Maestría en

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Tesis previa a la obtención de título de
Magister en Administración de Empresas

AUTORES:

Ing. Henry David Loachamin Gualoto

Ing. Santiago David Salcedo Bolaños

Lic. Evelyn Belén Patiño Ochoa

Lic. José Flavio Ochoa Torres

Lic. Joselin Dayana Urgilez Idrovo

TUTOR: Mgtr. José Francisco Garrido Casas

Diseño e implementación de una línea de negocio para la comercialización de suministros de líneas de transmisión

REINVENTEMOS EL FUTURO

PROYECTO DE TITULACIÓN – FIN DE MÁSTER
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA ENL

Título del trabajo de titulación

Por

Nombres completos de los autores

Ing. Henry David Loachamin Gualoto

Ing. Santiago David Salcedo Bolaños

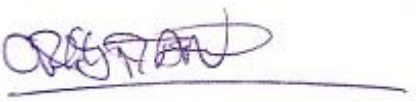
Lic. Evelyn Belén Patiño Ochoa

Lic. José Flavio Ochoa Torres

Lic. Joselin Dayana Urgilez Idrovo

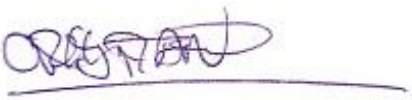
Octubre 2026

Aprobado



Cristian Melo
Presidente(a) del Tribunal
Universidad Internacional del Ecuador

Yo, Cristian Javier Melo González e Ignacio Maroto, declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: Ing. Henry David Loachamin Gualoto, Ing. Santiago David Salcedo Bolaños, Lic. Evelyn Belén Patiño Ochoa, Lic. José Flavio Ochoa Torres, Lic. Joselin Dayana Urgilez Idrovo, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Cristian Melo
Coordinador MBA UIDE



Ignacio Maroto
Provost WBS

Autoría del Trabajo de Titulación

Nosotros, Ing. Henry David Loachamin Gualoto, Ing. Santiago David Salcedo Bolaños, Lic. Evelyn Belén Patiño Ochoa, Lic. José Flavio Ochoa Torres, Lic. Joselin Dayana Urgilez Idrovo, declaramos bajo juramento que el trabajo de titulación titulado Diseño e implementación de una línea de negocio para la comercialización de suministros de líneas de transmisión es de nuestra autoría y exclusiva responsabilidad legal y académica; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, habiéndose citado las fuentes correspondientes y respetando las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



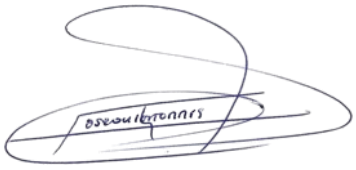
Henry David Loachamin Gualoto
Correo electrónico:
henryloachamin8805@gmail.com



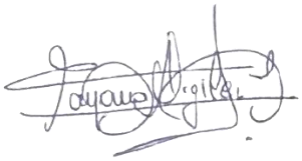
Santiago David Salcedo Bolaños
Correo electrónico:
david_san94@hotmail.com



Evelyn Belén Patiño Ochoa
Correo electrónico:
evbelen@hotmail.com



José Flavio Ochoa Torres
Correo electrónico:
joseochoatorres0@gmail.com



Joselin Dayana Urgilez Idrovo
Correo electrónico:
dayana.urgilez98@gmail.com

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, Ing. Henry David Loachamin Gualoto, Ing. Santiago David Salcedo Bolaños, Lic. Evelyn Belén Patiño Ochoa, Lic. José Flavio Ochoa Torres, Lic. Joselin Dayana Urgilez Idrovo, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado Titulo del trabajo de investigación Diseño e implementación de una línea de negocio para la comercialización de suministros de líneas de transmisión, autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autor me corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

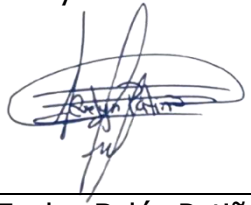
D. M. Quito, octubre de 2026



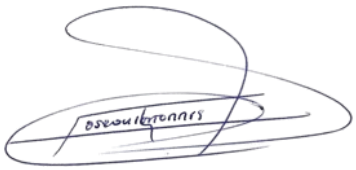
Henry David Loachamin Gualoto
Correo electrónico:
henryloachamin8805@gmail.com



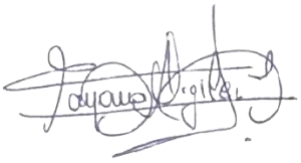
Santiago David Salcedo Bolaños
Correo electrónico:
david_san94@hotmail.com



Evelyn Belén Patiño Ochoa
Correo electrónico:
evbelen@hotmail.com



José Flavio Ochoa Torres
Correo electrónico:
joseochoatorres0@gmail.com



Joselin Dayana Urgilez Idrovo
Correo electrónico:
dayana.urgilez98@gmail.com

Dedicatorias y Agradecimientos

A Dios, por la oportunidad de culminar este MBA y por darme sabiduría y fortaleza en cada etapa, pues todo logro es fruto de su gracia; a mis padres, mis primeros mentores, por invertir en mí sin esperar retorno y forjar los valores que hoy cimientan mi liderazgo; a mi esposa, socia estratégica de vida, por su confianza inquebrantable y su respaldo constante, porque este logro lo construimos juntos; y a mis hijos, mi propósito y mi motor, para que este esfuerzo les recuerde que la excelencia es una decisión diaria y que el éxito pertenece a quienes no se rinden. A ustedes, mi razón para trascender.

Santiago Salcedo.

Dedico este trabajo a Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría para culminar esta etapa, y a mis padres, cuyo amor, ejemplo y sacrificio han sido la base de cada uno de mis logros. Agradezco a mi hermano por su apoyo incondicional y por creer siempre en mí, y a mis familiares y amigos cercanos, quienes con su cariño y confianza estuvieron presentes en los momentos de mayor esfuerzo. Este logro también es de ustedes.

Evelyn Patiño

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar esta meta, a mi familia por acompañarme y comprender cada esfuerzo y sacrificio, y a mis compañeros de proyecto por su compromiso, colaboración y trabajo en equipo. Este logro también es fruto de lo que construimos juntos.

José Ochoa

Agradezco profundamente a Dios por concederme la fortaleza, sabiduría y perseverancia para culminar esta nueva etapa profesional; a mis padres, mi pilar fundamental, por su amor incondicional, sus enseñanzas y por creer siempre en mí; y a mis hermanos, Raúl Antonio y Carlos Luis, por su apoyo, cariño y confianza en cada momento. A ellos dedico con todo mi amor esta maestría, como muestra de lo importante que ha sido su apoyo para alcanzar esta meta, y de manera muy especial a mi ángel, mi abuelito Jesús, quien desde el cielo continúa guiando cada uno de mis pasos. Este logro también es para él.

Joselin Urgilez

Índice del documento

Introducción y objeto del proyecto 19

1. Introducción 19

2. Objeto del proyecto 20

2.1. Objetivo general 20

2.2. Objetivos específicos 20

2.3. Alcance del proyecto 21

3. Estructura del documento 21

Capítulo 1: Comparación entre Gestión en Cascada y Gestión Ágil Basada en el Valor: Estudio de Casos 23

Introducción y Contexto 23

Metodología de Investigación 24

Estudio de Casos de Gestión en Cascada 25

1. Caso: Construcción del Burj Khalifa 25

2. Caso seleccionado y justificación 26

3. Ficha técnica del proyecto 26

4. Contexto, necesidad y objetivos del proyecto 27

5. Metodología en cascada aplicada al caso 28

6. Resultados observados del proyecto 28

7. Evaluación del caso 30

7.1. Calidad 30

7.2. Tiempo 30

7.3. Satisfacción del cliente o usuario 31

7.4. Síntesis de evaluación 31

7.5. Conclusiones del estudio del caso 33

Estudio de Casos de Gestión Ágil Basada en el Valor 33

1. Caso: Sentinel del Federal Bureau of Investigation (FBI) 33

2. Caso seleccionado y justificación 34

3. Ficha técnica del proyecto 34

4. Contexto, necesidad y objetivos del proyecto 35

5. Metodología ágil basada en el valor aplicada al caso 36

6. Resultados observados del proyecto....36
7. Evaluación del caso....38
7.1. Calidad....38
7.2. Tiempo....38
7.3. Satisfacción del cliente o usuario....39
7.4. Síntesis de evaluación....39
7.5. Conclusiones del estudio del caso....40
Comparación y Contraste....41
1. Análisis comparativo en calidad, tiempo y satisfacción del cliente....41
2. Similitudes y diferencias en la implementación y los resultados....43
Conclusión y Recomendaciones....44
Capítulo 2: Planificación Inicial de Proyecto....47
2.1. Introducción....47
2.2. Objetivos del proyecto....48
Objetivo General....48
Objetivos específicos SMART propuestos....48
2.3. Datos clave del proyecto....49
2.4. Alcance del proyecto....50
2.5. Metodología de gestión del proyecto....52
Matriz de fases, actividades y entregables....53
2.6. Cronograma inicial propuesto....54
2.7. Presupuesto inicial....55
Conclusión del capítulo....58
Capítulo 3: Plan de Proyecto Integral....59
3.1. Introducción....59
3.2. Enunciado del Alcance del Proyecto....59
Objetivo General....59
Objetivos Específicos....60
Descripción del Alcance....60
Entregables del Proyecto....60
Exclusiones del Proyecto....61
Restricciones....61
Supuestos....61

Stakeholders 62
Presupuesto de Inversión Inicial en Herrajes y Suministros 62
3.3. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT – WBS) 63
Diccionario resumido del WBS 64
3.4. Cronograma del Proyecto 65
Secuencia, duración y lógica de dependencias 66
Diagrama de Gantt 67
Hitos y fechas clave 67
Ruta Controladora y Criterios de Actualización 68
Flujograma del proyecto 69
3.5. Asignación de Recursos 71
Criterios de Asignación 71
Recursos requeridos, disponibilidad y capacidad 72
Asignación por paquete de trabajo 73
Disponibilidad, capacidad y nivelación 73
Mecanismos de seguimiento conjunto 74
Integración entre Cronograma y Recursos 75
Conclusión del componente de tiempo y recursos 75
3.6. Gestión de Riesgos 75
Identificación y análisis cualitativo 76
Análisis cuantitativo 77
Estrategias de respuesta 78
3.7. Plan de Seguimiento y Control 79
Principios de control 79
Métricas de rendimiento 79
Puntos de control y puertas de decisión 80
Cadencia de seguimiento y escalamiento 81
Control integrado de cambios 81
Conclusión del capítulo 82
Capítulo 4: Formación de Equipo 83
4.1. Introducción 83
Propósito del plan de formación de equipo 83
4.2. Identificación de Habilidades 84

Dirección y Gestión Ágil/Híbrida de Proyectos (Project Management)....84
Procura, Homologación y Negociación con Proveedores....84
Comercialización B2B y Desarrollo de Clientes en el Sector Eléctrico....84
Gestión de Inventarios y Conocimiento Técnico de Suministros Electromecánicos....85
Análisis Financiero y Modelación de Precios....85
4.3. Entrevistas Simuladas....85
Escenario: Director del Proyecto....86
Escenario: Especialista Comercial....86
Escenario: Especialista de Compras....86
Escenario: Coordinador Logístico....87
Escenario: Ingeniero de Calidad....87
Matriz de evaluación....87
Criterios de selección....88
4.4. Definición de Roles del Equipo....88
Director del Proyecto....89
Especialista de Compras....89
Especialista Comercial....90
Coordinador Logístico....90
Ingeniero de Calidad....91
4.5. Plan de Formación de Equipo....91
Objetivo del plan de formación....91
Objetivos específicos....92
Diagnóstico de necesidades de formación....92
Competencias requeridas por cargo....93
Plan de capacitación....93
Metodología de formación....94
Cronograma de formación....94
Evaluación del plan de formación....95
Beneficios esperados....95
Conclusión del capítulo....96
Capítulo 5: Plan de Comunicación, Gestión de Conflictos y Crisis para Proyecto....97
5.1. Introducción....97
Propósito del Plan de Comunicación, Gestión de Conflictos y Crisis....97

5.2. Identificación de Partes Interesadas 97
Matriz de Poder – Interés 99
Diagrama de Mendelow 99
5.3. Plan de Comunicación 100
Canales de Comunicación por grupo de interesados 100
Mensajes clave por grupo 101
Frecuencia y calendario de comunicación 101
5.4. Gestión de Conflictos 102
Identificación anticipada de posibles conflictos 102
Estrategias de prevención y resolución de conflictos 103
5.5. Gestión de Crisis 103
Identificación anticipada de posibles crisis 103
Plan de respuesta a crisis: roles y responsabilidades 104
Mensajes clave y estrategias de comunicación en situaciones de crisis 105
5.7. Conclusión del capítulo 105
Capítulo 6: Aplicación de Scrum en el proyecto 107
6.1. Introducción 107
6.2. Criterio de aplicación y enfoque hibrido 107
6.3. Visión del producto y Product Goal 108
6.4. Scrum Team y responsabilidades 109
6.5. Artefactos de Scrum y compromisos 110
6.5.1. Definition of Done (DoD) propuesta 111
6.6. Product Backlog inicial 112
6.7. Plan de Sprints 114
6.8. Eventos Scrum y cadencia operativa 116
6.9. Ejemplo de aplicación: Sprint 9 – Piloto comercial, ola 1 117
6.9.1. Planificación del Sprint 9 117
6.9.2. Revisión del Sprint 9 118
6.9.3. Retrospectiva del Sprint 9 119
6.10. Métricas para inspeccionar valor y desempeño 121
6.11. Gestión de riesgos e impedimentos de Scrum 122
6.12. Integración de Scrum con la EDT, hitos y gobernanza 123
6.13. Beneficios esperados y condiciones de éxito 124

6.14. Informe Final de la Aplicación de Scrum 125
6.14.1. Resumen de la experiencia 125
6.14.2. Reflexión sobre colaboración, adaptabilidad y entrega continua 126
6.14.3. Resultados obtenidos y lecciones aprendidas 127
Conclusión del capítulo 128
Capítulo 7: Diseño de un Sistema Kanban para un Proceso de Trabajo 129
7.1. Introducción 129
7.2. Selección de Proceso de Trabajo 129
7.3. Diseño del Sistema Kanban 130
7.3.1. Definición de las etapas del proceso 131
7.3.2. Identificación de los elementos de trabajo 132
7.3.3. Límites de trabajo en progreso 133
7.4. Creación del Tablero Kanban 134
7.4.1. Ejemplo de tarjeta Kanban 135
7.5. Implementación del Sistema Kanban 135
7.5.1. Cambios esperados en eficiencias y visibilidad 136
7.6. Integración de Kanban con el Enfoque Hibrido del Proyecto 137
Conclusión del capítulo 138
Capítulo 8: Aplicación de Lean Startup en el Proyecto 139
8.1. Introducción 139
8.2. Selección de la Idea 140
8.2.1. Descripción de la idea seleccionada 140
8.2.2. Justificación de la idea seleccionada 140
8.3. Desarrollo de Hipótesis 141
8.3.1. Hipótesis relacionada con el problema y la necesidad del mercado 142
8.3.2. Hipótesis relacionada con la propuesta de valor y el portafolio 143
8.3.3. Hipótesis relacionada con la aceptación comercial 143
8.3.4. Hipótesis relacionada con la viabilidad económica 144
8.4. Diseño de Experimentos 144
8.4.1. Experimento para validar la necesidad del mercado 145
8.4.2. Experimento para validar el portafolio de productos 145
8.4.3. Experimento piloto de comercialización 146
8.4.4. Experimento para validar precios y viabilidad económica 146

