categoría para obtener un impacto total.

**Tabla 31** - Últimos 10 Proyectos Evaluados

Proyectos evaluados	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TOTAL
N° de proyectos	1	3	6	10

Fuente: Elaboración Propia

#### 8.1.1. Costos Adicionales no Contemplados

Para monetizar las ineficiencias incurridas en los proyectos mencionados, se consideraron 3 costos fijos:

**Tabla 32** - Costos Unitarios

Costos Unitarios	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Costo Unitario HH	\$ 11	\$ 11	\$ 11
Costo Unitario HH Sobretiempo	\$ 20	\$ 20	\$ 20
Costo Unitario Hora Máquina	\$ 60	\$ 30	\$ 20

*Nota:* HH = Horas Hombre.

Fuente: Elaboración Propia

- Costo unitario hora hombre: es el costo de un personal técnico tercero en una hora de trabajo en horario regular.

- Costo unitario hora hombre sobretiempo: costo de un personal técnico tercero en una hora de trabajo en horario nocturno, fines de semana o feriados.
- Costo unitario hora máquina: es una hora de alquiler de maquinaria (camión grúa principalmente)

Los siguientes fueron los costos no contemplados en los proyectos evaluados:

a) Ampliación de Plazo (AP):

Se refiere a la diferencia entre el plazo programado y el plazo real. Este costo es la suma de horas hombre totales que se siguió pagando debido a ineficiencias en la gestión del proyecto.

Una de las causas comunes de ampliación de plazo es la falta de planificación y coordinación de los trabajos generando interferencias entre sí. Ello muchas veces trae consigo nuevos riesgos, si sucede un incidente de alto potencial o un incidente con lesión durante la ejecución del proyecto, es política de la empresa parar todas las actividades, realizar una investigación y concientizar al personal para evitar que vuelva a suceder. Ver Tabla N° 31.

El costo de ampliación de plazo se calculó de la siguiente manera en base a los hechos presentados en los últimos proyectos:

- Horas Totales por persona = Días adicionales \* Horas Hombre al día
- Horas Totales = Horas Totales por persona \* N° de Personal
- Costo Total AP = Horas Totales \* Costo unitario Hora Hombre

**Tabla 33 - Costos Adicionales – Ampliación de Plazo**

Ampliación de plazo	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Plazo extendido (días)	30	10	2
N° de Personal	150	20	5
Horas hombre/día	8	8	8
<b>Total</b>	<b>\$ 378,000</b>	<b>\$ 16,800</b>	<b>\$ 840</b>

Fuente: Elaboración Propia

b) Sobretiempo

El sobretiempo hace referencia a los trabajos en horario nocturno, fines de semana o feriados no contemplados en el proyecto. Ver Tabla N° 32.

Se calculó de la siguiente manera:

- Horas Totales por persona = Días adicionales \* Horas Hombre de Sobretiempo al día
- Horas Totales = Horas Totales por persona \* N° de Personal
- Costo Total Sobretiempo = Horas Totales \* Costo unitario Hora Hombre Sobretiempo

**Tabla 34 - Costos Adicionales – Sobretiempo**

Sobretiempo	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Días con sobretiempo	15	7	3
N° de Personal	60	8	3
Horas hombre/día	5	3	1
<b>Total</b>	<b>\$ 90,000</b>	<b>\$ 3,360</b>	<b>\$ 180</b>

Fuente: Elaboración Propia

c) Reprocesos

Todos los trabajos que luego de ejecutados se tuvieron que modificar, replantear, cambiar o deshacer debido a la falta de evaluación de riesgos, interferencias, fallas prematuras, errores en la ingeniería o en las especificaciones técnicas. Ver Tabla N° 33.

Se calculó de la siguiente manera:

- Costo Mano de Obra = Horas Hombre \* Costo Unitario Hora Hombre
- Costo Maquinaria y Equipos = Hora Maquinaria y Equipos \* Costo Unitario Maquinaria y Equipo
- Costo Total Reprocesos = (Costo Mano de Obra + Costo Maquinaria y Equipos + Insumos/Consumibles) \* N° de proyectos

**Tabla 35 - Costos Adicionales - Reprocesos y cambios de alcance**

Reprocesos	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Horas hombre Total	56	24	16
Horas Maquinaria y equipos	40	18	7
Insumos/consumibles	\$ 8,000	\$ 5,000	\$ 1,500
<b>Total</b>	<b>\$ 10,988</b>	<b>\$ 5,792</b>	<b>\$ 1,808</b>

Fuente: Elaboración Propia

d) Adquisiciones

Las adquisiciones realizadas con poco tiempo de anticipación generaron costos adicionales a la empresa por la falta de una licitación o por sobrecostos por ser de índole urgente.

Al no realizar una licitación, la empresa tuvo que generar órdenes de compra a los únicos proveedores que enviaron su propuesta a tiempo pagando precios más elevados. Por otro lado, cuando se solicitaron trabajos con fecha de entrega menor al tiempo regular, los proveedores o contratistas incrementaron su precio para cubrir personal y tiempo adicional y así ejecutar el trabajo en el plazo solicitado. Ver Tabla N° 34.

Este costo se calculó de la siguiente manera, obteniendo los valores directamente de los proyectos ejecutados en último año:

- Adquisiciones = Costos adicionales por falta de licitación + Sobre costos por pedidos urgentes

**Tabla 36 - Costos Adicionales – Adquisiciones**

Adquisiciones	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Compras Sin licitación	\$ 30,000	\$ 5,000	\$ 700
Compras urgentes	\$ 56,000	\$ 17,000	\$ 1,400
<b>Total</b>	<b>\$ 86,000</b>	<b>\$ 22,000</b>	<b>\$ 2,100</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los costos adicionales no contemplados por un proyecto de cada tipo sin un SGP suman un total de \$ 617,868 dólares. Ver tabla N° 35.

**Tabla 37 - Costos Adicionales no Contemplados**

CA no contemplados	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Ampliación de plazo	\$ 378,000	\$ 16,800	\$ 840
Sobretiempo	\$ 90,000	\$ 3,360	\$ 180
Reprocesos	\$ 10,988	\$ 5,792	\$ 1,808
Adquisiciones	\$ 86,000	\$ 22,000	\$ 2,100
<b>Total</b>	<b>\$ 564,988</b>	<b>\$ 47,952</b>	<b>\$ 4,928</b>

*Nota:* CA = Costos Adicionales.

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje de costos adicionales en base al presupuesto inicial de cada proyecto es de 1.13% en los proyectos de Tipo A, 9.59% en proyectos de Tipo B y 9.86% en proyectos de Tipo C. Ver tabla N° 36.

**Tabla 38 - Porcentaje de Costos Adicionales por proyecto**

Porcentaje de costos adicional	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Costo Total del Proyecto	\$50,000,000	\$ 500,000	\$ 50,000
Costos Adicionales	\$ 564,988	\$ 47,952	\$ 4,928
<b>Total</b>	<b>1.13%</b>	<b>9.59%</b>	<b>9.86%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se mencionó al inicio del análisis, estos costos adicionales solo contemplan los aspectos que serían resueltos por el SGP propuesto, por lo que representan un ahorro directo en caso de solucionarse.

### 8.1.2. Costo de Oportunidad Perdido

El costo de oportunidad perdido representa las ventas que no se concretaron debido a la ampliación del plazo del proyecto y por ende retrasos en la producción.

Se calculó de la siguiente manera obteniendo un valor por proyecto:

- Horas Perdidas = Horas de trabajo diario \* Días de ampliación de plazo
- Toneladas perdidas Total = Horas Perdidas \* Toneladas/hora
- Costo de Oportunidad perdido = Toneladas perdidas Total \* Ingresos por tonelada

**Tabla 39 - Costos de Oportunidad Perdido por Proyecto**

Coste de Oportunidad perdido	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TOTAL
Ampliación de plazo (Días)	30	10	2	42
Horas de trabajo diario	20	20	20	-
Toneladas perdidas por hora	5.5	5.5	5.5	-
Ingresos por tonelada	\$ 270	\$ 270	\$ 270	-
<b>Total</b>	<b>\$ 891,000</b>	<b>\$ 297,000</b>	<b>\$ 59,400</b>	<b>\$ 1,247,400</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 8.1.3. Resultados del Análisis Económico

#### Costo Adicional:

El costo adicional total incurrido por la empresa debido a una gestión ineficiente de los últimos 10 proyectos fue de \$738,412. Ver tabla N° 38.

**Tabla 40 - Costos Adicionales Totales**

Costos Adicionales Total	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TOTAL
Costo por proyecto	\$ 564,988	\$ 47,952	\$ 4,928	\$ 617,868
N° de proyectos	1	3	6	10
<b>Total</b>	<b>\$ 564,988</b>	<b>\$ 143,856</b>	<b>\$ 29,568</b>	<b>\$ 738,412</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### Costo de Oportunidad:

El costo de oportunidad perdido total incurrido por la empresa debido a una gestión ineficiente de los últimos 10 proyectos fue de \$2,138,400. Ver tabla N° 39. Como se puede observar, el impacto no es solo en el proyecto, sino que en mayor medida afecta directamente a la empresa y puede afectar al mismo cliente.

**Tabla 41 - Costos de Oportunidad Totales**

COP Total	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TOTAL
Costo por proyecto	\$ 891,000	\$ 297,000	\$ 59,400	\$ 1,247,400
N° de proyectos	1	3	6	10
<b>Total</b>	<b>\$ 891,000</b>	<b>\$ 891,000</b>	<b>\$ 356,400</b>	<b>\$ 2,138,400</b>

*Nota:* COP = Costo de Oportunidad

Fuente: Elaboración Propia

### Costo Total:

El costo total incurrido por la empresa en los últimos 10 proyectos debido a ineficiencias o falta de gestión fue de \$2,876,812. Ver tabla N° 40.

**Tabla 42 - Costos Totales Incurridos**

<b>Costos Incurridos Total</b>	<b>Tipo A</b>	<b>Tipo B</b>	<b>Tipo C</b>	<b>TOTAL</b>
COP Total	\$ 891,000	\$ 891,000	\$ 356,400	\$ 2,138,400
Costos Adicionales Total	\$ 564,988	\$ 143,856	\$ 29,568	\$ 738,412
<b>Total</b>	<b>\$ 1,455,988</b>	<b>\$ 1,034,856</b>	<b>\$ 385,968</b>	<b>\$ 2,876,812</b>

Nota: COP = Costo de Oportunidad

Fuente: Elaboración Propia

### Ahorro Proyectado:

Finalmente, el ahorro estimado con la implementación de un Sistema de Gestión de Proyectos se calculó en base a los costos adicionales y costos de oportunidad incurridos en los últimos 10 proyectos cuyos análisis sólo consideró aspectos que pueden ser mejorados o resueltos por el mismo sistema.

La proyección para el 2021 en la empresa RODAS es de: cero proyectos del Tipo A, 6 proyectos del Tipo B y 11 proyectos del Tipo C. El ahorro se calculó de la siguiente manera:

- Ahorro Total por proyecto = (Costos Adicionales por proyecto + Costos de Oportunidad Perdido por proyecto)

**Tabla 43 – Sobrecostos proyectados**

<b>Sobrecostos Proyectados</b>	<b>Tipo A</b>	<b>Tipo B</b>	<b>Tipo C</b>	<b>TOTAL</b>
Proyección 2021	0	6	11	<b>17</b>
Costo Total	\$ 1,455,988	\$ 344,952	\$ 64,328	
<b>Total</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 2,069,712</b>	<b>\$ 707,608</b>	<b>\$ 2,777,320</b>

Nota: COP = Costo de Oportunidad; CA = Costos Adicionales, AT = Ahorro Total.

Fuente: Elaboración Propia

El % de efectividad se calculó en base al nivel de implementación del Sistema de Gestión de Proyectos que podría alcanzar la empresa en los próximos 12 meses.

#### 8.1.4. Evaluación de Escenarios

El ahorro proyectado con la implementación del SGP se estimó en 3 escenarios diferentes, obteniendo los siguientes resultados al finalizar el 2021:

**Tabla 44 - Beneficio obtenido por escenario**

Escenario	Costo de Implementación	Sobrecosto Mitigado	Impacto del SGP
Pesimista	\$ 91,350	\$ 197,734	\$ 106,384
Moderado	\$ 91,350	\$ 633,719	\$ 542,369
Optimista	\$ 91,350	\$ 1,421,397	\$ 1,330,047

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo que se realizó para determinar el ahorro proyectado total y el costo de la implementación del SGP fue el siguiente:

- Ahorro Total Proyectado =  $\sum$  (AT por tipo de proyecto \* N° de proyectos del tipo) \* % Implementación \* % Efectividad (Ver tabla N° 45)
- Costo de Implementación (3 primeros meses):

**Tabla 45 - Costos de Implementación Inicial**

Costo de implementación	Personas	h	\$/h	Total
Capacitaciones específicas	2	40	\$ 25	\$ 2,000
Gestión del Cambio	2	90	\$ 15	\$ 2,700
Capacitación del equipo	6	20	\$ 20	\$ 2,400
Equipos y herramientas				\$ 3,000
Otros gastos asociados				\$ 1,000
<b>Total</b>				<b>\$ 11,100</b>

Fuente: Elaboración Propia

- Costos mensuales fijos:

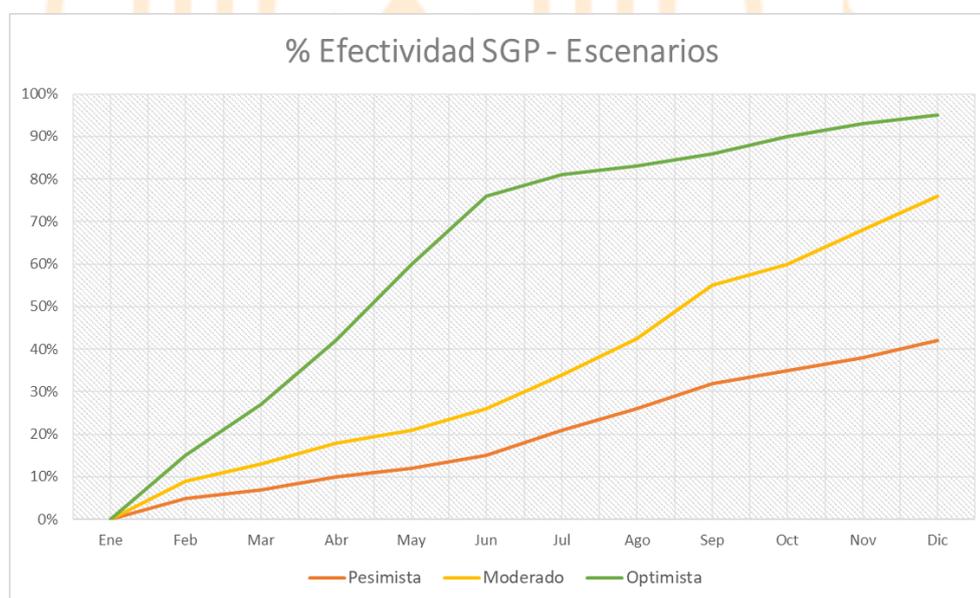
**Tabla 46 - Costos de Implementación Mensual**

Costos Mensuales	Personas	h	\$/h	Total
Refuerzo de capacitaciones	6	10	\$ 20	\$ 1,200
Personal destacado	2	160	\$ 15	\$ 4,800
Validación de la implementación	6	5	\$ 15	\$ 450
<b>Total</b>				<b>\$ 6,450</b>

Fuente: Elaboración Propia

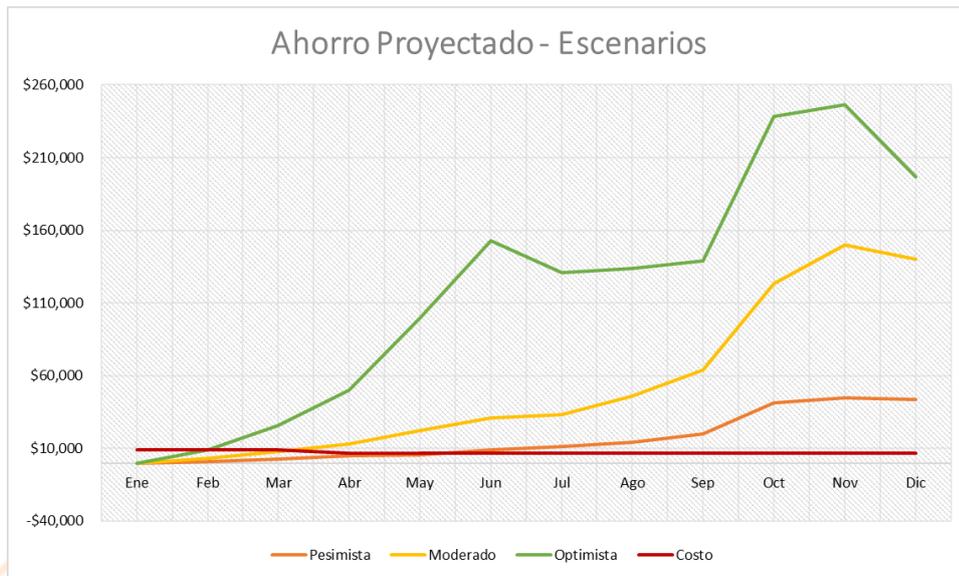
El escenario pesimista prevé un crecimiento en la efectividad del SGP en 4% mensual, obteniendo a fines del 2021 un beneficio de \$106,384. En el escenario moderado se prevé un crecimiento de la efectividad del 5% en el primer semestre y un 10% en el segundo semestre con un beneficio de \$542,369. En el escenario optimista el crecimiento es del 15% mensual el primer semestre y 3% el segundo semestre obteniendo mayores beneficios desde el inicio de la implementación y un beneficio total de \$1,330,047 a finales del 2021.