8.4.5. Criterios de evaluación de los experimentos 147
8.5. Implementación y Experimentación 148
8.5.1. Implementación del piloto comercial 148
8.5.2. Validación de la necesidad del mercado 149
8.5.3. Validación del portafolio 150
8.5.4. Ejecución del piloto comercial 151
8.5.5. Resultados económicos del piloto 152
8.5.6. Evaluación de tiempos de entrega 153
8.5.7. Evaluación de satisfacción 153
8.5.8. Consolidación de resultados 154
8.6. Análisis y Pivotaje 155
8.6.1. Evaluación de las hipótesis 155
8.6.2. Análisis de la necesidad del mercado 156
8.6.3. Análisis del portafolio 157
8.6.4. Análisis de la aceptación comercial 157
8.6.5. Análisis de la viabilidad económica 158
8.6.6. Análisis de la operación y servicio 158
8.6.7. Decisión de pivotaje 159
8.6.8. Decisión: perseverar con ajustes 160
8.6.9. Aprendizaje validado 160
8.6.10. Conexión con la siguiente etapa 161
8.7. Iteración 161
8.7.1. Objetivo de la iteración 161
8.7.2. Ajustes incorporados 162
8.7.3. Plan de la segunda iteración 162
8.7.4. Métricas y criterios de éxito 163
8.7.5. Decisión al finalizar la iteración 163
8.7.6. Aprendizaje esperado 163
8.8. Producto Mínimo Viable (MVP) 164
8.8.1. Definición del MVP 164
8.8.2. Problema que resuelve 164
8.8.3. Componentes del MVP 165
8.8.4. Recorrido del cliente 165

8.8.5. Alcance y exclusiones 166
8.8.6. Validación del MVP 166
8.8.7. Presentación del MVP 166
Conclusión del capítulo 167
9.1. Introducción 169
9.2. Selección del Problema 170
9.2.1. Descripción de problema empresarial seleccionado 170
9.2.2. Justificación de la relevancia y adecuación para un Design Sprint 171
9.3. Planificación del Design Sprint 171
9.3.1. Designación de roles dentro del equipo 171
9.3.2. Expertos y partes interesadas clave 173
9.3.3. Preparación de recursos 173
9.3.4. Agenda preliminar de cinco días 174
9.3.5. Criterios de preparación y éxito 175
9.4. Día 1: Compresión 176
9.5. Día 2: Ideación 177
9.6. Día 3: Decisión 177
9.7. Día 4: Prototipado 178
9.8. Día 5: Prueba con Usuarios 179
9.9. Resultados y Lecciones Aprendidas 180
9.10. Presentación a Compañeros 182
9.10.1. Estructura de la presentación 182
9.10.2. Principales indicadores de validación 183
9.10.3. Mensaje central de la presentación 183
Conclusión del capítulo 184
Capítulo 10: Cierre de Proyecto – Aplicaicón de Principios y Prácticas 185
10.1. Introducción 185
10.1.1. Descripción del escenario del proyecto 185
10.1.2. Importancia del cierre de proyecto 186
10.2. Fase de Finalización 187
10.2.1. Actividades realizadas para completar las entregas 187
10.2.2. Aseguramiento del cumplimiento de objetivos y entregables 188
10.3. Evaluación del Proyecto 190

10.3.1. Resultados frente a los objetivos iniciales 190
10.3.2. Desempeño del proyecto 191
10.3.3. Identificación de desviaciones 193
10.4. Entrega y Cierre Administrativo 194
10.4.1. Finalización de contratos y adquisiciones 194
10.4.2. Liberación de recursos 195
10.4.3. Cierre de cuentas 196
10.4.4. Recopilación de documentos y registros 197
10.4.5. Transferencia a la operación 198
10.5. Recopilación de Lecciones Aprendidas 198
10.5.1. Metodología de recopilación 198
10.5.2. Lecciones positivas 199
10.5.3. Lecciones negativas y oportunidades de mejora 200
10.5.4. Aplicación de las lecciones en proyectos futuros 200
10.6. Informe Final de Cierre 201
10.6.1. Resumen de resultados 202
10.6.2. Presentación ejecutiva 202
10.6.3. Aceptación formal 203
10.6.4. Reconocimiento del equipo 203
Conclusión del capítulo 203
1. Conclusiones 205
1.1. Enfoque hibrido como decisión deliberada 205
1.2. Una planificación medible y protegida por reservas 205
1.3. Las personas y la comunicación como condiciones de ejecución 206
1.4. Cada práctica ágil en el ámbito donde aporta mayor valor 206
1.5. Resultados del proyecto 206
2. Aplicaciones a un entorno concreto 207
2.1. Entorno de aplicación 207
2.2. Aplicación en la operación de la nueva línea de negocio 208
2.3. Aplicación en futuras iniciativas de la organización 208
2.4. Condiciones y limitaciones de la aplicación 209
3. Reflexión final 209
Referencias 211

Índice de figuras y tablas

Índice de Tablas

Tabla I.1. Objetivos específicos del proyecto 20
Tabla I.2. Estructura del documento 22
Tabla 1.1 Ficha técnica del proyecto 26
Tabla 1.2. Resumen de resultados observados 29
Tabla 1.3. Resumen de síntesis de evaluación 31
Tabla 1.4 Ficha técnica del proyecto 34
Tabla 1.5. Resumen de resultados observados 37
Tabla 1.6. Resumen de síntesis de evaluación 39
Tabla 1.7. Matriz de comparación y contraste 41
Tabla 2.1. Resumen de datos claves del proyecto 49
Tabla 2.2. Indicadores principales 50
Tabla 2.3. Entregables principales 52
Tabla 2.4. Matriz de fases, actividades y entregables 53
Tabla 2.5. Tabla de cronograma inicial propuesto 54
Tabla 2.6. Tabla de Hitos 55
Tabla 2.7. Detalle de presupuesto inicial 55
Tabla 2.8. Riesgos iniciales 58
Tabla 3.1. Detalle de entregables del proyecto 60
Tabla 3.2. Detalle de Stakeholders 62
Tabla 3.3. Distribución preliminar de la inversión inicial en herrajes y suministros 62
Tabla 3.4. Tabla de Diccionario resumido del WBS 64
Tabla 3.5. Parámetros de la línea base del cronograma 65
Tabla 3.6. Cronograma resumido por paquete de trabajo 66
Tabla 3.7. Registro de hitos 68
Tabla 3.8. Reglas de cálculo de capacidad y carga 71
Tabla 3.9. Capacidad global por recurso 72
Tabla 3.10. Matriz resumida de asignación 73
Tabla 3.11. Cadencia de control de tiempo y recursos 74
Tabla 3.12. Tabla de identificación y análisis cualitativo 76
Tabla 3.13. Tabla valores del análisis cuantitativo 77
Tabla 3.14. Tabla de estrategias de respuesta 78
Tabla 3.15. Tabla de métricas de rendimiento 79
Tabla 3.16. Tabla de puntos de control y puertas de decisión 80
Tabla 4.1. Matriz de evaluación 87
Tabla 4.2. Matriz de definición de roles del equipo 89
Tabla 4.3. Tabla de diagnóstico de necesidades de formación 92
Tabla 4.4. Tabla de competencias requeridas por cargo 93
Tabla 4.5. Tabla de plan de capacitación 93

Tabla 4.6. Cronograma de formación 94
Tabla 4.7. Tabla de evaluación del plan de formación 95
Tabla 5.1. Tabla de identificación de las partes interesadas 98
Tabla 5.2. Matriz de poder – interés 99
Tabla 5.3. Tabla de canales de comunicación del proyecto 100
Tabla 5.4. Tabla de mensajes clave por grupo 101
Tabla 5.5. Tabla de frecuencia y calendario de comunicación 101
Tabla 5.6. Tabla de identificación anticipada de posibles conflictos 102
Tabla 5.7. Tabla de identificación anticipada de posibles crisis 103
Tabla 5.8. Tabla de mensajes clave y estrategias de comunicación 105
Tabla 6.1. Asignación propuesta del Scrum Team 109
Tabla 6.2. Artefactos y compromisos de Scrum aplicados al proyecto 110
Tabla 6.3. Product Backlog inicial propuesto 112
Tabla 6.4. Cadencia propuesta de Sprints. 114
Tabla 6.5. Eventos Scrum adaptados a Sprints de dos semanas. 116
Tabla 6.6. Ejemplo de Sprint Backlog orientado a aprendizaje del piloto 117
Tabla 6.7. Resultado simulado de la Sprint Review del Sprint 9 119
Tabla 6.8. Hallazgos de la Sprint Retrospective del Sprint 9 120
Tabla 6.9. Métricas de valor y flujo 121
Tabla 6.10. Integración del registro de riesgos con la ejecución Scrum 122
Tabla 6.11. Correspondencia entre la EDT existente y la aplicación de Scrum 123
Tabla 7.1. Etapas, políticas de salida y límites iniciales de trabajo en progreso 131
Tabla 7.2. Ejemplo de tarjeta Kanban 135
Tabla 7.3. Métricas de flujo propuestas para el seguimiento del sistema Kanban 136
Tabla 7.4. Cambios esperados en eficiencia y visibilidad tras la implementación piloto (estimación). 137
Tabla 8.1. Resultados simulados de la validación de la necesidad del mercado 149
Tabla 8.2. Resultados simulados de la validación del portafolio 150
Tabla 8.3. Resultados simulados de la ejecución del piloto comercial 151
Tabla 8.4. Resultados económicos simulados del piloto 152
Tabla 8.5. Resultados simulados de tiempos de entrega. 153
Tabla 8.6. Resultados simulados de satisfacción del cliente. 153
Tabla 8.7. Consolidación de KPI del piloto y aprendizaje asociado 154
Tabla 8.8. Evaluación de las hipótesis frente a los resultados del piloto 156
Tabla 8.9. Plan de trabajo de la segunda iteración 162
Tabla 8.10. Metas de la segunda iteración frente a la línea base del piloto 163
Tabla 8.11. Componentes del Producto Mínimo Viable 165
Tabla 9.1. Roles propuestos para el Design Sprint. 172
Tabla 9.2. Expertos y partes interesadas convocados al Sprint. 173
Tabla 9.3. Recursos requeridos para el Design Sprint. 174
Tabla 9.4. Agenda preliminar del Design Sprint. 175
Tabla 9.5. Aspectos por validar durante las pruebas con usuarios. 181
Tabla 9.6. Indicadores de validación presentados al equipo del proyecto. 183
Tabla 10.1. Estado final de los entregables del proyecto 187

Tabla 10.2. Cumplimiento de hitos frente a la línea base. 189
Tabla 10.3. Resultados frente a los objetivos SMART del proyecto 190
Tabla 10.4. Indicadores de desempeño al cierre. 191
Tabla 10.5. Presupuesto aprobado frente a ejecución (USD). 192
Tabla 10.6. Registro de desviaciones del proyecto 193
Tabla 10.7. Cierre de contratos y adquisiciones. 195
Tabla 10.8. Plan de liberación de recursos. 195
Tabla 10.9. Archivo documental del proyecto. 197
Tabla 10.10. Pendientes transferidos a la unidad operativa. 198
Tabla 10.11. Lecciones aprendidas positivas. 199
Tabla 10.12. Lecciones aprendidas negativas. 200
Tabla 10.13. Ficha resumen del informe final de cierre. 201
Tabla 10.14. Firmas del acta de aceptación formal. 203
Tabla C.1. Síntesis de resultados clave del proyecto 207
Tabla C.2. Aplicación de los componentes del trabajo en la operación de SEDEMI 208

Índice de Figuras

Figura 2.1. Gráfico de punto de equilibrio del proyecto 57
Figura 3.1. Gráfico del flujograma del proyecto 70
Figura 5.1. Gráfico del Diagrama de Mendelow 100
Figura 7.1. Tablero Kanban propuesto para la atención de pedidos de suministros. 134

Introducción y objeto del proyecto

1. Introducción

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC es una empresa ecuatoriana con 20 años de experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión. Su actividad incluye la procura de suministros y herrajes destinados a la ejecución de proyectos de líneas de transmisión, y cuenta con una estructura funcional conformada por Gerencia General, Administración y Control, Comercial y Proyectos/Operaciones. A lo largo de su trayectoria, la empresa ha acumulado conocimiento técnico, capacidad de procura, relaciones con proveedores especializados y un inventario de suministros que, en parte, presenta baja rotación.

Los resultados financieros de la empresa entre 2021 y 2025 muestran variaciones importantes en ingresos, costos y márgenes, propias de un negocio que depende de la adjudicación y ejecución de proyectos de construcción. Esta situación evidencia la necesidad de desarrollar fuentes complementarias de ingresos y de aprovechar mejor los inventarios y las capacidades internas. Al mismo tiempo, existe en el mercado un grupo de clientes como constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas, distribuidores y entidades vinculadas a proyectos de transmisión que requieren adquirir suministros técnicamente confiables sin contratar necesariamente la construcción integral de una obra.

Sobre esta base, el presente proyecto de especialización propone diseñar e implementar una nueva línea de negocio dedicada a la comercialización de suministros y herrajes para líneas de transmisión. La iniciativa busca transformar las capacidades existentes de SEDEMI en una oferta comercial B2B que diversifique sus ingresos, incremente sus ventas, mejore la rotación de inventarios y fortalezca su posicionamiento no solo como constructora, sino también como proveedor especializado del sector eléctrico ecuatoriano.

El proyecto combina componentes de naturaleza distinta. La inversión en inventario, la homologación de proveedores, las importaciones, el cumplimiento técnico y normativo y las aprobaciones gerenciales exigen controles formales; en cambio, la demanda real, el portafolio más atractivo, los precios y la experiencia del cliente presentan una incertidumbre que solo puede reducirse mediante validación con el mercado. Por ello, el trabajo adopta un enfoque híbrido de gestión: una gobernanza predictiva con línea base de seis meses (enero a junio de 2027) e hitos de control, complementada con prácticas ágiles y lean como Scrum,

Kanban, Lean Startup y Design Sprint aplicadas en los ámbitos donde aportan mayor valor.

2. Objeto del proyecto

2.1. Objetivo general

Diseñar e implementar una línea de negocio especializada en la comercialización de suministros para proyectos de líneas de transmisión, aprovechando las capacidades técnicas, comerciales, logísticas y de procura de SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC, con la finalidad de diversificar sus fuentes de ingresos, incrementar sus ventas y mejorar la rotación de inventarios.

2.2. Objetivos específicos

El objetivo general se desagrega en seis objetivos específicos SMART. Los tres primeros corresponden al horizonte de ejecución del proyecto y los tres últimos a los beneficios esperados durante los primeros doce meses de operación de la nueva línea.

Tabla I.1. Objetivos específicos del proyecto.

Objetivo	Meta	Plazo
O1. Diseñar el modelo de negocio	Desarrollar y aprobar el modelo comercial, operativo y financiero: mercado objetivo, portafolio, costos, precios, canales, proveedores y proyección financiera.	Máximo tres meses
O2. Definir el portafolio inicial	Identificar, clasificar y parametrizar al menos el 90 % de los suministros y herrajes comercializables, con sus especificaciones, proveedor, costo, precio, margen, disponibilidad y tiempo de entrega.	Primeros tres meses

Objetivo	Meta	Plazo
O3. Implementar la línea de negocio	Poner en funcionamiento la línea con portafolio aprobado, proceso comercial definido, responsables asignados, proveedores habilitados, materiales promocionales y mecanismos de seguimiento.	Máximo seis meses
O4. Incrementar las ventas	Generar ventas adicionales equivalentes al menos al 15 % de las ventas anuales de la línea base definida.	Primeros 12 meses de operación
O5. Mejorar la rotación de inventarios	Reducir en al menos un 20 % el inventario de baja rotación de suministros y herrajes para líneas de transmisión.	Primeros 12 meses de operación
O6. Desarrollar clientes	Captar al menos diez clientes nuevos del sector de transmisión eléctrica.	Primer año de operación

Fuente: elaboración propia, con base en el apartado 2.2.

2.3. Alcance del proyecto

El proyecto comprende el diagnóstico del inventario, de las capacidades internas y del mercado; la definición del modelo de negocio y del portafolio inicial; la selección y negociación con proveedores; la política de costos, precios y márgenes; el diseño del proceso de cotización, venta, compra, almacenamiento, despacho y posventa; el catálogo de productos; la parametrización en los sistemas disponibles; la capacitación del personal; una prueba piloto de comercialización y el seguimiento de ventas, inventarios, márgenes, tiempos de entrega y satisfacción del cliente. Quedan fuera del alcance la construcción de nuevas líneas de transmisión, la fabricación de productos que requieran nuevas instalaciones industriales, la adquisición de infraestructura física adicional, la implementación de un nuevo ERP corporativo, la expansión internacional y las inversiones no incluidas en el presupuesto aprobado.