**Gráfico 4 - Efectividad SGP (Escenarios)**



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 5 - Ahorro Proyectado (Escenarios)**



Fuente: Elaboración Propia

Este análisis contiene valores referenciales ya que el ahorro se calculó en base al costo adicional total incurrido en los proyectos analizados del 2020 que se generaron por una mala gestión y que se plantean solucionar con el SGP.

Considerando que en los 3 escenarios se implementará el Sistema de Gestión de Proyectos propuesto en el presente trabajo, se puede concluir que el mismo tendrá beneficios económicos para la empresa en cualquiera de los escenarios analizados a pesar de ser implementado parcialmente en el 2021. Ver Tabla N° 44.

**Tabla 47 – Escenarios Ahorro Proyectado 2021**

**ESCENARIO PESIMISTA**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>Proyectos Tipo A</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Proyectos Tipo B</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	6
<b>Proyectos Tipo C</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
<b>% Implementación</b>	5%	10%	15%	20%	20%	25%	30%	30%	35%	40%	40%	45%	
<b>% Efectividad</b>	0%	5%	7%	10%	12%	15%	21%	26%	32%	35%	38%	42%	
<b>Costo de implementación</b>	\$ 11,100	\$ 11,100	\$ 11,100	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 91,350
<b>Sobre costo Mitigado</b>	\$ -	\$ 1,184	\$ 2,486	\$ 4,736	\$ 5,683	\$ 8,880	\$ 11,297	\$ 13,986	\$ 20,083	\$ 41,201	\$ 44,733	\$ 43,464	\$ 197,734

**ESCENARIO MODERADO**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>Proyectos Tipo A</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Proyectos Tipo B</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	6
<b>Proyectos Tipo C</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
<b>% Implementación</b>	10%	15%	25%	30%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	
<b>% Efectividad</b>	0%	9%	13%	18%	21%	26%	34%	43%	55%	60%	68%	76%	
<b>Costo de implementación</b>	\$ 11,100	\$ 11,100	\$ 11,100	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 91,350
<b>Sobrecosto Mitigado</b>	\$ -	\$ 3,197	\$ 7,696	\$ 12,787	\$ 22,378	\$ 30,785	\$ 33,531	\$ 45,725	\$ 64,104	\$ 123,604	\$ 150,091	\$ 139,821	\$ 633,719

**ESCENARIO OPTIMISTA**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>Proyectos Tipo A</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Proyectos Tipo B</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	6
<b>Proyectos Tipo C</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
<b>% Implementación</b>	10%	25%	40%	50%	70%	85%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
<b>% Efectividad</b>	0%	15%	27%	42%	60%	76%	81%	83%	86%	90%	93%	95%	
<b>Costo de implementación</b>	\$ 11,100	\$ 11,100	\$ 11,100	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 6,450	\$ 91,350
<b>Sobre costo Mitigado</b>	\$ -	\$ 8,880	\$ 25,575	\$ 49,729	\$ 99,458	\$ 152,975	\$ 130,718	\$ 133,946	\$ 138,787	\$ 238,380	\$ 246,326	\$ 196,623	\$ 1,421,397

Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

- *La empresa industrial deberá gestionar proyectos de mejora constantemente para mantenerse competitivos en el tiempo, es por ello que tener un sistema para estimar costos y plazos del proyecto con un mayor porcentaje de certeza ayudará a generar un mayor retorno en menos tiempo. La inversión que se realice en la etapa de planificación, sin importar la envergadura que tenga el proyecto, impactará directamente en estos resultados.*
- *La comunicación con el cliente es la base para entender y definir los objetivos del proyecto, ello determinará desde un inicio si un proyecto será exitoso o no. Por otro lado, la comunicación entre el equipo y con las contratistas permitirá plantear los requerimientos de manera clara para evitar cambios e impactos en la calidad durante la ejecución.*
- *Cada proyecto que se desee ejecutar es único y por lo tanto no todos se deben gestionar de igual manera. Con el SGP se realiza una evaluación de categorización y en base a su envergadura se definen los procesos a seguir, reduciendo así tiempos de trabajo administrativo y optimizando los recursos invertidos.*
- *El personal que compone el equipo de un proyecto no está siempre capacitado para gestionarlo ni comprometido ya que cumple una doble función con su trabajo diario. Brindándoles los procesos y herramientas adecuadas y definiendo las prioridades para la toma de decisiones se podrá facilitar el trabajo de quienes deberán sacar adelante un proyecto.*
- *Si la dirección no está comprometida con la ejecución de un proyecto es muy probable que el equipo tampoco lo esté. La participación e involucramiento de todos es esencial para lograr buenos resultados, una política de gestión de proyectos podrá enfocar al equipo dando las pautas para priorizar trabajos y tomar decisiones.*

## RECOMENDACIONES

- *Existen diversos sistemas y metodologías para la gestión de proyectos, lo importante es saber adaptarlas a la realidad de la empresa para obtener los mejores resultados. El SGP propuesto le permitirá a la empresa RODAS gestionar proyectos optimizando recursos y obteniendo mejores resultados.*
- *Sin importar el tamaño o envergadura del proyecto siempre se deben invertir los recursos necesarios en la planificación y evaluación de riesgos, con ello se tendrá una visión más acertada tanto del presupuesto como del plazo y se podrá definir un plan de contingencia para su ejecución.*
- *La comunicación es vital en un proyecto, sin embargo, definir los roles y funciones de cada miembro del equipo desde un inicio fomentará el compromiso y evitará conflictos posteriores. No se recomienda cambiar de integrantes del equipo, en especial de Director del Proyecto. En el caso excepcional que se tenga que realizar un cambio se deberá hacer una transferencia de información progresiva hasta que el nuevo integrante conozca todo lo que sucede en el proyecto. La persona que dirija el proyecto debe ser proactivo, estar comprometido con la empresa y debe tener capacidad de liderazgo*
- *Implementar una política de gestión de proyectos le permitirá a la empresa definir las prioridades del equipo de trabajo, emplear una misma metodología y ejecutar proyectos con mejores resultados. Es importante tener en cuenta que no se puede complacer a todos los interesados del proyecto, tratar de hacerlo puede desenfocar al equipo de los objetivos principales.*
- *El SGP está basado en las mejores prácticas del PMBOK®, en la filosofía Lean y en la realidad de una empresa industrial en el Perú, además está orientado tanto a la persona como al proyecto y puede ser adaptado para implementarse en otras empresas del rubro.*

## REFERENCIAS

- Camisón, C. & Cruz, S. & Gonzales, T. (2006). Gestión de la Calidad – Conceptos, enfoques, modelos y sistemas.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide) - Sixth Edition*, Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute (2017). Agile Practice Guide.
- Maldonado, J.A. (2018). Gestión de Procesos.
- Vasconcelos, I. M. M. & Moraes, P. P. (2010). Structuring a PMO with the help of front-end loading and the PMBOK® guide. Paper presented at PMI® Global Congress 2010—EMEA, Milan, Italy. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Hernández, J. & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing - Conceptos, Técnicas e implantación.
- De la Cruz, L., Ramos, R. & Martín, J. (2009). Implementación de un sistema de gestión de proyectos basado en las buenas prácticas del Instituto de Gestión de Proyectos (PMI) en el Instituto e Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
- Espinoza, C., Bazan, J. & Cortez, A. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de proyectos de estimación de costos utilizando principios Lean Project Management. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Cartolin, L., Díaz, E., Paredes, M., & Pecho, H. (2018). Factores críticos de éxito en la gestión de proyectos: Aplicación a la construcción de proyectos de minería.

## BIBLIOGRAFÍA

- Berkun, S. (2008). *Making Things Happen*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Carrasco, D. S. (2018). Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación (Segunda ed.). Lima: San Marcos de Aníbal Paredes Galván.
- Cuatrecasas, L. & Gonzales, B. (2017). Gestión integral de la calidad (Quinta ed.)
- Haynes, R. (2010). Estimating the cost of a business functional area with Integrated Enterprise Excellence.
- Hillson, D. (s.f.). Project risk management: future developments.  
Independent Project Analysis, Inc.© 2020
- Iyengar, S. (2011) El arte de elegir.
- Lledó, P. (2017). Gestión Lean y Ágil de proyectos 2ª ed. Estados Unidos.
- Lledó, P. (2017). Director de Proyectos 6ª ed. Estados Unidos.
- Moujib, A. (2007). Lean project management. Paper presented at Pmi Global Congress 2007 – EMEA, Budapest, Hungary. Newton Square, PA: Project Management Institute.
- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide) - Sixth Edition*, Project Management Institute, Inc.
- Six Sigma y el sistema técnico
- Smith, N. (2002). Engineering Project Management. Great Britain: Blackwell Science Ltd.
- Stoterau, J. (2012). Lean Project management – SQS whitepaper



## Anexo 1: RDU-001 - Requerimiento de Usuario

### REQUERIMIENTO DE USUARIO

<b>Nombre:</b>			
<b>Ubicación</b>		<b>Prioridad</b>	-
<b>Costo aproximado</b>	\$ -	<b>Duración Total</b>	
<b>Solicitado por</b>		<b>Fecha de solicitud</b>	

<b>1. Situación actual</b>	<i>¿Qué problema queremos resolver?</i>		
	(Imágen)		
¿Se conoce la causa raíz?	-	Si la respuesta fue NO considerar una evaluación: 5 ¿Por qué?, ICAM u otra similar antes de continuar.	

<b>2. Propuesta inicial</b>	<i>¿Cómo lo vamos a resolver?</i>		
	(Imágen)		

<b>3. Evaluación adicional</b>				
<i>¿Cómo mediremos el resultado?</i>				
<b>Impacto en</b>	<b>Indicador a mejorar</b>	<b>Antes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Final</b>
<b>Tarjetas rojas (5'S)</b>	-	<b>Riesgos de la modificación:</b> <a href="#">Cuestionario</a>	-Nivel de riesgo-	
<i>¿Se necesita actualizar algún documento?</i>				
<b>Cód. Documento</b>	<b>Documento</b>	<b>Notificar a</b>		

<b>4. Aprobación</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
-			
-			

## Anexo 2: RDU-001 – Cuestionario: Riesgos de la modificación

### CUESTIONARIO - ¿Qué podría verse afectado por esta Modificación?

1	Condiciones del Proceso	<input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Presión <input type="checkbox"/> Flujo <input type="checkbox"/> Nivel <input type="checkbox"/> Composiciones <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/> Capacidad	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
2	Límites del Diseño	<input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Presión <input type="checkbox"/> Materiales de Construcción <input type="checkbox"/> Capacidad de Carga <input type="checkbox"/> Flujo <input type="checkbox"/> Cimientos <input type="checkbox"/> Estructuras <input type="checkbox"/> Contenedores <input type="checkbox"/> Soporte de Tubería <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Ninguno/a <input type="checkbox"/> Ninguno/a
3	Equipos	<input type="checkbox"/> Válvulas <input type="checkbox"/> Bombas <input type="checkbox"/> Planchas antideslizantes <input type="checkbox"/> Filtros <input type="checkbox"/> Alarmas <input type="checkbox"/> Guardas <input type="checkbox"/> Instrumentos/Controles <input type="checkbox"/> Seguros/Candados <input type="checkbox"/> PLC's <input type="checkbox"/> Sistemas de Protección <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
4	Equipos Eléctricos	<input type="checkbox"/> Límites de Diseño <input type="checkbox"/> Suministro de Energía Alto Voltaje <input type="checkbox"/> Infraestructura de Comunicación <input type="checkbox"/> Software Computacional <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
5	Equipos de Seguridad	<input type="checkbox"/> Detección Contra/Incendios <input type="checkbox"/> Rutas de Escape <input type="checkbox"/> Equipamiento de Seguridad del Personal <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
6	Salud & Seguridad Ocupacional	<input type="checkbox"/> Lugares de Trabajo <input type="checkbox"/> Espacio de Trabajo <input type="checkbox"/> Iluminación <input type="checkbox"/> Calor/frío <input type="checkbox"/> Altura <input type="checkbox"/> Espacio Confinado <input type="checkbox"/> Accesos Restringidos <input type="checkbox"/> Manipulación Manual <input type="checkbox"/> Sustancias Peligrosas <input type="checkbox"/> Procesos Peligrosos <input type="checkbox"/> Interacción con Peatones <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
7	Acceso a Equipos	<input type="checkbox"/> Vehículos <input type="checkbox"/> Servicios y equipos subterráneos/elevados <input type="checkbox"/> Extinción de Incendios <input type="checkbox"/> Riesgos de Tropiezos <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
8	Condiciones Ambientales	<input type="checkbox"/> Emisiones de Líquido/Sólido/Gas <input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Humo <input type="checkbox"/> Atmósfera <input type="checkbox"/> Radiación <input type="checkbox"/> Controles de Polución <input type="checkbox"/> Otros: Escamilla	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
9	Procedimientos	<input type="checkbox"/> SOP's <input type="checkbox"/> Mantenimiento <input type="checkbox"/> Puesta en Marcha <input type="checkbox"/> Parada <input type="checkbox"/> Comisionamiento <input type="checkbox"/> Aislamiento <input type="checkbox"/> Emergencia <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
10	Calidad Producto	<input type="checkbox"/> Condiciones de la Superficie <input type="checkbox"/> Composición <input type="checkbox"/> Fuerza <input type="checkbox"/> Tamaño <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
11	Cumplimiento Legal	<input type="checkbox"/> Leyes <input type="checkbox"/> Regulaciones <input type="checkbox"/> Normas <input type="checkbox"/> Códigos <input type="checkbox"/> Licencias <input type="checkbox"/> Notificación a la autoridad <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a
12	Seguridad Operacional	<input type="checkbox"/> Fluida/No Fluida <input type="checkbox"/> Departamentos/ Procesos <input type="checkbox"/> Conocimiento de la Planta <input type="checkbox"/> Experiencia en Planta <input type="checkbox"/> Servicios de trabajo <input type="checkbox"/> Datos de Baja <input type="checkbox"/> Demolición <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> No Sabe <input type="checkbox"/> Ninguno/a

## Anexo 3: SGP-PLN-001 - Acta de Constitución

### ACTA DE CONSTITUCIÓN

<b>Nombre del proyecto</b>			
<b>Ubicación</b>		<b>Código del proyecto</b>	
<b>Fecha Inicio</b>		<b>Fecha Fin</b>	
<b>Dueño del proyecto</b>		<b>Director del proyecto</b>	

#### 1. INICIO ( ±40% )

<b>1.1 Justificación</b>	<i>¿Qué problema queremos resolver?</i>		
<b>Problema</b>			
<b>Oportunidades</b>	OP1		
	OP2		
	OP3		

<b>1.2 Objetivos</b>	<i>¿Qué quiere lograr la empresa?</i>		
<b>Principal</b>	OPR		
<b>Secundarios</b>	OS1		
	OS2		
	OS3		

<b>1.3 Interesados</b>	<i>¿Quién(es) se verá(n) afectado(s) por el proyecto?</i>						
<i>Según su Poder e Influencia, ubicar en el cuadrante los Interesados directos e indirectos del proyecto</i>							
+	<b>Poder</b>	<table border="1" style="width: 100%; height: 60px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>					
-		-	+				
		<b>Influencia</b>					

<b>1.4 Restricciones del proyecto</b>		<i>¿Cuáles son las limitaciones que tenemos?</i>
RP1		
RP2		
RP3		

<b>1.5 Factores Críticos de Éxito (FCE)</b>						<i>¿Cómo mediremos el impacto?</i>
<b>Id</b>	<b>Indicador</b>	<b>Métrica</b>	<b>Antes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Relación</b>	
FC1						
FC2						
FC3						

<b>1.6 Evaluación de riesgos (1)</b>	<b>SGR-PLN-002-Matriz de Gestión del Riesgo</b>
<p><i>Completar el formato PLN-002 de la Columna "A" a la Columna "I" con las alternativas seleccionadas en el <b>Cuestionario ¿Qué podría verse afectado?</b> (Ver RDU)</i></p>	