3. Estructura del documento

Para cumplir este objeto, el documento recorre el ciclo completo del proyecto en diez capítulos:

Tabla I.2. Estructura del documento.

Capítulo	Contenido
1	Comparación entre gestión en cascada y gestión ágil basada en el valor mediante el estudio de casos (Burj Khalifa y Sentinel del FBI), como fundamento para la selección del enfoque.
2	Planificación inicial: objetivos SMART, datos clave, alcance, metodología, cronograma, presupuesto y riesgos iniciales.
3	Plan de proyecto integral: enunciado del alcance, EDT, cronograma, asignación de recursos, gestión de riesgos y plan de seguimiento y control.
4	Formación de equipo: competencias clave, entrevistas simuladas, definición de roles y plan de formación.
5	Plan de comunicación, gestión de conflictos y crisis, con base en la matriz poder-interés de las partes interesadas.
6	Aplicación de Scrum para construir de forma incremental la Plataforma Comercial y Operativa de Suministros.
7	Diseño de un sistema Kanban para el proceso comercial y operativo de atención de pedidos.
8	Aplicación de Lean Startup: hipótesis, experimentos, piloto comercial, pivotaje y Producto Mínimo Viable.
9	Aplicación de Design Sprint para validar la experiencia de cotización del cliente B2B.
10	Cierre del proyecto: evaluación de resultados, cierre administrativo, lecciones aprendidas e informe final.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la sección de conclusiones y aplicaciones sintetiza los aspectos más importantes del trabajo y su aplicación al entorno concreto de SEDEMI y del mercado ecuatoriano de suministros para líneas de transmisión.

PARTE I

Capítulo 1: Comparación entre Gestión en Cascada y Gestión Ágil Basada en el Valor: Estudio de Casos

Introducción y Contexto

La gestión de proyectos comprende un conjunto de prácticas, herramientas y metodologías orientadas a planificar, ejecutar, controlar y cerrar proyectos de manera eficiente. Dentro de los enfoques más utilizados se encuentran la gestión en cascada y la gestión ágil basada en el valor, los cuales responden a necesidades distintas según el tipo de proyecto, el nivel de incertidumbre, la estabilidad de los requisitos y la participación del cliente o usuario final.

La gestión en cascada es un enfoque predictivo y secuencial, en el cual cada fase del proyecto debe completarse antes de iniciar la siguiente. Este modelo resulta adecuado cuando los objetivos, requisitos técnicos y entregables están claramente definidos desde el inicio. Por ello, suele aplicarse en proyectos de infraestructura, construcción e ingeniería, donde la planificación previa, el control de calidad y el cumplimiento de estándares son fundamentales. En este estudio, este enfoque se analiza mediante el caso de la construcción del Burj Khalifa, proyecto caracterizado por su alta complejidad estructural, estrictas normas de seguridad y necesidad de una planificación detallada antes de iniciar la ejecución.

Por otro lado, la gestión ágil basada en el valor se centra en entregar resultados útiles de manera incremental, priorizando aquellas funcionalidades o actividades que generan mayor beneficio para el cliente o usuario. Este enfoque permite adaptarse a cambios, incorporar retroalimentación continua y mejorar progresivamente el producto o servicio. En este trabajo, la gestión ágil se analiza a través del caso Sentinel del Federal Bureau of Investigation FBI, un sistema de gestión de casos e información que, tras enfrentar dificultades iniciales, adoptó un enfoque ágil para recuperar el proyecto, entregar capacidades operativas y mejorar su utilidad para los usuarios internos de la organización.

El objetivo de este estudio de casos es comparar y contrastar los resultados obtenidos mediante la gestión en cascada y la gestión ágil basada en el valor, considerando tres criterios principales: calidad, tiempo y satisfacción del cliente o

usuario. Esta comparación permitirá identificar las fortalezas y limitaciones de cada enfoque, así como determinar en qué tipo de proyectos puede resultar más conveniente aplicar una metodología predictiva, una metodología ágil o incluso una combinación de ambas.

La relevancia de este análisis radica en que la selección adecuada de la metodología de gestión puede influir directamente en el éxito del proyecto. Mientras que la gestión en cascada ofrece mayor control, previsibilidad y orden en proyectos con requisitos estables, la gestión ágil basada en el valor favorece la adaptación, la entrega temprana de beneficios y la participación continua del cliente en contextos cambiantes.

Metodología de Investigación

Para el desarrollo del presente estudio se aplicó una metodología de investigación descriptiva, documental y comparativa. En primer lugar, se revisaron los conceptos principales de la gestión en cascada y de la gestión ágil basada en el valor, con el fin de comprender sus características, beneficios, limitaciones y ámbitos de aplicación. Posteriormente, se seleccionaron dos casos representativos que permitieran analizar cómo cada enfoque impacta en los resultados de un proyecto real.

El primer caso seleccionado fue la construcción del Burj Khalifa, considerado un ejemplo de gestión en cascada debido a que su desarrollo requirió estudios preliminares, diseño arquitectónico y estructural, planificación completa, construcción por fases, inspecciones de calidad y entrega final. Cada etapa dependía de la finalización de la anterior, lo que refleja una lógica secuencial propia del enfoque predictivo.

El segundo caso fue el proyecto Sentinel del FBI, seleccionado como ejemplo de gestión ágil basada en el valor. Este caso permite analizar cómo un proyecto tecnológico complejo puede ser recuperado mediante entregas incrementales, priorización de capacidades operativas, participación de usuarios internos y ajustes posteriores en función de la experiencia real de uso. Además, el caso cuenta con información sobre adopción, productividad, intercambio de información, satisfacción de usuarios y mejoras posteriores, lo que facilita su evaluación en términos de generación de valor.

Los criterios utilizados para seleccionar los casos de estudio fueron los siguientes:

1. Que cada caso representara claramente uno de los enfoques de gestión analizados: cascada o ágil basada en el valor.

2. Que los proyectos correspondieran a contextos reales y de alta relevancia organizacional o técnica.

3. Que existiera información suficiente para analizar los resultados obtenidos en términos de calidad, tiempo y satisfacción del cliente o usuario.

4. Que los casos permitieran identificar diferencias en la planificación, ejecución, control y adaptación del proyecto.

5. Que ambos proyectos fueran comparables desde la perspectiva de la gestión, aunque pertenecieran a sectores distintos: infraestructura e ingeniería en el caso del Burj Khalifa, y tecnología y transformación digital en el caso Sentinel.

La información recopilada fue organizada de acuerdo con la estructura solicitada para el estudio de casos, considerando el contexto, los objetivos, la metodología aplicada, los resultados y la evaluación de cada proyecto. Finalmente, se realizó una comparación entre ambos enfoques para determinar en qué circunstancias la gestión en cascada puede ser más adecuada y en cuál la gestión ágil basada en el valor puede ofrecer mejores resultados.

En síntesis, esta metodología permite analizar los casos no solo desde sus resultados finales, sino también desde la forma en que cada enfoque gestionó la planificación, la calidad, los tiempos de ejecución y la satisfacción de los principales interesados.

Estudio de Casos de Gestión en Cascada

1. Caso: Construcción del Burj Khalifa

La gestión en cascada se desarrolla en esta sección mediante el caso de la construcción del Burj Khalifa, en Dubái, Emiratos Árabes Unidos.

Alcance del análisis. Se estudia únicamente el enfoque de gestión en cascada. La comparación directa con el caso ágil corresponde a otra sección del trabajo general. En este caso, “cliente” se entiende en sentido amplio como el promotor del proyecto (Emaar Properties), los inversionistas y compradores de las

unidades, y la ciudad de Dubái como beneficiaria del impacto económico y turístico del proyecto.

2. Caso seleccionado y justificación

Se selecciona la construcción del Burj Khalifa porque constituye un caso ampliamente documentado de gestión predictiva aplicada a un proyecto de ingeniería de máxima complejidad, con objetivos técnicos y de seguridad definidos por completo desde el inicio. El caso permite observar los beneficios del control secuencial por fases, así como sus límites: el proyecto alcanzó y superó su objetivo técnico principal, pero también enfrentó una extensión relevante de su cronograma y cuestionamientos externos sobre las condiciones laborales de la fuerza de trabajo migrante que lo construyó.

La evidencia principal utilizada en este informe procede de la Enciclopedia Británica, de un informe técnico del Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) elaborado por uno de los ingenieros estructurales del proyecto, y de un informe de auditoría social de Human Rights Watch sobre las condiciones de los trabajadores migrantes de la construcción en los Emiratos Árabes Unidos.

3. Ficha técnica del proyecto

Tabla 1.1 Ficha técnica del proyecto

Elemento	Descripción
Nombre del proyecto	Burj Khalifa (originalmente Burj Dubai): rascacielos de uso mixto en Dubái, Emiratos Árabes Unidos.
Organización / Promotor	Emaar Properties PJSC, con diseño de Skidmore, Owings & Merrill (SOM) y un consorcio constructor liderado por Samsung C&T (Corea del Sur), Besix (Bélgica) y Arabtec (EAU).
Problema inicial / necesidad	Construir el edificio más alto del mundo como pieza central del desarrollo Downtown Dubai, consolidando a Dubái como referente internacional de inversión, turismo y negocios.

Elemento	Descripción
Inicio y meta original	La excavación inició en enero de 2004; el plan original contemplaba un plazo aproximado de 47 meses (finalización hacia 2008).
Ajustes durante la ejecución	La crisis financiera internacional de 2008 afectó el mercado inmobiliario de Dubái y contribuyó a extender los plazos previstos; la torre fue rebautizada de "Burj Dubai" a "Burj Khalifa" en su inauguración.
Puesta en operación	La torre se inauguró oficialmente el 4 de enero de 2010, con 163 pisos y 828 metros de altura, aunque el interior no estaba totalmente terminado en esa fecha.
Usuarios o "clientes"	Emaar Properties como promotor; inversionistas y compradores de las residencias privadas; arrendatarios corporativos; huéspedes del Armani Hotel; visitantes del mirador "At the Top"; y, en sentido amplio, la ciudad de Dubái como beneficiaria del impacto económico y turístico.

Fuente: elaboración propia con base en Britannica (2026), Abdelrazaq (2010) y Human Rights Watch (2006).

4. Contexto, necesidad y objetivos del proyecto

Emaar Properties concibió el Burj Khalifa como pieza central del desarrollo Downtown Dubai, con la ambición explícita de construir la estructura más alta jamás erigida por el hombre, superando a la Taipei 101 (508 metros). El contexto técnico era exigente: el terreno arenoso de Dubái exigía un estudio geotécnico extenso, el clima desértico imponía restricciones a los procesos de construcción, y la altura proyectada obligaba a resolver problemas de ingeniería de viento nunca antes enfrentados a esa escala.

Desde la perspectiva de gestión de proyectos, el reto no era únicamente alcanzar una cifra récord de altura, sino hacerlo garantizando la seguridad estructural, sísmica y contra incendios de la torre, dentro de un cronograma y un presupuesto controlados. En consecuencia, el valor del proyecto se definió en términos de posicionamiento estratégico: consolidar a Dubái como referente

internacional de inversión, turismo y negocios mediante un símbolo arquitectónico verificable y medible (altura, récords, reconocimiento internacional).

Objetivo general. Construir el edificio más alto del mundo cumpliendo estándares internacionales de seguridad e ingeniería, dentro de un cronograma controlado.

1. Diseñar una estructura capaz de resistir cargas de viento extremas mediante un sistema estructural innovador (planta en Y, núcleo central hexagonal).
2. Cumplir con estándares internacionales de seguridad estructural, sísmica y contra incendios.
3. Finalizar la obra dentro de un cronograma controlado pese a la magnitud sin precedentes del proyecto.
4. Consolidar a Dubái como referente global de inversión y turismo mediante un símbolo arquitectónico reconocible internacionalmente.

5. Metodología en cascada aplicada al caso

El proyecto siguió una metodología predictiva y secuencial: estudios preliminares de suelo y viento (cerca de 40 pruebas de túnel de viento para definir la forma en Y del edificio), diseño arquitectónico y estructural a cargo de Skidmore, Owings & Merrill, planificación integral de la construcción, ejecución por fases (cimentación, superestructura, fachada), inspecciones de calidad en cada etapa, y entrega final. Cada fase debía completarse antes de iniciar la siguiente, lo que refleja la lógica secuencial propia del enfoque predictivo.

La integración temprana de la ingeniería de viento en el diseño arquitectónico, documentada en el informe técnico del CTBUH sobre la planificación de la construcción del proyecto, ejemplifica cómo la gestión en cascada concentra el esfuerzo de definición y validación técnica en las fases iniciales, antes de comprometer recursos en la construcción física de la torre.

6. Resultados observados del proyecto

El Burj Khalifa fue formalmente inaugurado el 4 de enero de 2010, aunque el interior de la torre no estaba completamente terminado en esa fecha. La obra trasladó al edificio ocho récords mundiales al momento de su culminación, incluyendo el de edificio más alto, estructura autoportante más alta y piso ocupado

más alto del mundo. La ejecución del proyecto también estuvo acompañada de un intenso escrutinio externo sobre las condiciones laborales de los trabajadores migrantes que lo construyeron.

Tabla 1.2. Resumen de resultados observados

Dimensión	Resultado / indicador	Lectura para el caso
Cumplimiento técnico	Torre completada con 163 pisos y 828 metros de altura, ostentando ocho récords mundiales al momento de su culminación.	El proyecto alcanzó y superó el objetivo técnico original de construir el edificio más alto del mundo.
Cronograma	La excavación inició en enero de 2004 y la inauguración oficial ocurrió el 4 de enero de 2010 (~6 años), frente a un plan original de aproximadamente 47 meses.	El proyecto se extendió más allá del plazo inicialmente estimado, en parte por la crisis financiera internacional de 2008.
Inversión	La construcción de la torre se estima en alrededor de USD 1.500 millones.	La magnitud de la inversión refleja la escala sin precedentes del proyecto y su relevancia estratégica para el promotor.
Condiciones laborales	Un informe de Human Rights Watch (2006) documentó salarios bajos (en promedio cercanos a USD 175 mensuales) y condiciones de vivienda deficientes entre trabajadores migrantes del sector, además de protestas de aproximadamente 2.500 trabajadores en el sitio de Burj Dubai en marzo de 2006.	El éxito técnico convivió con cuestionamientos externos sobre las condiciones laborales de la fuerza de trabajo migrante.
Reconocimiento internacional	El edificio recibió distinciones como Best New Building (LEAF) y Middle East Architect Awards en 2010.	El proyecto fue reconocido como un hito de ingeniería y arquitectura a nivel mundial.

Fuente: elaboración propia con base en Britannica (2026), Abdelrazaq (2010) y Human Rights Watch (2006).

7. Evaluación del caso

7.1. Calidad

Desde una perspectiva técnica, la calidad del proyecto fue muy alta: el edificio no solo cumplió, sino que superó el objetivo original de convertirse en la estructura más alta del mundo, incorporando innovaciones estructurales validadas mediante estudios extensos de ingeniería de viento y obteniendo reconocimientos internacionales como Best New Building (LEAF) y los Middle East Architect Awards.

Sin embargo, la calidad de un proyecto de esta escala no debe limitarse a su dimensión técnica y arquitectónica. Informes de Human Rights Watch documentaron salarios bajos y condiciones de vivienda deficientes entre los trabajadores migrantes del sector de la construcción en los Emiratos Árabes Unidos, incluyendo el propio sitio de Burj Dubai. Esta brecha —análoga, en su función analítica, a las deficiencias de búsqueda e indexación identificadas en el caso Sentinel— muestra que el éxito técnico y arquitectónico de un proyecto puede convivir con estándares de calidad menos favorables en otras dimensiones, particularmente las condiciones de quienes ejecutan la obra.