<b>1.7 Presupuesto inicial</b>
--------------------------------

<b>1.8 Equipo del proyecto</b>	<b>SGP-PLN-C1 - MOF</b>
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>

<b>1.9 Reunión de Lanzamiento</b>	<b>SGP-PLN-C2 - Acta de Reunión de lanzamiento</b>
<b>Fecha</b>	
<b>Asistentes</b>	
<b>Acta de reunión</b>	

*\*Continuar con la etapa de DEFINICIÓN luego de llevar a cabo la reunión de lanzamiento*

## 2. DEFINICIÓN ( ±10% )

*Si sólo se tiene una alternativa pasar al punto 2.2*

2.1 Selección de Alternativa		SGP-PLN-C3 - Selección de alternativas
A1		
A2		
A3		

2.2 Alcance del proyecto	¿Qué se va a ejecutar?

2.3 Categoría de proyecto	SGP-PLN-003 - MCAT
	TIPO A

2.4 Trade Off	¿Para la toma de decisiones, qué prima?				
	<i>Según su importancia en el proyecto, colocar del número 1=más importante al 3=menos importante</i>				
<input type="text"/>	COSTO	<input type="text"/>	PLAZO	<input type="text"/>	CALIDAD

2.5 Estructura del Proyecto	SGP-PLN-004 - EDT SGP-PLN-005- Cronograma del proyecto SGP-EXE-001 - Seguimiento y Control - Valor Planeado				
	Nivel 2	Presupuesto	Cronograma de hitos		
EP1					
EP2					
EP3					
EP4					
EP5					
	<b>Total</b>	<b>\$0</b>	<b>1 días</b>		

*Pasar al punto 3 si no se completó la Evaluación de riesgos (1)*

2.6 Evaluación de riesgos (2)	SGP-PLN-002-Matriz de Gestión del Riesgo
	<i>Completar el formato PLN-002 de la Columna "J" a la Columna "O" con las alternativas evaluadas en el punto 1.5.</i>

### 3. EJECUTAR

#### 3.1 Metodología de Gestión del Proyecto

	Documentos	Código	Responsable
Inicio			
Definición			
Ejecución			
Cierre			

#### Aprobación del documento

	Nombre	Rol	Firma

SGP - Sistema de Gestión de Proyectos\_2020



## Anexo 4: SGP-PLN-C1 - Matriz de Operaciones y Funciones (MOF)

### MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES

#### EQUIPO DE TRABAJO - PROYECTO

<b>Nombre del proyecto</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
<b>Fecha Inicio</b>	<input style="width: 150px;" type="text"/>	<b>Código del proyecto</b>	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<b>Sponsor</b>	<input style="width: 150px;" type="text"/>	<b>Director de proyecto</b>	<input style="width: 150px;" type="text"/>

Matriz de Funciones		
Rol	Descripción	Documentos
Stakeholder	Toda persona interesada en el desarrollo del proyecto.	
Dueño del proyecto	<p><b>Propietario del proyecto:</b> Puede ser un representante de dirección (un Stakeholder)</p> <p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define los objetivos del proyecto (Factores críticos de éxito)</li> <li>- Encargado de autorizar la ejecución del proyecto mediante su firma en el Acta de constitución.</li> <li>- Autoriza el uso de recursos.</li> </ul> <p><b>Ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asume la supervisión del Director de proyecto</li> <li>- Responsable de proveer recursos económicos y soporte para cumplir con los objetivos del proyecto.</li> <li>- Aprueba las Solicitudes de Cambios que puedan afectar al objetivo del proyecto.</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Da por finalizado el proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acta de Constitución</li> <li>- Solicitud de Cambios</li> <li>- Cierre del proyecto</li> </ul>
Director del proyecto	<p>Responsable de asegurar que el proyecto logre los objetivos planteados.</p> <p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombra a los integrantes del equipo y les comunica sus funciones y responsabilidades.</li> </ul> <p><b>Planificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define el plan de comunicaciones.</li> <li>- Valida el cronograma y presupuesto.</li> </ul> <p><b>Ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordina y dirige el equipo de proyectos.</li> <li>- Facilita la comunicación del equipo.</li> <li>- Elabora las Solicitudes de Cambio</li> </ul> <p>Le reporta al sponsor del proyecto 90% de su tiempo comunicando</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matriz RACI /Organigrama /Lista de contactos</li> <li>- Solicitud de Cambios</li> <li>- Plan de comunicaciones</li> </ul>
Administrador de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseña y actualiza procesos estándar de calidad.</li> <li>- Reporta los indicadores y el resumen ejecutivo de los proyectos.</li> <li>- Proporciona información para la toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control del cronograma</li> <li>- Control de costos</li> <li>- Seguimiento diario</li> </ul>
Equipo de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es cualquier persona que participe directamente en el proyecto. Le reporta al Director del proyecto.</li> <li>- Es cualquier empresa que ejecute una actividad en el proyecto.</li> </ul>	
Responsable de Ingeniería	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir la estructura de trabajo (WBS)</li> </ul> <p><b>Planificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar o validar la ingeniería del proyecto</li> <li>- Desarrollar el cronograma del proyecto</li> <li>- Definir el presupuesto con más detalle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WBS</li> <li>- Cronograma del proyecto</li> <li>- Presupuesto del proyecto</li> </ul>

Responsable de Calidad	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir los parámetros de calidad (Factores críticos de éxito) que se busca obtener al finalizar el proyecto.</li> </ul> <p><b>Control y Seguimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar el cumplimiento de los criterios de calidad exigidos.</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emitir un acta de conformidad y cierre del proyecto.</li> </ul>	
Responsable Mecánico	<p><b>Ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión y control de trabajos mecánicos</li> </ul>	
Responsable Eléctrico	<p><b>Ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión y control de trabajos eléctricos</li> </ul>	
Responsable de Comisionamiento	<p><b>Ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión y control del comisionamiento de equipos.</li> </ul>	
Supervisor de Seguridad	<p><b>Planificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los peligros y riesgos en los trabajos a ejecutar e implementar las medidas de control necesarias</li> <li>- Capacitar al personal tercero en seguridad</li> </ul> <p><b>Ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión y control de trabajos</li> </ul>	
Responsable de logística	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir el plan de adquisiciones para proyectos.</li> </ul> <p><b>Planificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar las compras en base al plan de adquisiciones para proyectos.</li> <li>- Cotizar los servicios solicitados por el equipo de proyectos.</li> <li>- Generar las Ordenes de Compra.</li> <li>- Asegurar la entrega de los materiales/equipos solicitados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de adquisiciones para proyectos</li> <li>- Ordenes de Compra (OC)</li> </ul>
Responsable de contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar el CBS (Capex Breakdown Structure)</li> <li>- Llevar el control del Capex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control CAPEX</li> </ul>

Equipo de trabajo		
Nombre	Rol	Firma
	Sponsor	
	Director del Proyecto	
<b>Equipo del Proyecto:</b>		
	Administrador de Proyecto	
	Responsable de Ingeniería	
	Responsable de Calidad	
	Responsable Mecánico	
	Responsable Eléctrico	
	Responsable de Comisionamiento	
	Supervisor de Seguridad	
<b>Equipo Extendido:</b>		
	Responsable de logística	
	Responsable de contabilidad	



## Anexo 6: SGP-PLN-C2 - Acta de Reunión de Lanzamiento

### ACTA DE REUNIÓN DE LANZAMIENTO

<b>Nombre del proyecto</b>		<input type="text"/>	
<b>Fecha</b>	<input type="text"/>	<b>Código del proyecto</b>	<input type="text"/>
<b>Agenda:</b>		<b>Asistentes:</b>	
<b>1</b>	Justificación del proyecto		
<b>2</b>	Objetivos		
<b>3</b>	Definición del equipo del proyecto		
<b>4</b>	Definición de alternativas de solución		
<b>Acuerdos de la reunión</b>			
<b>1</b>	Justificación del proyecto		
	<b>Antecedentes</b>		
	<b>Oportunidades</b>	OP1	
		OP2	
		OP3	
<b>2</b>	Objetivos		
	<b>Principal</b>	OPR	
	<b>Secundarios</b>	OS1	
		OS2	
		OS3	
<b>3</b>	Definición del equipo del proyecto		
	<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	<b>Firma</b>
	<hr/>		

<b>4</b>	Definición de alternativas de solución
A1	
A2	
A3	

SGP - Sistema de Gestión de Proyectos\_2020



## Anexo 7: SGP-PLN-C3 - Selección de alternativa

### MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Nombre del proyecto							
Ubicación		Código del proyecto					
Fecha Inicio		Fecha Fin					
Dueño del proyecto		Director del proyecto					
<b>1. Resumen</b>							
<b>2. Descripción de Alternativas</b>							
	Alternativa 1						
	Alternativa 2						
	Alternativa 3						
<b>3. Evaluación de alternativas</b>	<b>Alternativa N°01</b>		<b>Alternativa N°02</b>		<b>Alternativa N°03</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Peso</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderado</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderado</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderado</b>
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Total		0.0		0.0		0.0	
<b>4. Alternativa seleccionada</b>	<i>Ingresar los valores estimados de la alternativa ganadora</i>						
	<b>Costo Total</b>			<b>Duración:</b>			
	<b>Tipo de Proyecto:</b>						
	Si	Growth	Expandir las operaciones existentes o las perspectivas de crecimiento				
	No	Stay in Business (SIB)	Mantener la vida de los activos existentes sin aumentar significativamente su capacidad				
	Si	Profit Adding	Mejorar el performance de una línea existente				
	No	EH&S	Mantenimiento o mejora del medio ambiente, la salud y seguridad				
	<b>Principal ahorro</b>			<b>Prioridad</b>			
<b>5. Opciones rechazadas</b>	<i>¿Se tuvo alguna consideración adicional para eliminar esta alternativa?</i>						
	Alternativa 1						
	Alternativa 3						

## Anexo 8: SGP-PLN-003 - Matriz de Categorización de Proyectos (MCAT)

### MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS

**INSTRUCCIONES:** Completar las casillas de color verde seleccionando una opción de la lista desplegable.

Nombre del proyecto <input style="width: 95%;" type="text"/>	Código <input style="width: 95%;" type="text"/>
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Inversión <input style="width: 95%;" type="text"/>
----------------------------------------------------

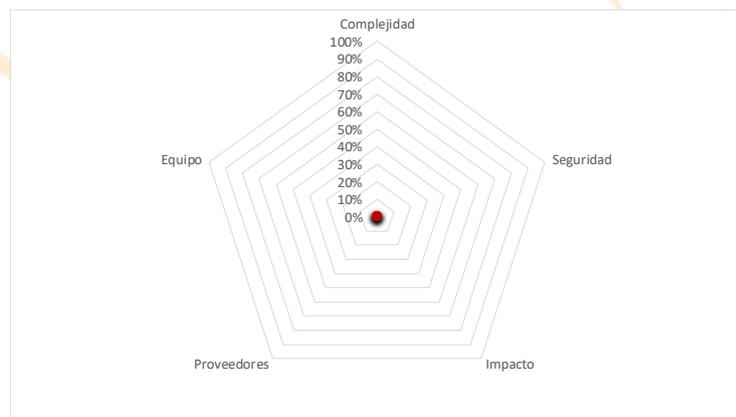
Descripción	Peso	Respuesta	Puntaje
<b>Complejidad</b>	<b>45%</b>		
¿Cuántos grupos de <b>stakeholders</b> /áreas interesadas tiene el proyecto? (Ej. Operaciones, Marketing, Logística, Comercial)	5%	-	-
¿Cuál es la <b>inversión</b> estimada del proyecto?	7%	-	-
¿En cuánto <b>tiempo</b> se requiere terminar el proyecto?	6%	-	-
¿Existe interdependencia o <b>interferencias</b> con otros proyectos?	7%	-	-
¿El <b>espacio es suficiente</b> para ejecutar el proyecto?	7%	-	-
¿Cuántas <b>disciplinas</b> técnicas contempla el proyecto? (Ej. Ingeniería, Mecánica, Civil, Eléctrica)	6%	-	-
¿Se va a emplear <b>tecnología</b> nueva? ¿Tenemos experiencia usando esta tecnología?	4%	-	-
¿Existe algún <b>requisito o restricción legal</b> ?	3%	-	-
<b>Seguridad</b>	<b>16%</b>		
¿Cuál es la <b>probabilidad</b> de que ocurra un incidente en el proyecto?	9%	-	-
¿Cuál sería la <b>consecuencia</b> del incidente más probable?		-	
¿Los proveedores/contratistas y terceros que ingresen a planta, en términos generales, cuentan con <b>cultura de seguridad</b> ?	7%	-	-
<b>Impacto</b>	<b>17%</b>		
¿En cuántos aspectos <b>impacta</b> directamente el proyecto en la empresa? (Ej. Atención al cliente, Calidad, Productividad, Seguridad)	12%	-	-
¿Qué <b>impacto ambiental</b> tiene el proyecto?	5%	-	-

<b>Proveedores</b>		<b>10%</b>	
¿Los proveedores/contratistas en general conocen el proceso y/o cuentan con <b>experiencia</b> previa trabajando en la empresa?	6%	-	-
¿En general cuál es la <b>dificultad</b> de los trabajos a realizar?	4%	-	-
<b>Equipo del proyecto</b>		<b>12%</b>	
¿Qué <b>experiencia</b> tiene el equipo de trabajo?	6%	-	-
¿El equipo es <b>exclusivo</b> para el proyecto?	6%	-	-
<b>100%</b>		<b>TOTAL</b>	
		<b>0.00</b>	

## RESULTADOS

Puntaje obtenido	Categoría del Proyecto
<b>0.00</b>	<b>TIPO C</b>

<b>Complejidad</b>	0.00
<b>Seguridad</b>	0.00
<b>Impacto</b>	0.00
<b>Proveedores</b>	0.00
<b>Equipo</b>	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>



Categoría	Descripción	Puntaje	
<b>TIPO A</b>	Proyecto complejo, involucra diferentes áreas y disciplinas, las interferencias pueden impactar en plazos y costos, se debe llevar un control más profundo en todas las etapas para mitigar riesgos.	4.01	5.00
<b>TIPO B</b>	Proyecto de mediana complejidad, existen riesgos latentes que deben ser identificados y mitigados adecuadamente. Si no se lleva un control adecuado difícilmente se alcanzarán los objetivos del proyecto.	2.01	4.00
<b>TIPO C</b>	Proyecto de baja complejidad, no requiere un sistema extenso de control, sin embargo es importante gestionarlo correctamente para evitar desviaciones de los objetivos.	0.00	2.00

**Anexo 9: [SGP-PLN-006 - Gestión de la Comunicación](#)**

**GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN**

Nombre del proyecto

Fecha de elaboración

ID	¿Qué documento?	¿A quién?	¿Por qué?	¿Cómo?	Frecuencia	Enviado por
DC1						
DC2						
DC3						
DC4						
DC5						
DC6						
DC7						
DC8						
DC9						
DC10						

## Anexo 10: [SGP-EXE-001 - Seguimiento y Control del Proyecto](#)

### CONTROL DEL PROYECTO MÉTODO DEL VALOR GANADO

#### DATOS DEL PROYECTO

Ingresar los siguientes datos para iniciar:

Periodos	
Fecha inicio	
Fecha fin	

Total de periodos	0
-------------------	---

#### INSTRUCCIONES

Completar los datos en las pestañas según su color:

Pestañas en azul		→ Completar una vez
Pestañas en verde		→ Actualizar cada mes/semana
Pestañas en amarillo		→ No modificar

SGP - Sistema de Gestión de Proyectos

MCMLXII  
SCIENTIA ET PRAXIS



## Anexo 12: Costo Real (AC)

**COSTO REAL (AC)**  
SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

**COSTO REAL (miles/\$)**

Actividad	AC TOTAL	[Hatched Area]																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	\$ -																								
B	\$ -																								
C	\$ -																								
D	\$ -																								
E	\$ -																								
F	\$ -																								
G	\$ -																								
H	\$ -																								
I	\$ -																								
J	\$ -																								



## Anexo 13: Avance Real

**AVANCE REAL**  
SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

AVANCE REAL (%)																									
Actividad	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	0%																								
B	0%																								
C	0%																								
D	0%																								
E	0%																								
F	0%																								
G	0%																								
H	0%																								
I	0%																								
J	0%																								



## Anexo 14: Valor Ganado (EV)

**VALOR GANADO (EV)**  
SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

**VALOR GANADO = PV\*Avance Real (%)**

Actividad	EV TOTAL	[Hatched Area]																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
A	\$ -																									
B	\$ -																									
C	\$ -																									
D	\$ -																									
E	\$ -																									
F	\$ -																									
G	\$ -																									
H	\$ -																									
I	\$ -																									
J	\$ -																									