7.2. Tiempo

El desempeño en tiempo fue controlado en términos relativos, considerando la magnitud del proyecto, pero no estuvo exento de desviaciones. La excavación inició en enero de 2004 bajo un plan original de aproximadamente 47 meses; sin embargo, la inauguración oficial ocurrió recién el 4 de enero de 2010, casi seis años después. Esta extensión se explica en buena medida por la crisis financiera internacional de 2008, que afectó al mercado inmobiliario de Dubái durante la fase final de la construcción.

La planificación exhaustiva propia de la gestión en cascada permitió anticipar y controlar gran parte de la complejidad técnica del proyecto (cimentación, superestructura, fachada) mediante estudios preliminares

detallados. No obstante, este mismo enfoque resultó menos flexible frente a un choque externo no técnico —la crisis financiera—, lo que evidencia que la planificación exhaustiva reduce la incertidumbre técnica, pero no inmuniza al proyecto frente a cambios de contexto económico o financiero.

7.3. Satisfacción del cliente o usuario

Para este proyecto, “cliente” se entiende en sentido amplio como el promotor (Emaar Properties), los inversionistas y compradores de las unidades, y la ciudad de Dubái como beneficiaria del impacto económico y turístico. Bajo esta perspectiva, la satisfacción fue muy alta: el proyecto alcanzó y superó el objetivo original, generó un ícono reconocido internacionalmente y catalizó el atractivo turístico e inversor de Dubái, consolidándose como un referente de la arquitectura e ingeniería contemporáneas.

No obstante, al ampliar el concepto de “interesado” a la fuerza laboral que construyó la torre, la evaluación es menos favorable. Los informes de Human Rights Watch documentan condiciones de trabajo y vivienda deficientes, así como protestas de trabajadores durante la ejecución del proyecto, lo que confirma que la satisfacción del cliente final no es necesariamente representativa de la satisfacción de todos los grupos involucrados en la ejecución de un proyecto de esta escala.

7.4. Síntesis de evaluación

Tabla 1.3. Resumen de síntesis de evaluación

Criterio	Valoración	Sustento	Conclusión
Calidad	**Muy alta, con brechas sociales**	Cumplimiento y superación del objetivo técnico principal; reconocimientos internacionales; brechas documentadas en condiciones laborales de la fuerza de trabajo migrante.	El resultado técnico fue sobresaliente, aunque el estándar de calidad no fue homogéneo entre todos los grupos de interés.

Tiempo	**Extendido pero controlado**	El proyecto se extendió de un plan de ~47 meses a aproximadamente 6 años, principalmente por la crisis financiera internacional de 2008.	La planificación secuencial absorbió gran parte de la complejidad técnica, pero fue vulnerable a cambios de contexto no anticipados.
Satisfacción	**Muy alta para promotor e inversionistas**	Cumplimiento y superación del objetivo original; impacto económico y turístico relevante para Dubái; reconocimiento internacional del proyecto.	La satisfacción del cliente/promotor fue sobresaliente, aunque persisten cuestionamientos externos sobre la satisfacción de la fuerza laboral.
Gestión del alcance	**Aplicación consistente de un enfoque predictivo**	El alcance técnico se mantuvo estable desde el diseño inicial, con ajustes principalmente en cronograma y no en especificaciones.	El caso confirma que la gestión en cascada es eficaz cuando el alcance técnico está bien definido desde el inicio, aunque expone al proyecto a riesgos de contexto no cubiertos por el control técnico.

Fuente: elaboración propia.

7.5. Conclusiones del estudio del caso

El caso del Burj Khalifa evidencia que la gestión en cascada puede ser especialmente pertinente cuando el objetivo técnico está claramente definido desde el inicio, los requisitos de seguridad e ingeniería son estrictos y estables, y el alto costo de modificar decisiones estructurales ya tomadas hace conveniente cerrar por completo cada fase antes de iniciar la siguiente. La planificación exhaustiva permitió al proyecto alcanzar y superar su objetivo original, obteniendo reconocimiento técnico y comercial a nivel mundial.

Sin embargo, el caso también advierte que el éxito técnico de un enfoque predictivo no garantiza, por sí solo, un desempeño igualmente favorable en todas las dimensiones relevantes del proyecto. El cronograma se extendió considerablemente frente al plan original debido a un choque externo (la crisis financiera de 2008), y la ejecución estuvo acompañada de cuestionamientos documentados sobre las condiciones laborales de la fuerza de trabajo migrante. La principal lección es que la gestión en cascada exige, además de un control técnico riguroso, mecanismos de seguimiento que cubran explícitamente el bienestar de los trabajadores y la exposición del proyecto a riesgos de contexto no estrictamente técnicos.

En consecuencia, este enfoque sería más adecuado para proyectos de infraestructura, construcción e ingeniería civil donde los requisitos técnicos y regulatorios están completamente definidos desde el inicio y el costo de modificar decisiones físicas ya tomadas es extremadamente alto. Para proyectos que operan en entornos cambiantes o que requieren validar la utilidad de sus entregables de manera incremental, conviene complementar este enfoque con prácticas ágiles o, al menos, con métricas de seguimiento ampliadas más allá de lo estrictamente técnico y financiero.

Estudio de Casos de Gestión Ágil Basada en el Valor

1. Caso: Sentinel del Federal Bureau of Investigation (FBI)

La Gestión ágil basada en el valor se desarrolla dicha sección mediante el caso Sentinel del Federal Bureau of Investigation (FBI).

Alcance del análisis. Se estudia únicamente el enfoque ágil basado en el valor. La comparación directa con un caso en cascada corresponde a otra sección del trabajo general. En este caso, “cliente” se entiende como los usuarios internos y partes interesadas del FBI: agentes, analistas, personal técnico y responsables de la misión institucional.

2. Caso seleccionado y justificación

Se selecciona Sentinel porque constituye un caso documentado de recuperación de un programa público de alta complejidad que, tras dificultades iniciales, adoptó un enfoque ágil para concluir la implantación de un sistema de gestión de casos e información. El caso permite observar no solo los beneficios de la entrega incremental, sino también sus límites: el programa alcanzó una adopción institucional amplia y generó mejoras operativas, pero mantuvo problemas específicos de búsqueda e indexación que requirieron ajustes posteriores.

El Software Engineering Institute (SEI) de Carnegie Mellon presenta Sentinel como un caso en el que el FBI adoptó Agile y logró completar un sistema de gestión de casos después de intentos anteriores fallidos. La evidencia principal utilizada en este informe procede de informes de auditoría del Office of the Inspector General (OIG) del Departamento de Justicia de Estados Unidos, complementados con información institucional del FBI y con la guía Scrum para precisar el concepto de valor.

3. Ficha técnica del proyecto

Tabla 1.4 Ficha técnica del proyecto

Elemento	Descripción
Nombre del proyecto	Sentinel: sistema de gestión de casos e información de nueva generación del FBI.
Organización	Federal Bureau of Investigation (FBI), Estados Unidos.
Problema inicial	Sustituir procesos de gestión de casos predominantemente basados en papel y ampliar capacidades de análisis, flujo de trabajo, búsqueda, reportes e intercambio de información.

Elemento	Descripción
Inicio y meta original	El desarrollo comenzó en marzo de 2006. La estimación inicial contemplaba terminar en diciembre de 2009 con un costo de USD 425 millones.
Cambio de enfoque	En agosto de 2010, el FBI adoptó una metodología ágil para concluir el desarrollo, reutilizar componentes tecnológicos existentes, aprovechar avances tecnológicos e incrementar la participación de personal propio.
Puesta en operación	El FBI comunicó el despliegue para todos sus empleados el 1 de julio de 2012.
Usuarios o "clientes"	Agentes especiales, analistas de inteligencia, supervisores, personal administrativo, técnicos de evidencia y otras unidades que usan el sistema para actividades investigativas diarias.

Fuente: elaboración propia con base en FBI (2012) y DOJ OIG (2012, 2014).

4. Contexto, necesidad y objetivos del proyecto

El FBI requería una plataforma que sustituyera el manejo de casos sustentado en papel por un registro digital capaz de crear, revisar, aprobar, consultar y administrar información investigativa. Según el FBI, Sentinel incorporó una aplicación web para el ingreso, revisión, aprobación e investigación de información sobre casos e inteligencia; además, debía ampliar la capacidad para relacionar casos mediante búsquedas y acelerar los flujos administrativos mediante un "flujo de trabajo electrónico" (FBI, 2012).

Desde la perspectiva de gestión de proyectos, el reto no era únicamente tecnológico. El sistema debía responder a una misión crítica: permitir que información relevante estuviera disponible con mayor rapidez para agentes y analistas, sin sacrificar el control documental, la trazabilidad ni la seguridad. En consecuencia, el valor del proyecto se definió en términos operativos: mejorar el acceso a la información, facilitar la colaboración entre oficinas, reducir pérdidas de documentos, acortar aprobaciones y apoyar la ejecución de la misión institucional.

Objetivo general. Implementar un sistema digital de gestión de casos que fortaleciera la gestión documental, el trabajo investigativo y el intercambio de información del FBI.

- Digitalizar el registro y la gestión de casos, documentos, tareas y flujos de aprobación.
- Mejorar la capacidad de búsqueda, reportes, gestión de evidencia e intercambio de información entre unidades y oficinas.
- Entregar capacidades utilizables para la operación diaria y ajustar las funcionalidades a partir de la experiencia de los usuarios.
- Concluir la implantación controlando el consumo presupuestario y reduciendo riesgos propios de un proyecto de gran escala.

5. Metodología ágil basada en el valor aplicada al caso

La documentación oficial describe la adopción de una metodología ágil por parte del FBI en agosto de 2010, no una certificación formal de Scrum. Por ello, este informe no afirma que Sentinel haya sido una implementación “pura” de Scrum. Su clasificación como gestión ágil basada en el valor es una interpretación analítica sustentada en tres elementos observables: priorización de capacidades operativas críticas, entregas incrementales y ajuste posterior con base en necesidades de usuarios y de la organización.

En Scrum, el Product Owner ordena el Product Backlog y es responsable de maximizar el valor resultante del trabajo del equipo; además, el equipo transforma una selección de trabajo en un incremento de valor, inspecciona el resultado con las partes interesadas y ajusta el trabajo posterior (Schwaber & Sutherland, 2020). El caso Sentinel refleja esta lógica de manera funcional: se redefinieron capacidades, se priorizó lo necesario para la operación y se continuaron liberando mejoras a partir del uso real, aunque el proyecto se ejecutó en un contexto gubernamental con restricciones y controles propios.

6. Resultados observados del proyecto

Sentinel fue desplegado para todos los empleados del FBI el 1 de julio de 2012. El sistema trasladó el manejo de casos desde procesos con fuerte dependencia de papel hacia un registro digital para documentos, flujos de revisión y aprobación, gestión de casos, búsqueda y colaboración. El OIG señaló que los empleados utilizaban rutinariamente Sentinel en sus actividades electrónicas de flujo de trabajo e investigación, y que el FBI continuó realizando actualizaciones

para corregir problemas detectados durante el uso normal y mejorar funcionalidades (DOJ OIG, 2012).

Tabla 1.5. Resumen de resultados observados

Dimensión	Resultado / indicador	Lectura para el caso
Adopción	Despliegue a todos los empleados el 1 de julio de 2012; el OIG encontró uso rutinario en actividades investigativas.	El producto alcanzó una utilización institucional efectiva, condición esencial para que el valor proyectado se materialice.
Productividad	58 % de los encuestados reportó aumento de su productividad diaria.	La mayoría percibió una ganancia operativa, aunque el efecto no fue uniforme entre perfiles de usuario.
Intercambio de información	69 % indicó que Sentinel incrementó su capacidad de compartir información con personal de otras oficinas.	El resultado coincide con un objetivo de valor central: colaboración y disponibilidad de información fuera de la oficina local.
Misión institucional	72 % consideró que Sentinel mejoró la capacidad del FBI para cumplir su misión.	Es el indicador más cercano al valor estratégico del proyecto desde la perspectiva de los usuarios.
Control documental	57 % señaló reducción de documentación extraviada.	La digitalización y el flujo de trabajo electrónico generaron una mejora concreta frente a la gestión basada en papel.
Mejora posterior	Tras Sentinel 1.0 se realizaron cuatro actualizaciones importantes y se desarrollaron capacidades adicionales para analistas.	La mejora continua permitió extender el valor después de la puesta en producción inicial.

Fuente: datos de la encuesta a 2.513 usuarios de Sentinel realizada por el DOJ OIG (2014).

7. Evaluación del caso

7.1. Calidad

La calidad debe evaluarse tanto por el funcionamiento técnico como por la utilidad del sistema en condiciones reales de trabajo. En este aspecto, Sentinel logró resultados relevantes: la mayoría de los usuarios señaló mejoras para compartir información, manejar documentación y apoyar la misión institucional. El flujo de trabajo electrónico permitió centralizar actividades de creación, revisión, aprobación y conservación de documentos, reduciendo oportunidades de extravío asociadas a la circulación física de papeles.

Sin embargo, la calidad no fue homogénea. El OIG identificó insatisfacción con las funciones de búsqueda e indexación. Solo 42 % de los encuestados que usaban la búsqueda señaló que con frecuencia obtenía los resultados que necesitaba; además, 41 % manifestó que dedicaba más tiempo a indexar en Sentinel que en el sistema anterior. Estas brechas muestran que una solución de calidad no debe limitarse a que el sistema opere o sea adoptado: debe responder con eficiencia a los flujos críticos de cada grupo de usuarios. La reacción del FBI, mediante actualizaciones y mejoras de las capacidades, es consistente con una lógica de inspección y adaptación.

7.2. Tiempo

El desempeño en tiempo es mixto. El proyecto inició en 2006 y se esperaba terminar en diciembre de 2009; el acceso general a Sentinel se produjo el 1 de julio de 2012. Por lo tanto, el programa completo no cumplió el cronograma original. Durante la fase ágil también existieron ajustes: pruebas de octubre de 2011 evidenciaron capacidad insuficiente de hardware, lo que desplazó las fechas previstas de desarrollo y despliegue.

Aun así, el enfoque ágil aportó una ventaja relevante en la etapa de recuperación: permitió estructurar la implantación mediante liberaciones y enfocar el trabajo en capacidades que soportaban la operación. La lección no es que Agile garantice rapidez automática, sino que, ante requerimientos cambiantes y problemas complejos, reduce el riesgo de esperar hasta el final para comprobar si la solución entrega valor. Para proyectos con alta incertidumbre, las entregas incrementales permiten detectar limitaciones de rendimiento, experiencia de usuario o integración antes de consolidar toda la inversión.

7.3. Satisfacción del cliente o usuario

Para este proyecto, la satisfacción del "cliente" se mide por la percepción de los usuarios internos, porque ellos son quienes operan diariamente el sistema y reciben los beneficios o restricciones de su diseño. Los resultados son predominantemente favorables, pero no absolutos. El 63 % de los encuestados manifestó satisfacción con la forma en que el FBI gestionó la transición desde el sistema anterior; 58 % reportó mayor productividad, 69 % mejor capacidad de compartir información y 72 % percibió una mejora en la capacidad de cumplir la misión. Asimismo, la mayoría consideró que Sentinel era una mejora sobre los procesos previos (DOJ OIG, 2014).

No obstante, la satisfacción fue menor entre usuarios con tareas intensivas de gestión de evidencia e indexación. Técnicos y agentes identificaron una carga administrativa adicional, y algunos usuarios consideraron que faltaban funcionalidades esenciales. Este resultado confirma que la satisfacción no debe tratarse como una única encuesta global: la gestión basada en el valor debe segmentar a los usuarios, identificar los procesos de mayor criticidad y priorizar mejoras donde se concentra la fricción operativa.

7.4. Síntesis de evaluación

Tabla 1.6. Resumen de síntesis de evaluación

Criterio	Valoración	Sustento	Conclusión
Calidad	**Favorable con brechas**	Amplia adopción, mejoras en manejo documental y colaboración. Persistieron deficiencias relevantes en búsqueda e indexación.	El producto fue útil y mejorable; la calidad se fortaleció mediante actualizaciones posteriores.
Tiempo	**Mixta**	No cumplió el calendario original. El período ágil permitió organizar liberaciones y recuperar el programa, aunque sufrió retrasos por capacidad de infraestructura.	Adecuado para reducir incertidumbre, no suficiente para compensar por sí solo retrasos acumulados.

Criterio	Valoración	Sustento	Conclusión
Satisfacción	**Mayormente favorable**	63 % satisfecho con la transición; 72 % percibió mejor capacidad de cumplir la misión. Algunos perfiles reportaron carga administrativa y falta de funciones.	La satisfacción global fue positiva, pero exigió una gestión diferenciada por tipo de usuario y proceso.
Gestión del valor	**Aplicación consistente**	El alcance evolucionó según necesidades operativas, presupuesto, cambios tecnológicos y retroalimentación de usuarios.	El caso demuestra que el valor se debe validar con resultados de uso y no solo con la entrega técnica.

Fuente: elaboración propia.

7.5. Conclusiones del estudio del caso

El caso Sentinel evidencia que la gestión ágil basada en el valor puede ser especialmente pertinente cuando el proyecto opera en un entorno cambiante, involucra múltiples usuarios y requiere validar la utilidad de las funcionalidades antes de cerrar el desarrollo completo. La adopción de Agile permitió al FBI ajustar requisitos, reutilizar componentes, orientar esfuerzos hacia capacidades operativas y continuar mejorando el sistema a partir del uso real. El éxito del caso se observa en el despliegue institucional, la adopción cotidiana, la mejora percibida en el intercambio de información y el apoyo a la misión.

Sin embargo, el caso también advierte que la agilidad no debe evaluarse con optimismo automático. Sentinel no cumplió su cronograma original y presentó limitaciones de búsqueda e indexación que afectaron a grupos específicos de usuarios. La principal lección es que la gestión basada en el valor exige métricas de resultado y retroalimentación frecuente: satisfacción segmentada, productividad por tipo de usuario, calidad de la búsqueda, tiempos de aprobación, incidentes y valor de negocio o misión. Un incremento solo es valioso cuando resuelve una necesidad verificable de la parte interesada.

En consecuencia, este enfoque sería más adecuado para proyectos de software, transformación digital, servicios en línea o modernización de procesos donde los requisitos evolucionan, el cliente puede participar de forma recurrente y las capacidades pueden liberarse progresivamente. Para iniciativas con requisitos técnicos y regulatorios completamente definidos desde el inicio, alto costo de cambios físicos o dependencia estricta entre etapas, conviene complementarlo con prácticas predictivas y controles de ingeniería. La selección del enfoque debe responder al nivel de incertidumbre, al tipo de entrega y a la necesidad de producir valor temprano.

Comparación y Contraste

1. Análisis comparativo en calidad, tiempo y satisfacción del cliente

Los dos casos analizados —la construcción del Burj Khalifa bajo un enfoque de gestión en cascada y el proyecto Sentinel del FBI bajo un enfoque ágil basado en el valor— permiten contrastar directamente los resultados obtenidos en los tres criterios centrales de este estudio: calidad, tiempo y satisfacción del cliente o usuario. La siguiente tabla resume dicha comparación.

Tabla 1.7. Matriz de comparación y contraste

Criterio	Gestión en Cascada (Burj Khalifa)	Gestión Ágil Basada en el Valor (Sentinel FBI)
Calidad	Muy alta en el plano técnico, con brechas sociales. El proyecto no solo cumplió, sino que superó su objetivo de máxima altura, obteniendo ocho récords mundiales y reconocimientos internacionales; sin embargo, persisten cuestionamientos documentados sobre las condiciones laborales de la fuerza de trabajo migrante que lo construyó.	Favorable con brechas. La adopción institucional fue amplia, pero persistieron deficiencias específicas en búsqueda e indexación que exigieron actualizaciones posteriores.
Tiempo	Extendido, pero relativamente controlado. El plan original de ~47 meses se extendió a cerca de 6	Mixto. El programa no cumplió su cronograma original (2006–2009 frente al despliegue general en

	años, principalmente por la crisis financiera internacional de 2008, aunque la planificación previa permitió anticipar la mayor parte de la complejidad técnica.	julio de 2012), aunque el enfoque ágil permitió recuperar el proyecto mediante liberaciones incrementales.
Satisfacción del cliente o usuario	Muy alta para el promotor, los inversionistas y la ciudad de Dubái, que vieron cumplido y superado el objetivo original; menos favorable si se amplía la noción de "cliente" a la fuerza laboral que ejecutó la obra.	Mayormente favorable. El 63 % de los usuarios se mostró satisfecho con la transición y el 72 % percibió mejoras en el cumplimiento de la misión institucional, aunque la satisfacción fue menor entre quienes realizaban tareas intensivas de indexación.

Fuente: elaboración propia.

El contraste muestra que ambos enfoques pueden alcanzar altos niveles de calidad y satisfacción, pero por caminos distintos, y que en ambos casos el éxito global convivió con una brecha específica no capturada por los indicadores principales. En la gestión en cascada, la calidad se sostiene sobre el control exhaustivo previo a cada fase, lo que resulta eficaz cuando los requisitos técnicos y regulatorios están completamente definidos desde el inicio; el Burj Khalifa cumplió y superó su objetivo técnico, pero informes de Human Rights Watch documentaron condiciones laborales deficientes en la fuerza de trabajo migrante que lo construyó. En la gestión ágil basada en el valor, la calidad se construye de manera incremental y se corrige sobre la marcha; esto permite detectar y resolver deficiencias puntuales, como ocurrió con las funciones de búsqueda e indexación de Sentinel, pero también implica que la solución nunca esté "completa" en un único hito, sino en permanente ajuste. En ambos casos, la lección de gestión es la misma: un indicador agregado favorable puede ocultar brechas relevantes para grupos de interés específicos.

En materia de tiempo, ambos casos incumplieron su cronograma original, pero por razones distintas y con consecuencias de gestión diferentes. El Burj Khalifa extendió su plazo de ~47 meses a cerca de 6 años principalmente por un choque externo no técnico —la crisis financiera internacional de 2008—, mientras que sus variables técnicas habían sido anticipadas mediante una planificación exhaustiva previa a la construcción. Sentinel, en cambio, operó bajo alta incertidumbre tecnológica y organizacional desde el propio diseño del sistema; el incumplimiento de su calendario original no es atribuible al enfoque ágil en sí, sino a las dificultades iniciales bajo el modelo previo, mientras que la adopción de Agile

en 2010 fue precisamente la vía que permitió recuperar y concluir el proyecto. La diferencia de fondo es que la gestión en cascada del Burj Khalifa controló bien la incertidumbre que podía anticipar (técnica) pero quedó expuesta a la que no podía controlar (financiera), mientras que la gestión ágil de Sentinel se adoptó justamente para lidiar con una incertidumbre que el enfoque predictivo inicial no había logrado manejar.

Respecto a la satisfacción del cliente o usuario, ambos casos reportan resultados mayoritariamente positivos, pero con matices distintos, y en ambos la satisfacción deja de ser uniforme en cuanto se amplía la definición de “interesado”. El Burj Khalifa alcanzó una satisfacción muy alta desde la perspectiva del promotor, los inversionistas y la ciudad de Dubái, coherente con la entrega de un producto único que cumplió y superó su objetivo original; sin embargo, esa satisfacción es menos favorable si se incluye a la fuerza laboral que construyó la torre, cuyas condiciones fueron cuestionadas externamente. Sentinel, por su parte, muestra una satisfacción segmentada entre sus propios usuarios internos: alta en aspectos estratégicos como el cumplimiento de la misión institucional, pero más baja entre quienes realizaban procesos operativos intensivos de búsqueda e indexación. En ambos casos, medir la satisfacción de un único grupo de interés (el promotor o el usuario estratégico) habría ofrecido una imagen incompleta del proyecto.

2. Similitudes y diferencias en la implementación y los resultados

Ambos proyectos comparten elementos de fondo, más allá de la metodología aplicada. En primer lugar, los dos partieron de una definición clara del valor esperado por el cliente o usuario final: un ícono arquitectónico funcional y seguro en el caso del Burj Khalifa, y una plataforma que agilizara la gestión de casos e información en el caso de Sentinel. En segundo lugar, ambos incorporaron mecanismos de control de calidad a lo largo de la ejecución — inspecciones de calidad en la construcción, y ciclos de inspección y adaptación en el desarrollo ágil—, lo que confirma que ningún enfoque prescinde del control, sino que lo aplica de manera distinta.

Las diferencias, sin embargo, son las que explican por qué cada enfoque resultó más adecuado para su contexto. La gestión en cascada del Burj Khalifa dependía de una secuencia rígida de fases, donde cada etapa debía cerrarse por completo antes de iniciar la siguiente; esto es apropiado en proyectos de infraestructura con alto costo de cambio físico y estrictas normas de seguridad. La

gestión ágil de Sentinel, en cambio, se apoyó en entregas incrementales y en la retroalimentación continua de los usuarios internos del FBI, lo que permitió reorientar el alcance del proyecto ante cambios tecnológicos y presupuestarios sin necesidad de reiniciar el desarrollo completo. Asimismo, en ambos casos el concepto de “cliente” resultó menos homogéneo de lo que sugiere el objetivo principal del proyecto: en el Burj Khalifa, junto al promotor e inversionistas satisfechos, la fuerza laboral migrante constituyó un grupo de interés con resultados considerablemente menos favorables; en Sentinel, el concepto de cliente se fragmentó en múltiples perfiles de usuario interno (agentes, analistas, técnicos), lo que exigió una gestión del valor más segmentada. La diferencia está en el origen de la fragmentación: en la gestión en cascada del Burj Khalifa surgió de la cadena de ejecución del proyecto (quién lo construye frente a quién lo encarga), mientras que en la gestión ágil de Sentinel surgió de la diversidad de usuarios finales del propio producto.

Conclusión y Recomendaciones

El análisis comparativo confirma que ni la gestión en cascada ni la gestión ágil basada en el valor son superiores de manera absoluta; su efectividad depende de las circunstancias específicas del proyecto. La gestión en cascada demostró ser más adecuada para el Burj Khalifa porque los requisitos técnicos, de seguridad y de diseño estaban completamente definidos desde el inicio, el costo de modificar decisiones estructurales una vez iniciada la construcción era extremadamente alto, y la interdependencia entre fases exigía un cierre completo de cada etapa antes de avanzar. En contraste, la gestión ágil basada en el valor resultó más adecuada para Sentinel porque el proyecto operaba en un entorno tecnológico cambiante, requería validar continuamente la utilidad de las funcionalidades entregadas y contaba con una base amplia de usuarios internos capaces de retroalimentar el desarrollo de forma recurrente.

En síntesis, la gestión en cascada resulta más conveniente cuando el proyecto presenta baja incertidumbre, requisitos estables, alto costo de cambio y necesidad de cumplimiento normativo estricto desde el diseño inicial; por su parte, la gestión ágil basada en el valor resulta más conveniente cuando el proyecto enfrenta alta incertidumbre, requisitos que evolucionan con el tiempo, y la posibilidad de entregar y validar valor de manera incremental junto con el cliente o usuario final.

Recomendaciones para la selección del enfoque de gestión de proyectos

A partir de los hallazgos de este estudio de casos, se recomienda considerar los siguientes criterios al momento de seleccionar el enfoque de gestión más adecuado para un proyecto determinado:

- Optar por la gestión en cascada cuando los requisitos técnicos, regulatorios y de diseño estén completamente definidos desde el inicio y exista bajo margen para modificaciones posteriores, como ocurre en proyectos de infraestructura, construcción e ingeniería civil.
- Optar por la gestión ágil basada en el valor cuando el proyecto opere en un entorno cambiante, involucre a múltiples grupos de usuarios con necesidades distintas, y sea posible entregar y validar funcionalidades de manera incremental, como ocurre en proyectos de software, transformación digital y modernización de procesos.
- Evaluar el costo y la reversibilidad de los cambios: a mayor costo de modificar decisiones ya tomadas (por ejemplo, en estructuras físicas), mayor conveniencia de un enfoque predictivo; a menor costo de iterar (por ejemplo, en desarrollo de software), mayor conveniencia de un enfoque ágil.
- Definir métricas de calidad, tiempo y satisfacción específicas y segmentadas por tipo de usuario o interesado desde el inicio del proyecto, independientemente del enfoque elegido, para evitar evaluaciones globales que oculten brechas relevantes, como ocurrió con las funciones de búsqueda e indexación de Sentinel y con las condiciones laborales de la fuerza de trabajo migrante en el Burj Khalifa.
- Considerar enfoques híbridos cuando el proyecto lo permita, aplicando una lógica predictiva a los componentes con alta certidumbre y dependencia estricta entre fases, y una lógica ágil a los componentes con alta incertidumbre o necesidad de retroalimentación continua del cliente o usuario.

EJERCICIO CONCEPTOS ÁGILES (LEAN)

Tiempo de Valor Agregado — Caso: Oficial de Recuperaciones, Mutualista Pichincha

Actividad	Inicio	Fin	Minutos de valor agregado
Café, saludos, comentarios en el pasillo	8:30	9:00	0
Revisión de cartera vencida y priorización de casos	9:00	10:00	**40**
Llamadas de gestión de cobranza a clientes con riesgo más alto	10:00	11:00	**30**

Reunión de seguimiento con Jefatura de Recuperaciones	11:00	12:00	**15**
Espera de respuesta de Sistemas/TI para actualizar saldos	12:00	13:00	0
Almuerzo	13:00	13:30	0
Correos, WhatsApp institucional, consultas varias	13:30	14:30	**10**
Reproceso: volver a pedir documentación de un cliente ya solicitado antes	14:30	15:00	0
Elaboración de informe de mora y estadísticas del mes	15:00	16:00	**50**
Trabajo perdido por caída del sistema / no guardar el archivo Excel	16:00	17:00	0
TOTAL	**08:00**		**145**

De cada jornada de dedicación (horas) de:	**08:00**	**Importan**	**145 minutos**

SOLUCIONES PARA AUMENTAR EL TIEMPO DE VALOR AGREGADO

- Disponer de la información crediticia del cliente actualizada y centralizada (evitar volver a pedirla).
- Asegurar que no cambien las prioridades de gestión de cartera a mitad de jornada.
- Reducir los tiempos de espera por respuestas de otras áreas (TI, Sistemas, Planificación).
- Disminuir el "apagar incendios" (casos urgentes que interrumpen la gestión planificada).
- Contar con los recursos tecnológicos suficientes (sistema estable, respaldo automático de archivos).
- Reducir la multitarea entre gestión telefónica, correos y reportes simultáneos.

Capítulo 2: Planificación Inicial de Proyecto

2.1. Introducción

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC es una empresa con 20 años de experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión. Su actividad incluye procesos de procura de suministros y herrajes destinados a la ejecución de proyectos de líneas de transmisión. La empresa cuenta con una estructura funcional conformada por Gerencia General, Administración y Control, Comercial y Proyectos/Operaciones.

El proyecto propone crear una nueva línea de negocio especializada en la comercialización de suministros para líneas de transmisión. Esta iniciativa busca aprovechar el conocimiento técnico, la experiencia en procura, la relación con proveedores y los recursos existentes de la empresa para atender a clientes que requieren adquirir suministros sin contratar necesariamente la construcción integral de un proyecto.

La nueva línea permitirá diversificar las fuentes de ingresos, incrementar las ventas, mejorar la rotación de inventarios y fortalecer la presencia comercial de la organización dentro del mercado eléctrico ecuatoriano.

Los resultados financieros presentados en la propuesta muestran variaciones importantes en ingresos, costos y márgenes entre 2021 y 2025, así como una proyección de crecimiento para 2026. Esto refuerza la necesidad de desarrollar fuentes complementarias de ingresos y mejorar el aprovechamiento de inventarios y capacidades internas. Dado que SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC opera en Ecuador, país cuya moneda oficial es el dólar de los Estados Unidos (USD), se asume que las cifras de la propuesta inicial están expresadas en esa unidad monetaria; esta premisa deberá confirmarse formalmente con el área financiera antes de consolidar el presupuesto definitivo.

2.2. Objetivos del proyecto

Objetivo General

Diseñar e implementar una línea de negocio especializada en la comercialización de suministros para proyectos de líneas de transmisión, aprovechando las capacidades técnicas, comerciales, logísticas y de procura de SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC, con la finalidad de diversificar sus fuentes de ingresos, incrementar sus ventas y mejorar la rotación de inventarios.