## Anexo 15: Índice del Cronograma (SPI)

**ÍNDICE DEL CRONOGRAMA (SPI)**  
SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

SCHEDULE PERFORMANCE INDEX (SPI) = EV/PV

Actividad_SPI	SPI	[Hatched Area]																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A																									
B																									
C																									
D																									
E																									
F																									
G																									
H																									
I																									
J																									



## Anexo 16: Índice del Costo (CPI)

**ÍNDICE DEL COSTO (CPI)**  
SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

COST PERFORMANCE INDEX (CPI) = EV/AC

Actividad_CPI	CPI	[Diagonal Pattern]																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A																									
B																									
C																									
D																									
E																									
F																									
G																									
H																									
I																									
J																									



# Anexo 17: Resultados Seguimiento del Proyecto

## RESULTADOS CONTROL DEL PROYECTO

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Periodos	
Fecha inicio	
Fecha fin	
Total de periodos	

Fecha de corte →  Periodo evaluado



### GESTIÓN DEL VALOR GANADO

PV	Valor Planeado	
EV	Valor Ganado	
AC	Costo Real	
BAC	Presupuesto Total	

### RESULTADOS

#### ALCANCE

% Avance Real	EV/BAC	
% Avance planificado	PV/BAC	

#### COSTO

##### ANÁLISIS DE VARIACIONES

Variación del Costo	CV	
	CV (%)	
Índice de desempeño del Costo	CPI	

##### ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR

To Complete Cost Performance Indicator	TCPI	
----------------------------------------	------	--

#### CRONOGRAMA

##### ANÁLISIS DE VARIACIONES

Variación del Cronograma	SV	
	SV(%)	
Índice de desempeño del Cronograma	SPI	

##### ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR

To Complete Schedule Performance Indicator	TSPI	
--------------------------------------------	------	--

### PRONÓSTICOS

Estimación a la conclusión	EAC	
Estimación hasta la conclusión	ETC	
Variación a la conclusión	VAC	

## Anexo 18: Interpretación de los resultados

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### CONTROL DEL PROYECTO

##### COSTO

###### ANÁLISIS DE VARIACIONES

		FÓRMULA	BUENO	MALO
Variación del Costo	CV	EV-AC	(+) Indica que el proyecto está por debajo del presupuesto en "X" dólares/soles.	(-) Indica que el proyecto está por encima del presupuesto en "X" dólares/soles.
	CV (%)	CV/EV	(+) Indica que el proyecto está por debajo del presupuesto en "X"%.	(-) Indica que el proyecto está por encima del presupuesto en "X"%.
Índice de desempeño del Costo	CPI	EV/AC	(≥ 1) Indica eficiencia en la gestión de los recursos designados al proyecto.	(< 1) Indica que la eficiencia en la gestión de los recursos no es buena.

###### ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR

To Complete Cost Performance Indicator	TCPI	(BAC-EV)/ (BAC-AC)	(< 1) Indica que el proyecto tiene holgura para gastar más sin que esto genere un exceso en el costo del proyecto.	(≥ 1) Indica que el proyecto tiene que mejorar su eficiencia en costos para no exceder el presupuesto original.
----------------------------------------	------	-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

##### CRONOGRAMA

###### ANÁLISIS DE VARIACIONES

Variación del Cronograma	SV	EV-PV	(+) Indica que el proyecto está adelantado al cronograma.	(-) Indica que el proyecto está retrasado en el cronograma.
	SV(%)	SV/PV	(+) Indica que el proyecto está adelantado en base al cronograma en "X"%.	(-) Indica que el proyecto está retrasado en base al cronograma en "X"%.
Índice de desempeño del Cronograma	SPI	EV/PV	(≥ 1) Indica eficiencia en la gestión de los recursos designados al proyecto.	(< 1) Indica que la eficiencia en la gestión de los recursos no es buena.

###### ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR

To Complete Schedule Performance Indicator	TSPI	(BAC-EV)/ (BAC-PV)	(≥ 1) Indica que el proyecto tiene holguras en el tiempo que queda del proyecto.	(< 1) Indica que el equipo debe esforzarse más y trabajar eficientemente con el tiempo restante del proyecto.
--------------------------------------------	------	-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

###### PRONÓSTICOS

Estimación a la conclusión	EAC	BAC / CPI	Costo estimado al finalizar el proyecto
Estimación hasta la conclusión	ETC	EAC – AC	Cuánto falta gastar para terminar el proyecto
Variación a la conclusión	VAC	BAC – EAC	Variación del costo a la conclusión del proyecto

## Anexo 19: SDC-001 – Solicitud de Cambio

### SOLICITUD DE CAMBIO

<b>Nombre:</b>			
<b>Ubicación</b>		<b>Prioridad</b>	-
<b>Costo aproximado</b>	\$ -	<b>Duración</b>	
<b>Solicitado por</b>		<b>Fecha de solicitud</b>	

<b>1. Situación actual</b>	<i>¿Qué problema queremos resolver?</i>		
	(Imágen)		
¿Se conoce la causa raíz?	-	Si la respuesta fue NO considerar una evaluación: 5 ¿Por qué?, ICAM u otra similar antes de continuar.	

<b>2. Cambio a realizar</b>	<i>¿Cómo lo vamos a resolver?</i>		
	(Imágen)		

<b>3. Evaluación adicional</b>				
<i>¿Cómo mediremos el resultado?</i>				
<b>Impacto en</b>	<b>Indicador a mejorar</b>	<b>Antes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Real</b>
Tarjetas rojas (5'S)	-	Riesgos de la modificaciór	<a href="#">Cuestionario</a>	-Nivel de riesgo-
<i>¿Se necesita actualizar algún documento?</i>				
<b>Cód. Documento</b>	<b>Documento</b>	<b>Notificar a</b>		

4. Entregables		5. Equipo de trabajo		
		Nombre	Rol	
6. Aprobación		Revisado por	Firma	Fecha
	-			
	-			



## Anexo 20: SGP-EXE-002 - Gestión del Cambio

### GESTIÓN DEL CAMBIO

Nombre del proyecto

Fecha de elaboración

ID	Descripción	Impacto en	Inversión	Fecha
RC1				
RC2				
RC3				
RC4				
RC5				
RC6				
RC7				
RC8				
RC9				
RC10				
		TOTAL		

SCIENTIA ET PRAXIS

**Anexo 21: [SGP-EXE-003 - Gestión de la Calidad](#)**

**GESTIÓN DE LA CALIDAD**

<b>Nombre del proyecto</b>					
<b>Fecha de elaboración</b>		<b>Fecha de evaluación</b>			
ID	Descripción	Métrica	Método de medición	Resultado	Observación
MC1					
MC2					
MC3					
MC4					
MC5					
MC6					
MC7					
MC8					
MC9					
MC10					

**Anexo 22: SGP-CIE-001 – Revisión Post Implementación (RPI)**

**REVISIÓN POST IMPLEMENTACIÓN\***

OBSERVACIONES			LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES				
N°	¿Dónde?	¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Cuánto?	OK
1							<input type="checkbox"/>
2							<input type="checkbox"/>
3						\$ -	<input type="checkbox"/>
4						\$ -	<input type="checkbox"/>
5						\$ -	<input type="checkbox"/>
6						\$ -	<input type="checkbox"/>
7						\$ -	<input type="checkbox"/>
8						\$ -	<input type="checkbox"/>
9						\$ -	<input type="checkbox"/>
10						\$ -	<input type="checkbox"/>

## Anexo 23: SGP-CIE-002 – Acta de Cierre de Proyecto

### ACTA DE CIERRE DE PROYECTO

<b>Nombre del proyecto</b>			
<b>Ubicación</b>		<b>Código del proyecto</b>	
<b>Fecha Inicio</b>		<b>Fecha Fin</b>	
<b>Dueño del proyecto</b>		<b>Director del proyecto</b>	

#### 1. RESULTADOS

<b>1.1 Alcance</b>	<i>¿Qué se ejecutó?</i>

1.2 Costo	Objetivo	Resultado	Comentarios
CV			
CPI			
AC			

1.3 Cronograma	Objetivo	Resultado	Comentarios
SV			
SPI			

1.4 FCE					
Id	Indicador	Métrica	Antes	Objetivo	Resultado
FC1					
FC2					
FC3					

#### 2. EVALUACIÓN FINAL

<b>2.1 Lecciones Aprendidas</b>	<i>Single point lesson</i>
Personas	
Contratistas	
Procedimientos	
Organización	