Objetivos específicos SMART propuestos

Objetivo 1. Diseñar el modelo de negocio

Desarrollar y aprobar, en un plazo máximo de tres meses, el modelo comercial, operativo y financiero de la nueva línea de negocio, incluyendo mercado objetivo, portafolio de productos, estructura de costos, política de precios, canales de venta, proveedores y proyección financiera.

Objetivo 2. Definir el portafolio inicial

Identificar, clasificar y parametrizar durante los primeros tres meses al menos el 90 % de los suministros y herrajes disponibles o comercializables, estableciendo para cada producto su descripción técnica, especificaciones, proveedor, costo, precio referencial, margen esperado, disponibilidad y tiempo de entrega.

Objetivo 3. Implementar la línea de negocio

Poner en funcionamiento la nueva línea de negocio en un plazo máximo de seis meses, contando con un portafolio aprobado, proceso comercial definido, responsables asignados, proveedores habilitados, materiales promocionales y mecanismos de seguimiento.

Objetivo 4. Incrementar las ventas

Generar, durante los primeros 12 meses de operación, ventas adicionales equivalentes al menos al 15 % de las ventas anuales de la unidad o del segmento definido como línea base. Este porcentaje deberá ajustarse cuando se cuente con información detallada de ventas históricas y capacidad de mercado.

Objetivo 5. Mejorar la rotación de inventarios

Reducir en al menos un 20 % el inventario de baja rotación relacionado con suministros y herrajes para líneas de transmisión durante los primeros 12 meses de funcionamiento de la nueva línea.

Objetivo 6. Desarrollar clientes

Captar al menos diez clientes nuevos durante el primer año de operación, pertenecientes a empresas constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas, distribuidores o entidades relacionadas con proyectos de transmisión eléctrica.

2.3. Datos clave del proyecto

Los datos deberán respaldar la toma de decisiones, permitir el seguimiento del proyecto y evidenciar el cumplimiento de sus objetivos. Cada dato contará con una fuente, una frecuencia de revisión, un responsable y una forma de utilización.

Tabla 2.1. Resumen de datos claves del proyecto

Dato o indicador	Propósito	Fuente	Frecuencia	Responsable	Uso
Inventario disponible	Identificar productos comercializables	Sistema de inventarios y bodegas	Inicial y mensual	Logística / Bodega	Construcción y actualización del catálogo
Inventario de baja rotación	Determinar productos prioritarios para comercialización	Reportes de inventario	Mensual	Administración y Control	Medir la reducción del inventario lento
Ventas históricas	Establecer la línea base	Estados financieros	Inicial	Finanzas	Definir metas y escenarios
Demanda del mercado	Identificar productos requeridos	Entrevistas, licitaciones y registros comerciales	Trimestral	Comercial	Seleccionar y ajustar el portafolio
Clientes potenciales	Construir la base comercial	CRM, contactos y bases sectoriales	Semanal	Comercial	Prospección y seguimiento
Cotizaciones emitidas	Medir la actividad comercial	Sistema comercial	Semanal	Ejecutivo comercial	Seguimiento del embudo de ventas
Tasa de conversión	Medir la efectividad de ventas	Cotizaciones y órdenes de compra	Mensual	Jefatura Comercial	Evaluar el desempeño comercial
Ventas de la nueva línea	Medir la generación de ingresos	Facturación	Mensual	Finanzas / Comercial	Cumplimiento de objetivos
Margen bruto por producto	Verificar la rentabilidad	Costos y precios de venta	Mensual	Finanzas	Decisiones de precios y portafolio

Dato o indicador	Propósito	Fuente	Frecuencia	Responsable	Uso
Tiempo de entrega	Evaluar la capacidad de respuesta	Compras, proveedores y logística	Por pedido	Supply Chain	Compromisos con clientes
Cumplimiento del proveedor	Evaluar calidad y oportunidad	Órdenes de compra	Mensual	Procurement	Selección y evaluación de proveedores
Reclamos o devoluciones	Controlar la calidad	Servicio al cliente	Mensual	Comercial / Calidad	Acciones correctivas
Satisfacción del cliente	Conocer la experiencia de compra	Encuesta posterior a la entrega	Por operación	Comercial	Mejora continua

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.2. Indicadores principales

Indicador	Fórmula propuesta
Cumplimiento de ventas	Ventas ejecutadas / Meta de ventas x 100
Conversión de cotizaciones	Órdenes recibidas / Cotizaciones emitidas x 100
Margen bruto	(Ventas - Costo de ventas) / Ventas x 100
Rotación de inventario	Costo de ventas / Inventario promedio
Reducción de inventario lento	(Inventario inicial lento - Inventario final lento) / Inventario inicial lento x 100
Entregas a tiempo	Entregas puntuales / Total de entregas x 100
Clientes nuevos	Número de clientes que realizaron su primera compra
Satisfacción del cliente	Promedio de la calificación obtenida

Fuente: elaboración propia.

2.4. Alcance del proyecto

Dentro del alcance

1. Realización de un diagnóstico del inventario, capacidades internas y condiciones del mercado.
2. Identificación y segmentación de clientes potenciales.
3. Definición del modelo de negocio de la nueva línea.
4. Selección y clasificación del portafolio inicial de suministros.
5. Elaboración de fichas técnicas y comerciales de los productos.
6. Identificación, evaluación y negociación con proveedores.
7. Definición de costos, precios, márgenes y políticas comerciales.
8. Diseño del proceso de cotización, venta, compra, almacenamiento, despacho y posventa.

9. Definición de responsables y funciones de las áreas involucradas.
10. Desarrollo de una marca o identidad comercial, cuando sea aprobada por Gerencia.
11. Elaboración del catálogo físico o digital de productos.
12. Parametrización de productos, clientes, proveedores y precios en las herramientas o sistemas disponibles.
13. Capacitación al personal comercial, técnico, logístico y administrativo.
14. Ejecución de una prueba piloto de comercialización.
15. Seguimiento de ventas, inventarios, márgenes, tiempos de entrega y satisfacción del cliente.

Fuera de alcance

- La construcción completa de nuevas líneas de transmisión.
- El desarrollo o fabricación de productos que requieran instalaciones industriales nuevas no aprobadas.
- La adquisición de terrenos, bodegas o infraestructura física adicional.
- La modificación integral de la estructura organizacional de la empresa.
- La implementación de un nuevo sistema ERP corporativo.
- La expansión internacional de la línea durante la primera etapa.
- La comercialización de productos ajenos al sector eléctrico o sin relación directa con líneas de transmisión.
- Las inversiones no incluidas en el presupuesto aprobado.
- Las modificaciones significativas de infraestructura tecnológica que no sean necesarias para la parametrización básica del negocio.

Restricciones iniciales

- Disponibilidad y calidad de la información histórica.
- Capacidad de inversión de la empresa.
- Disponibilidad real de inventario.
- Tiempos de fabricación o importación.
- Dependencia de proveedores especializados.
- Variaciones de precios de materiales.

- Condiciones de pago de clientes y proveedores.
- Capacidad del equipo comercial.
- Requisitos técnicos y normativos de los productos.

Tabla 2.3. Entregables principales

N.°	Entregable	Descripción
1	Diagnóstico inicial	Inventarios, capacidades, mercado y oportunidades.
2	Estudio de mercado	Clientes, competidores, demanda y precios.
3	Modelo de negocio	Propuesta de valor, clientes, canales, costos e ingresos.
4	Portafolio de productos	Lista priorizada de suministros y herrajes.
5	Catálogo técnico-comercial	Fichas, características y aplicaciones.
6	Matriz de proveedores	Proveedores evaluados, precios y tiempos.
7	Política de precios	Costos, márgenes, descuentos y condiciones.
8	Proceso comercial y operativo	Flujo desde la oportunidad hasta la entrega.
9	Parametrización de información	Códigos, categorías, precios y responsables.
10	Plan comercial	Segmentos, metas, campañas y responsables.
11	Plan financiero	Inversión, ventas, costos, flujo y rentabilidad.
12	Capacitación	Formación de las áreas participantes.
13	Prueba piloto	Primera campaña, cotizaciones y ventas.
14	Informe de implementación	Resultados, hallazgos y recomendaciones.

Fuente: elaboración propia.

2.5. Metodología de gestión del proyecto

Se propone utilizar un enfoque híbrido, combinando una planificación por fases con revisiones periódicas de resultados.

Fase 1. Inicio y diagnóstico

Se validará la necesidad del proyecto, se identificarán los interesados y se revisarán inventarios, capacidades internas, información comercial y situación financiera.

Fase 2. Planificación

Se definirán objetivos, alcance, cronograma, presupuesto, responsables, riesgos, indicadores y criterios de aceptación.

Fase 3. Diseño del modelo de negocio

Se diseñarán el portafolio, la propuesta de valor, los canales de venta, la estrategia de precios, los procesos y el modelo financiero.

Fase 4. Preparación e implementación

Se parametrizarán los productos, se desarrollará el catálogo, se capacitará al equipo y se habilitarán los procesos comerciales y operativos.

Fase 5. Piloto comercial

Se ejecutarán actividades de prospección, cotización y venta con un grupo inicial de clientes.

Fase 6. Evaluación y cierre

Se revisarán los resultados del piloto, los indicadores, las desviaciones, las oportunidades de mejora y la aprobación para escalar la línea.

Cada cambio que afecte el alcance, el tiempo o el costo deberá documentarse y aprobarse mediante un proceso de control de cambios.

Matriz de fases, actividades y entregables

La siguiente matriz organiza, para cada fase de la metodología propuesta, las actividades principales y los entregables asociados definidos en las secciones anteriores, con el fin de facilitar el seguimiento del proyecto.

Tabla 2.4. Matriz de fases, actividades y entregables

FASE	ACTIVIDADES	ENTREGABLES
Fase 1. Inicio y diagnóstico	Aprobación de la iniciativa y conformación del equipo de trabajo	Diagnóstico inicial

	Diagnóstico del inventario, capacidades internas y condiciones del mercado	
	Identificación y segmentación de clientes potenciales	
Fase 2. Planificación	Definición de objetivos, alcance y cronograma del proyecto	Plan de proyecto (documento de planificación inicial)
	Definición de presupuesto, responsables, riesgos, indicadores y criterios de aceptación	
Fase 3. Diseño del modelo de negocio	Estudio de mercado: clientes, competidores, demanda y precios	Estudio de mercado; Modelo de negocio; Portafolio de productos; Matriz de proveedores; Política de precios; Plan financiero
	Diseño del modelo de negocio: propuesta de valor, canales, costos e ingresos	
	Selección y clasificación del portafolio inicial de suministros	
	Identificación, evaluación y negociación con proveedores	
	Definición de costos, precios, márgenes y políticas comerciales	
Fase 4. Preparación e implementación	Elaboración de fichas técnicas y catálogo técnico-comercial	Catálogo técnico-comercial; Parametrización de información; Proceso comercial y operativo; Capacitación; Plan comercial
	Parametrización de productos, clientes, proveedores y precios en los sistemas disponibles	
	Diseño del proceso comercial y operativo: cotización, venta, compra, almacenamiento, despacho y posventa	
	Capacitación al personal comercial, técnico, logístico y administrativo	
	Elaboración del plan comercial: segmentos, metas, campañas y responsables	
Fase 5. Piloto comercial	Ejecución de la prueba piloto: prospección, cotización y venta con un grupo inicial de clientes	Prueba piloto
Fase 6. Evaluación y cierre	Revisión de resultados del piloto e indicadores	Informe de implementación
	Identificación de desviaciones y oportunidades de mejora	
	Aprobación para escalar la línea de negocio	

Fuente: elaboración propia.

2.6. Cronograma inicial propuesto

Tabla 2.5. Tabla de cronograma inicial propuesto

Fase	Actividades principales	Duración
Inicio	Aprobación de la iniciativa y conformación del equipo	2 semanas

Fase	Actividades principales	Duración
Diagnóstico	Inventarios, mercado, capacidades y clientes	4 semanas
Diseño del negocio	Portafolio, precios, proveedores y procesos	6 semanas
Desarrollo	Catálogo, parametrización y plan comercial	4 semanas
Preparación	Capacitación y pruebas internas	2 semanas
Piloto	Prospección, cotizaciones y primeras ventas	6 semanas
Evaluación	Medición, ajustes y cierre de implementación	2 semanas

Duración preliminar total: seis meses.

Tabla 2.6. Tabla de Hitos

Hito	Fecha referencial
Aprobación del proyecto	Fin del mes 1
Diagnóstico aprobado	Fin del mes 2
Modelo de negocio aprobado	Fin del mes 3
Portafolio y catálogo terminados	Fin del mes 4
Equipo capacitado	Primera mitad del mes 5
Inicio del piloto comercial	Mes 5
Evaluación del piloto	Fin del mes 6

Fuente: elaboración propia.

2.7. Presupuesto inicial

Debido a que la propuesta inicial no presenta costos específicos, el presupuesto deberá estructurarse por categorías y completarse una vez que se disponga de cotizaciones y estimaciones internas.

Tabla 2.7. Detalle de presupuesto inicial

Categoría	Conceptos incluidos
Personal interno	Horas del equipo comercial, técnico, financiero y logístico.
Investigación de mercado	Encuestas, entrevistas, bases de datos y análisis.
Desarrollo de marca	Nombre, identidad visual y material promocional.
Catálogo	Diseño, fotografías, fichas técnicas e impresión.
Tecnología	Parametrización, licencias o adecuaciones menores.

Categoría	Conceptos incluidos
Inventario inicial	Compra o disponibilidad de productos prioritarios.
Logística	Transporte, almacenamiento, embalaje y distribución.
Capacitación	Formación técnica y comercial.
Marketing	Publicidad digital, visitas, eventos y campañas.
Asesoría especializada	Apoyo técnico, financiero o legal.
Contingencia	Entre 5 % y 10 % del presupuesto aprobado.

Fuente: elaboración propia.

Criterios financieros que deben calcularse

- Inversión inicial.
- Capital de trabajo.
- Costo unitario por producto.
- Margen bruto esperado.
- Punto de equilibrio.
- Flujo de caja.
- Periodo de recuperación.
- Retorno sobre la inversión.
- Escenarios conservador, esperado y optimista.

Estimación preliminar del punto de equilibrio

Dado que la propuesta inicial no cuenta todavía con cotizaciones ni costos definitivos, se construyó una estimación preliminar e ilustrativa del punto de equilibrio de la nueva línea de negocio a lo largo del tiempo, distribuida según las fases del proyecto (Inicio, Planificación, Ejecución y Control, Cierre) y del primer año de operación definido en el Objetivo 4. Esta estimación deberá recalcularse una vez que se disponga de cotizaciones reales de proveedores, estructura salarial definitiva y costos logísticos confirmados.

Supuestos utilizados:

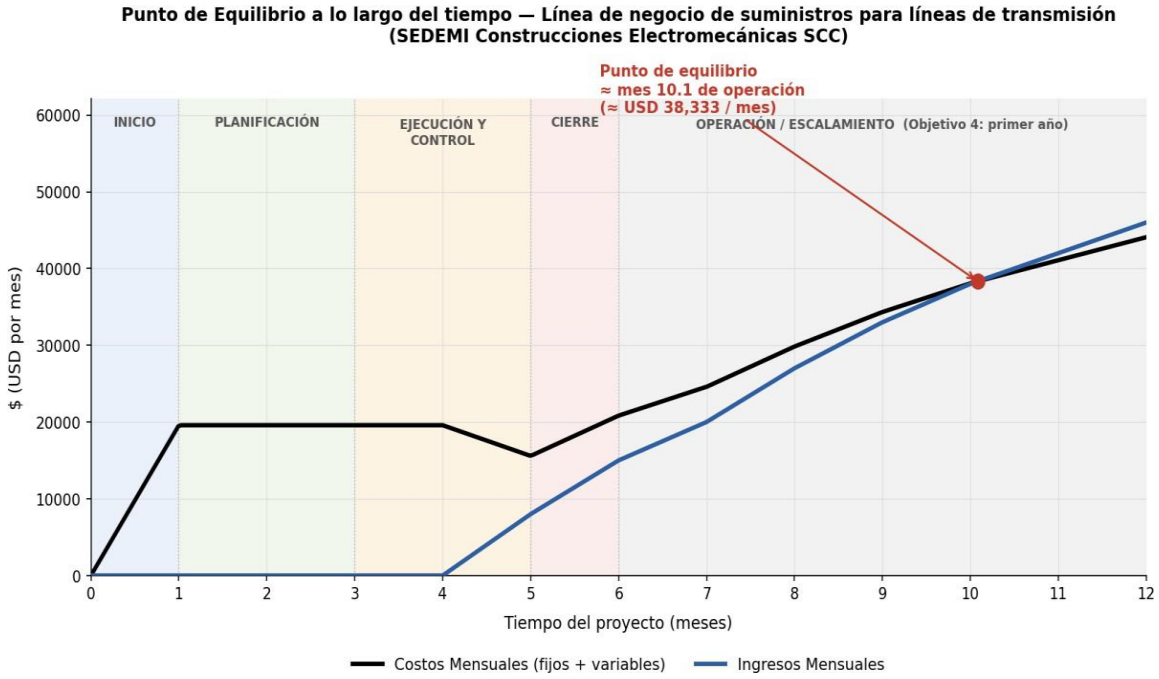
- Costos fijos mensuales estimados de la operación de la línea (personal parcialmente dedicado, marketing, tecnología, capacitación y asesoría): USD

9,583/mes (equivalente a USD 115,000 anuales), más una inversión inicial adicional de USD 10,000/mes durante los meses 1 a 4 para catálogo, marca y parametrización tecnológica.

- Margen de contribución estimado (margen bruto promedio del portafolio de suministros y herrajes): 25 % de las ventas; es decir, un costo variable equivalente al 75 % de cada dólar vendido.
- Ingresos mensuales estimados a partir del piloto comercial (mes 5), con una curva de crecimiento gradual durante el primer año de operación (Objetivo 4), hasta alcanzar el nivel de ventas que cubre los costos mensuales.

Bajo estos supuestos, el punto de equilibrio mensual se alcanzaría aproximadamente en el mes 10 de operación (dentro del primer año contemplado en el Objetivo 4), cuando los ingresos mensuales llegan a cerca de USD 38,300, cifra consistente con el punto de equilibrio anual estimado de USD 460,000 (USD 460,000 / 12). Antes de ese punto, el proyecto opera en zona de inversión; a partir de él, cada mes adicional de ventas genera utilidad operativa.

Figura 2.1. Gráfico de punto de equilibrio del proyecto



Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.8. Riesgos iniciales

Riesgo	Impacto	Acción preventiva
Demanda inferior a la prevista	Alto	Validar el mercado antes de realizar inversiones significativas.
Exceso de inventario	Alto	Comprar según demanda, criticidad y rotación.
Dependencia de pocos proveedores	Alto	Desarrollar y homologar proveedores alternativos.
Variación de precios	Medio / alto	Actualizar cotizaciones y establecer plazos de vigencia.
Retrasos de importación	Alto	Planificar compras y mantener stock crítico cuando sea viable.
Falta de conocimiento comercial	Medio	Capacitar al equipo comercial y técnico.
Información técnica incompleta	Alto	Estandarizar fichas técnicas y validaciones.
Márgenes insuficientes	Alto	Definir costos totales y políticas de precio.
Cartera vencida	Alto	Establecer evaluación de crédito y condiciones de pago.
Conflicto con operaciones actuales	Medio	Definir responsabilidades, prioridades y capacidad disponible.

Fuente: elaboración propia.

Conclusión del capítulo

La creación de una línea de negocio para la comercialización de suministros de líneas de transmisión representa una oportunidad para aprovechar la experiencia técnica, la capacidad de procura, el conocimiento del sector y los recursos existentes de SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC.

El proyecto podría contribuir a diversificar los ingresos, mejorar la rotación de inventarios, fortalecer la relación con clientes y posicionar a la empresa no solo como constructora, sino también como proveedor especializado del sector eléctrico.

Su viabilidad dependerá de la validación del mercado, la correcta selección del portafolio, el control de costos, la disponibilidad de proveedores y la implementación de un modelo comercial con objetivos, responsables e indicadores claramente definidos.

Capítulo 3: Plan de Proyecto Integral

3.1. Introducción

El proyecto busca diseñar e implementar una nueva línea de negocio para la comercialización de suministros y herrajes destinados a proyectos de líneas de transmisión eléctrica en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. Su objetivo es diversificar las fuentes de ingresos, incrementar la rentabilidad y aprovechar la experiencia, las relaciones con proveedores y las capacidades técnicas desarrolladas por la empresa durante más de veinte años. Además, permitirá atender a constructoras, contratistas y distribuidores que requieren estos materiales sin contratar la ejecución integral de proyectos, fortaleciendo así la participación y competitividad de SEDEMI en el mercado.

El propósito del presente Plan para la Dirección del Proyecto es establecer los lineamientos necesarios para planificar, ejecutar, monitorear y controlar la implementación de la nueva línea de negocio. Este documento define formalmente el alcance del proyecto, los entregables esperados, la estructura del trabajo, las responsabilidades de los involucrados y los criterios que permitirán evaluar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Asimismo, este plan constituye la base para el desarrollo del cronograma, la asignación de recursos, la gestión de riesgos y el seguimiento del desempeño del proyecto, garantizando que todas las actividades se ejecuten de manera coordinada y alineada con los objetivos corporativos de SEDEMI.

3.2. Enunciado del Alcance del Proyecto

Objetivo General

Diseñar e implementar una nueva línea de negocio especializada en la comercialización de suministros para proyectos de líneas de transmisión eléctrica, aprovechando las capacidades técnicas, comerciales y logísticas de SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC para diversificar sus ingresos y fortalecer su posición competitiva en el mercado ecuatoriano.

Objetivos Específicos

- Diseñar el modelo de negocio de la nueva unidad comercial.
- Identificar y clasificar el portafolio inicial de productos.
- Seleccionar y homologar proveedores estratégicos.
- Diseñar el proceso comercial y logístico.
- Parametrizar productos y clientes en el sistema de gestión.
- Capacitar al personal involucrado.
- Ejecutar una prueba piloto.
- Poner en operación la nueva línea comercial.

Descripción del Alcance

El proyecto comprende todas las actividades necesarias para diseñar, desarrollar e implementar una nueva unidad comercial dedicada a la venta de suministros para líneas de transmisión eléctrica. Incluye la investigación del mercado, el análisis del inventario disponible, la definición del portafolio inicial, la evaluación y negociación con proveedores, el diseño de procesos comerciales y logísticos, la parametrización de la información en los sistemas de la empresa, la capacitación del personal y la ejecución de una prueba piloto previa al lanzamiento oficial.

El proyecto finalizará con la aprobación formal de la Gerencia General y la puesta en operación de la nueva línea de negocio.

Entregables del Proyecto

Tabla 3.1. Detalle de entregables del proyecto

Código	Entregable	Resultado esperado
E1	Acta de Constitución del Proyecto	Proyecto autorizado
E2	Modelo de Negocio	Modelo comercial aprobado
E3	Estudio de Mercado	Segmentación de clientes
E4	Portafolio Inicial	Catálogo de productos
E5	Base de Proveedores	Proveedores homologados
E6	Política Comercial	Precios y márgenes definidos
E7	Procedimientos Operativos	Procesos documentados
E8	Parametrización del Sistema	Información cargada

E9	Capacitación	Personal entrenado
E10	Prueba Piloto	Validación operativa
E11	Informe de Cierre	Proyecto formalmente cerrado

Fuente: elaboración propia.

Exclusiones del Proyecto

El proyecto no contempla:

- La fabricación de nuevos productos.
- La construcción de líneas de transmisión.
- La apertura de nuevas sucursales.
- La implementación de un nuevo ERP.
- La contratación permanente de personal adicional.
- La expansión internacional de la nueva línea de negocio.

Restricciones

- Presupuesto aprobado por la Gerencia General.
- Tiempo máximo de ejecución de seis meses.
- Disponibilidad del personal actual.
- Dependencia de proveedores nacionales e internacionales.
- Cumplimiento de la normativa eléctrica ecuatoriana.
- Uso de la infraestructura existente.

Supuestos

- La Gerencia aprobará oportunamente las decisiones del proyecto.
- Los proveedores mantendrán capacidad de suministro.
- El mercado mantendrá una demanda estable.
- El inventario existente podrá comercializarse.
- El sistema informático soportará la parametrización requerida.

Stakeholders

Tabla 3.2. Detalle de Stakeholders

Stakeholder	Expectativa
Gerencia General	Incrementar rentabilidad
Dirección Comercial	Nuevos clientes y ventas
Finanzas	Recuperación de la inversión
Compras	Proveedores confiables
Logística	Control del inventario
Operaciones	Procesos estandarizados
Clientes	Disponibilidad y tiempos de entrega
Proveedores	Relaciones comerciales sostenibles

Fuente: elaboración propia.

Presupuesto de Inversión Inicial en Herrajes y Suministros

Como parte del alcance financiero de la nueva línea de negocio, se establece una inversión base de USD 50 000,00 (cincuenta mil dólares de los Estados Unidos de América) destinada a la compra inicial de herrajes y suministros para proyectos de líneas de transmisión eléctrica. Este monto constituye el capital semilla que permitirá conformar el stock inicial del portafolio comercial (entregable E4) y abastecer la demanda del segmento objetivo desde la prueba piloto (1.6) hasta la puesta en marcha (1.7).

Tabla 3.3. Distribución preliminar de la inversión inicial en herrajes y suministros

Componente	Monto estimado (USD)	Participación
Herrajes de suspensión y retención	15 000,00	30%
Conectores y accesorios eléctricos	12 000,00	24%
Aisladores y elementos de protección	10 000,00	20%
Ferretería y accesorios complementarios	8 000,00	16%
Reserva para variación de precios y fletes	5 000,00	10%
Total	**50 000,00**	**100%**

Nota. Distribución preliminar de carácter académico, sujeta a validación con cotizaciones reales de proveedores homologados (véase 1.4 y 6.3).

Esta inversión se ejecutará de manera progresiva conforme avancen la homologación de proveedores (1.4) y la definición del portafolio inicial (1.3), y su desembolso definitivo queda sujeto a la aprobación de la Gerencia General y a la disponibilidad presupuestaria real de SEDEMI. La base de inversión debe interpretarse en conjunto con la reserva de contingencia del 10 % señalada en el apartado 6.3, dado que la variación de precios, fletes o tipo de cambio (riesgo R3) puede afectar el monto final requerido una vez se cuente con cotizaciones formales de los proveedores homologados.

3.3. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT – WBS)

La EDT descompone el proyecto en paquetes de trabajo que facilitan la planificación, el control y la asignación de responsabilidades.

1. Proyecto: Implementación de la nueva línea de negocio

1.1 Inicio

- 1.1.1 Acta del Proyecto
- 1.1.2 Identificación de Stakeholders

1.2 Planificación

- 1.2.1 Definición del Alcance
- 1.2.2 Plan de Comunicaciones
- 1.2.3 Plan de Recursos
- 1.2.4 Plan de Riesgos

1.3 Diseño Comercial

- 1.3.1 Estudio de Mercado
- 1.3.2 Portafolio Inicial
- 1.3.3 Política Comercial
- 1.3.4 Estrategia Comercial
- 1.3.5 Organización del Inventario Sobrante (de más antiguo a más reciente)

1.4 Gestión de Compras

1.4.1 Identificación de Proveedores

1.4.2 Homologación

1.4.3 Negociación

1.4.4 Contratos

1.4.5 Planificación de Compra e Importación

1.4.6 Seguimiento de Embarque y ETA a Planta

1.5 Implementación

1.5.1 Parametrización del Sistema

1.5.2 Catálogo Digital

1.5.3 Capacitación

1.5.4 Manuales Operativos

1.6 Prueba Piloto

1.6.1 Comercialización

1.6.2 Seguimiento

1.6.3 Ajustes

1.7 Puesta en Marcha

1.7.1 Lanzamiento Oficial

1.7.2 Seguimiento Inicial

1.8 Cierre

1.8.1 Informe Final

1.8.2 Lecciones Aprendidas

1.8.3 Aceptación Formal

Diccionario resumido del WBS

Tabla 3.4. Tabla de Diccionario resumido del WBS

Código	Paquete de trabajo	Responsable
1.1	Inicio	Director del Proyecto
1.2	Planificación	PMO / Director del Proyecto
1.3	Diseño Comercial	Gerencia Comercial
1.4	Gestión de Compras	Procurement

1.5	Implementación	TI y Operaciones
1.6	Prueba Piloto	Comercial
1.7	Puesta en Marcha	Gerencia General
1.8	Cierre	Director del Proyecto

Fuente: elaboración propia.

3.4. Cronograma del Proyecto

El cronograma se construyó a partir de los paquetes de trabajo de la EDT, descomponiéndolos en actividades controlables, relaciones lógicas, duraciones y puntos de aprobación. Esta secuencia es consistente con el enfoque del Practice Standard for Scheduling, que integra la definición y secuenciación de actividades, la estimación de recursos y duraciones y el desarrollo del cronograma en un único modelo de programación (Project Management Institute [PMI], 2019).

La programación se trató como una línea base sujeta a aprobación y no como una lista aislada de fechas. Por ello, cada actividad conserva trazabilidad con un código WBS, una predecesora, un responsable y un entregable o criterio de término. Este enfoque facilita el control del avance, la evaluación de cambios y la rendición de cuentas, en concordancia con la orientación de ISO 21502:2020 para adaptar las prácticas de planificación y control al contexto de la organización (International Organization for Standardization [ISO], 2020).

Tabla 3.5. Parámetros de la línea base del cronograma

Parámetro	Definición
Inicio de línea base	04 de enero de 2027
Cierre previsto	30 de junio de 2027
Horizonte	6 meses
Calendario	Lunes a viernes; 8 horas por día
Unidad de duración	Días laborables
Nivel de detalle	Actividades de los paquetes 1.1 a 1.8
Tipo de vínculo predominante	Fin-a-inicio (FS)
Estado	Propuesta académica para validación funcional

Nota. Elaboración propia a partir de la EDT y restricciones del documento.

Secuencia, duración y lógica de dependencias

La secuencia propuesta prioriza la autorización y la planificación antes del diseño comercial; después permite cierto paralelismo entre la definición del portafolio y la búsqueda de proveedores. La negociación contractual inicia únicamente cuando el modelo comercial y la homologación se encuentran disponibles. La parametrización, el catálogo y los manuales se ejecutan en paralelo después de habilitar proveedores y contratos; posteriormente convergen en la capacitación, la prueba piloto, los ajustes, el lanzamiento y el cierre.

Las duraciones son estimaciones determinísticas de línea base. Se sustentan en el límite de seis meses, en el uso del personal actual y en la posibilidad de trabajo paralelo controlado. Kerzner (2022) señala que la programación debe integrar alcance, tiempo y recursos; por ello, estas duraciones no deben aprobarse sin confirmar la capacidad real de los responsables funcionales.

Tabla 3.6. Cronograma resumido por paquete de trabajo

WBS	Fase	Inicio	Fin	Días	Resultado
1.1	Inicio	04-ene-2027	11-ene-2027	6	Proyecto autorizado
1.2	Planificación	12-ene-2027	26-ene-2027	11	Línea base aprobada
1.3	Diseño comercial	27-ene-2027	31-mar-2027	46	Modelo comercial aprobado
1.4	Gestión de compras	24-feb-2027	28-abr-2027	46	Proveedores y contratos habilitados
1.5	Implementación	28-abr-2027	26-may-2027	21	Preparación operativa completa
1.6	Prueba piloto	27-may-2027	23-jun-2027	20	Piloto aprobado
1.7	Puesta en marcha	24-jun-2027	28-jun-2027	3	Línea en operación

WBS	Fase	Inicio	Fin	Días	Resultado
1.8	Cierre	24-jun-2027	30-jun-2027	5	Aceptación formal

Nota. Las fases 1.3 y 1.4, así como 1.7 y 1.8, se solapan de manera planificada. El detalle de las 32 actividades e hitos consta en la hoja "Cronograma" del Excel adjunto.