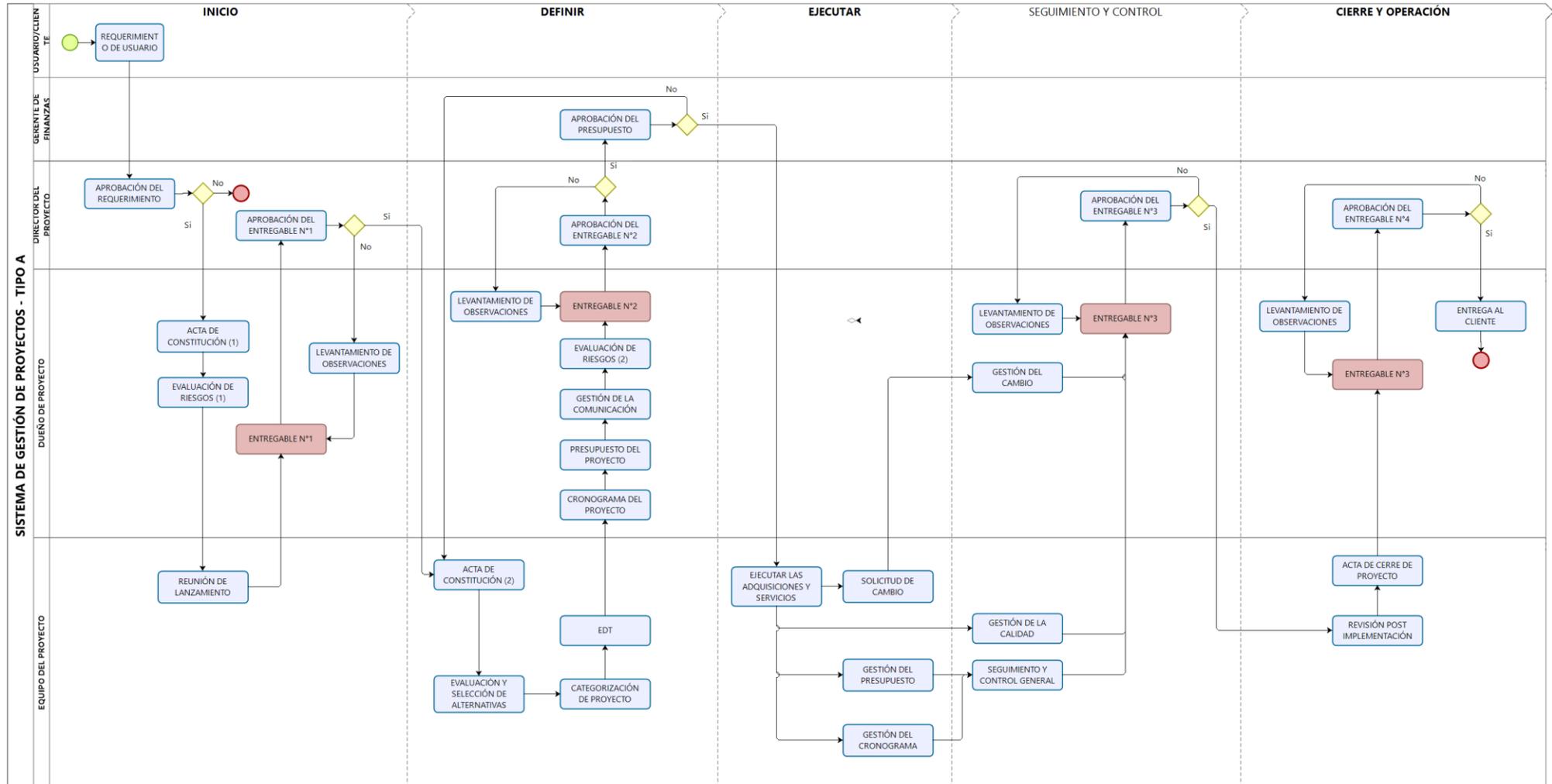
Aprobación del documento		
Nombre	Rol	Firma

## Anexo 24: SGP-EXE-C5 - Acta de Reunión

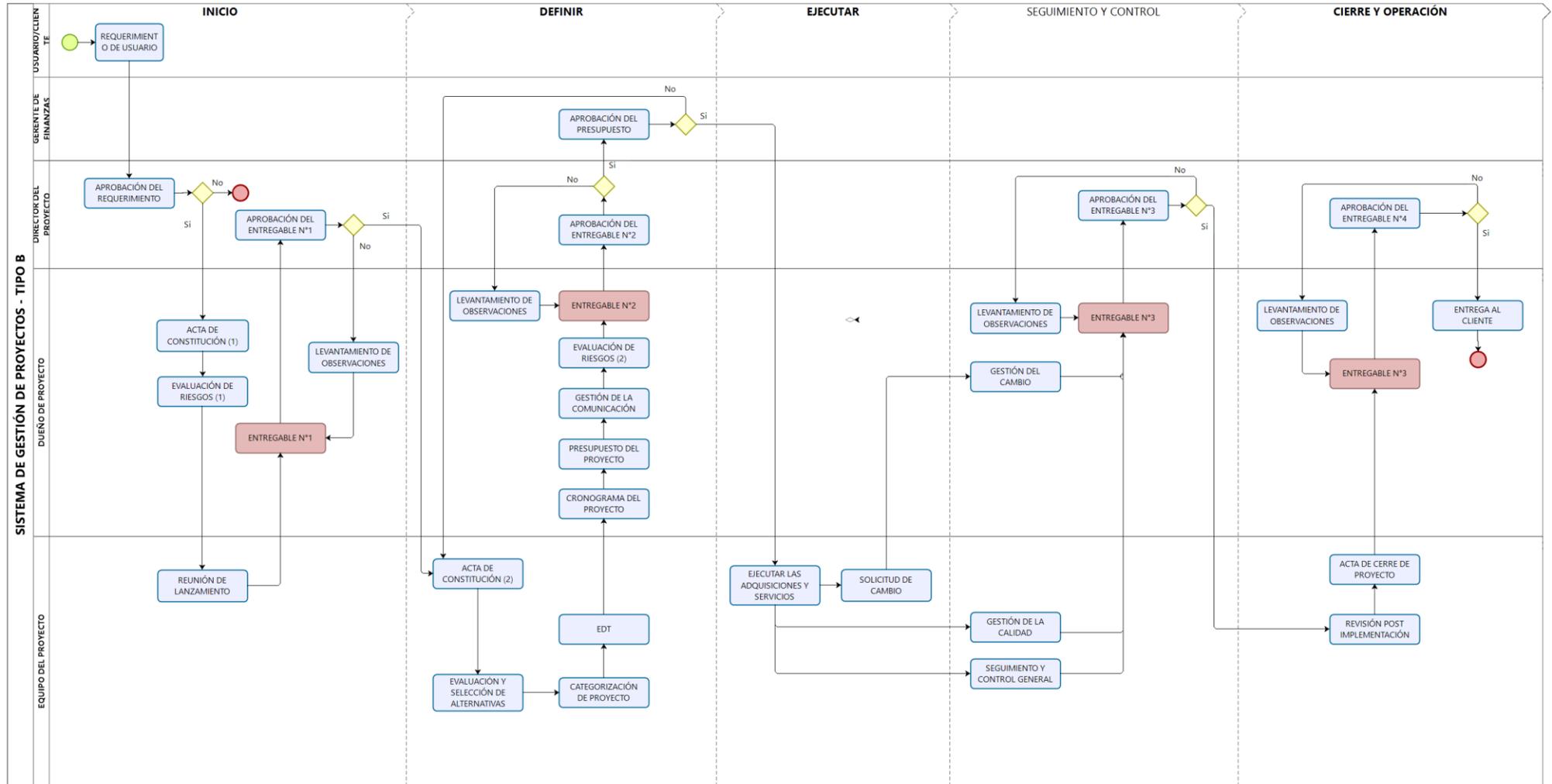
### ACTA DE REUNIÓN

<b>Tema:</b>	<input type="text"/>	<b>Doc. N°:</b>	<input type="text"/>	
<b>Lugar:</b>	<input type="text"/>	<b>Fecha:</b>	<input type="text"/>	
<b>Agenda:</b>	<b>Asistentes:</b>			
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
Acuerdos de la reunión		Responsable	Fecha	Estado
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				

# Anexo 25: Sistema de Gestión de Proyectos - Tipo A



## Anexo 26: Sistema de Gestión de Proyectos - Tipo B



# Anexo 27: Sistema de Gestión de Proyectos - Tipo C