Diagrama de Gantt

El Diagrama de Gantt muestra la ubicación temporal de las actividades y los hitos en semanas. La vista resumida evidencia tres bloques: definición (enero-marzo), habilitación (marzo-mayo) y validación-lanzamiento (mayo-junio). El archivo Excel contiene una vista semanal enlazada al cronograma detallado; cuando se modifica una fecha de inicio o una duración, la fecha de fin y la representación temporal se actualizan mediante fórmulas.

Figura 3.1. Gantt ejecutivo por mes

Fase	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Inicio	■					
Planificación	■					
Diseño comercial	■	■	■			
Gestión de compras		■	■	■		
Implementación				■	■	
Prueba piloto					■	■
Puesta en marcha						■
Cierre						■

Nota. ■ indica ejecución durante el mes. Para fechas exactas y vista semanal, véase la hoja "Gantt semanal" del Excel adjunto.

Hitos y fechas clave

Los hitos tienen duración cero y representan decisiones o aceptaciones verificables. Su función es impedir que el proyecto avance a la siguiente etapa sin contar con la evidencia mínima. Esta disciplina fortalece la gobernanza y la medición del desempeño promovidas por The Standard for Project Management (PMI, 2021).

Tabla 3.7. Registro de hitos

Código	Hito	Fecha	Evidencia de aceptación
H1	Proyecto formalmente autorizado	11-ene-2027	Acta aprobada
H2	Línea base de planificación aprobada	26-ene-2027	Plan aprobado
H3	Modelo comercial aprobado	31-mar-2027	Modelo, política y estrategia
H4	Proveedores y contratos aprobados	28-abr-2027	Base homologada y contratos
H5	Preparación operativa completada	26-may-2027	Go/no-go del piloto
H6	Prueba piloto aprobada	23-jun-2027	Autorización de lanzamiento
1.8.3	Aceptación formal y cierre	30-jun-2027	Acta/informe de cierre

Nota. La Gerencia General aprueba los hitos H1, H2, H3, H4, H6 y el cierre; el Director del Proyecto verifica H5 antes de iniciar el piloto.

Ruta Controladora y Criterios de Actualización

La ruta controladora preliminar atraviesa la autorización, planificación, estudio de mercado, portafolio, aprobación del modelo comercial, negociación, contratación, implementación, capacitación, piloto, ajustes, lanzamiento y cierre. En el modelo propuesto, un retraso no absorbido en cualquiera de estos puntos desplaza la fecha final, dado que el margen disponible es reducido. La ruta debe recalcularse cuando se incorporen calendarios reales, duraciones validadas y avances efectivos.

- Actualizar semanalmente fechas reales, duración restante y porcentaje completado.
- No modificar la línea base sin una solicitud de cambio aprobada que documente causa, impacto y responsable.

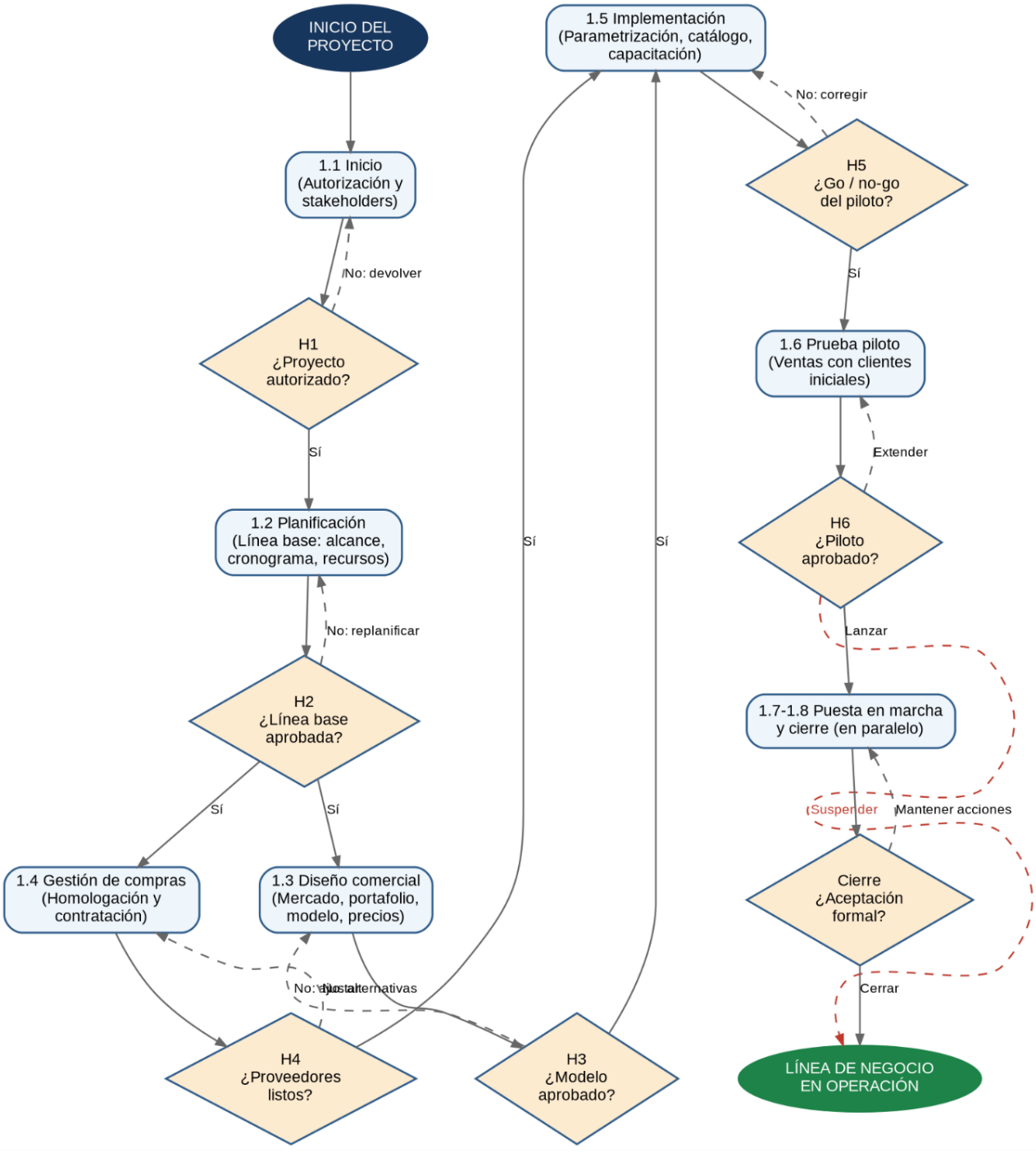
- Reprogramar primero dentro de la holgura disponible; si no es suficiente, evaluar reasignación, paralelización técnicamente segura o ajuste de alcance.
- Escalar cuando un hito proyecte una desviación superior a cinco días laborables o cuando la carga de un recurso exceda su capacidad disponible.
- Mantener sincronizados el cronograma y la matriz de recursos después de cada cambio.

Flujograma del proyecto

El siguiente flujograma representa la secuencia lógica de las fases del proyecto (WBS 1.1 a 1.8), integrando los hitos de control H1 a H6 y el hito de cierre definidos en las secciones 4.4 y 7.3 como puertas de decisión (go/no-go). Cada rombo indica una puerta de decisión que condiciona el avance a la siguiente fase: si la evidencia mínima no se cumple, el proyecto retorna a la fase correspondiente para su corrección antes de continuar, en línea con la disciplina de gobernanza descrita en The Standard for Project Management (PMI, 2021).

El flujograma también refleja el paralelismo planificado entre el diseño comercial y la gestión de compras (fases 1.3 y 1.4), así como entre la puesta en marcha y el cierre (fases 1.7 y 1.8), consistente con la lógica de dependencias descrita en la sección 4.2.

Figura 3.1. Gráfico del flujograma del proyecto



3.5. Asignación de Recursos

Criterios de Asignación

La asignación se realizó por rol, no por nombre de persona, porque el documento base identifica responsables funcionales y establece que se utilizará personal existente. Cada tarea cuenta con un recurso que ejecuta o produce y, cuando corresponde, recursos que apoyan o revisan. La disponibilidad expresa la fracción máxima de la jornada que puede comprometerse al proyecto; la capacidad considera unidades, horas por día, días laborables y disponibilidad.

El enfoque evita suponer que una persona está disponible al 100 % por el solo hecho de estar asignada. La integración de capacidad y cronograma responde al principio de adaptación: los métodos, controles y niveles de detalle deben ajustarse al contexto, a los recursos y a la incertidumbre del proyecto (PMI, 2021; ISO, 2020).

Tabla 3.8. Reglas de cálculo de capacidad y carga

Indicador	Cálculo / criterio
Capacidad bruta	Unidades × 8 horas/día × días laborables del proyecto
Capacidad disponible	Capacidad bruta × porcentaje de disponibilidad
Esfuerzo de la asignación	Duración de la tarea × 8 × unidades asignadas × dedicación
Utilización global	Horas asignadas ÷ capacidad disponible
Alerta semanal	Carga FTE programada > capacidad FTE disponible

Nota. Las fórmulas están implementadas en las hojas “Recursos”, “Asignaciones” y “Carga semanal” del Excel adjunto.

Recursos requeridos, disponibilidad y capacidad

Tabla 3.9. Capacidad global por recurso

Recurso	Unid.	Disp.	Capacidad h	Asignadas h	Util.
Gerencia General	1	10%	102.4	2.8	2.7%
Director del Proyecto	1	50%	512.0	93.6	18.3%
Analista PMO	1	50%	512.0	150.4	29.4%
Gerente Comercial	1	50%	512.0	231.2	45.2%
Analista de Mercado	1	100%	1,024.0	248.0	24.2%
Ejecutivos Comerciales	2	100%	2,048.0	288.0	14.1%
Analista de Procurement	1	100%	1,024.0	276.0	27.0%
Ingeniero Técnico	1	50%	512.0	156.0	30.5%
Analista Financiero	1	40%	409.6	80.0	19.5%
Asesor Legal	1	20%	204.8	16.0	7.8%
Analista TI/ERP	1	60%	614.4	92.0	15.0%
Jefe de Logística	1	50%	512.0	144.0	28.1%
Analista de Operaciones	1	60%	614.4	119.2	19.4%
Diseñador de Catálogo	1	50%	512.0	80.0	15.6%
Especialista de Talento Humano	1	30%	307.2	12.0	3.9%
Facilitadores internos	2	30%	614.4	24.0	3.9%

Nota. Horizonte de 128 días laborables sin feriados. La utilización global inferior al 100 % no descarta picos semanales; por eso se incluye un control de carga por semana.

Asignación por paquete de trabajo

Tabla 3.10. Matriz resumida de asignación

Paquete	Recursos principales y de apoyo	Resultado
1.1 Inicio	Director del Proyecto; Analista PMO; Gerencia General	Acta y registro de interesados
1.2 Planificación	Director del Proyecto; Analista PMO	Planes de alcance, comunicación, recursos y riesgos
1.3 Diseño comercial	Gerente Comercial; Analista de Mercado; Finanzas; Ingeniería; Logística; Diseño	Estudio, portafolio, política y estrategia
1.4 Compras	Procurement; Ingeniería; Finanzas; Legal; Director del Proyecto	Homologación, negociación, contratos, planificación de importación y ETA a planta
1.5 Implementación	TI/ERP; Operaciones; Logística; Comercial; Diseño; Talento Humano; facilitadores	Sistema, catálogo, manuales y capacitación
1.6 Piloto	Ejecutivos Comerciales; Gerente Comercial; PMO; Mercado; Finanzas; Operaciones; TI; Procurement	Ventas piloto, seguimiento y ajustes
1.7 Puesta en marcha	Gerencia General; Comercial; Operaciones; Logística; Diseño	Lanzamiento y estabilización
1.8 Cierre	Director del Proyecto; Analista PMO; equipo del proyecto	Informe, lecciones y aceptación

Nota. La matriz completa contiene 66 asignaciones individuales y se presenta en la hoja "Asignaciones" del Excel adjunto.

Disponibilidad, capacidad y nivelación

La utilización global muestra que todos los roles disponen de capacidad suficiente dentro del horizonte de seis meses; el mayor uso acumulado corresponde a la Gerencia Comercial (45.2 % de su capacidad comprometida). Sin embargo, la suficiencia global no garantiza disponibilidad en cada semana. Por

esta razón, la hoja “Carga semanal” aplica un control conservador que suma la dedicación completa de las tareas que coinciden con una semana y compara ese valor con la capacidad FTE disponible.

Una alerta semanal no significa automáticamente que el cronograma sea inviable: puede originarse por una actividad corta que ocupa solo parte de la semana. No obstante, obliga al Director del Proyecto a revisar la carga diaria y a nivelar el recurso antes de aprobar o actualizar la línea base. La nivelación puede modificar las fechas y, por tanto, debe analizarse junto con la ruta controladora (PMI, 2019; Kerzner, 2022).

- Priorizar las actividades de la ruta controladora y los compromisos con proveedores o clientes.
- Desplazar dentro de su holgura las tareas de apoyo que no condicionan un hito.
- Distribuir trabajo entre las dos unidades disponibles cuando el recurso corresponda a Ejecutivos Comerciales o Facilitadores internos.
- Evitar incrementar dedicaciones sin autorización del jefe funcional, porque el proyecto utiliza personal que mantiene responsabilidades operativas.
- Registrar toda reasignación que altere responsable, esfuerzo, fecha o entregable.

Mecanismos de seguimiento conjunto

Tabla 3.11. Cadencia de control de tiempo y recursos

Frecuencia	Participantes	Revisión	Salida
Semanal	Director del Proyecto + líderes funcionales	Avance real, duración restante, hitos próximos y carga semanal	Cronograma actualizado y acciones
Quincenal	Gerencia General + Director del Proyecto	Desviaciones, decisiones y disponibilidad crítica	Decisiones y escalamiento
En cada cambio	Director del Proyecto + dueño del recurso	Impacto en fechas, esfuerzo, capacidad y entregables	Solicitud de cambio aprobada/rechazada

Frecuencia	Participantes	Revisión	Salida
Al cierre de fase	Gerencia General / responsable del hito	Evidencia y criterios de aceptación	Autorización para avanzar

Nota. Elaboración propia con base en PMI (2019, 2021) e ISO (2020).

Integración entre Cronograma y Recursos

El cronograma y los recursos se retroalimentan. Una fecha solo es viable si el recurso está disponible; a su vez, la capacidad solo puede evaluarse cuando se conoce en qué periodo se ejecutará cada tarea. Por ello, cualquier cambio debe revisarse en tres niveles: (a) lógica y fecha de la actividad, (b) esfuerzo y dedicación de los roles y (c) efecto sobre hitos y fecha final. El Excel adjunto mantiene esta trazabilidad mediante códigos WBS comunes, fechas vinculadas, fórmulas de esfuerzo, utilización y alertas semanales.

Conclusión del componente de tiempo y recursos

La línea base propuesta organiza el proyecto dentro del límite de seis meses, mantiene trazabilidad con la EDT y establece siete puntos de aprobación hasta el cierre del 30 de junio de 2027. La asignación utiliza roles existentes y cuantifica su disponibilidad, capacidad y esfuerzo, lo que permite detectar conflictos antes de comprometer fechas. Su aprobación definitiva requiere validar con SEDEMI la fecha real de inicio, el calendario laboral, las duraciones y la disponibilidad de cada responsable. Una vez confirmados estos datos, el cronograma y la matriz de recursos deben gestionarse como una línea base integrada y someterse a control de cambios.

3.6. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos del proyecto se orienta a identificar, analizar y responder de manera anticipada a los eventos inciertos que puedan afectar el alcance, el cronograma, los costos, la calidad y la puesta en operación de la nueva línea de comercialización de suministros para líneas de transmisión. El análisis considera la restricción de seis meses, el uso de personal existente, la dependencia de proveedores nacionales e internacionales, la parametrización del sistema y la necesidad de validar el modelo mediante una prueba piloto.

El registro se actualizará durante las reuniones semanales del proyecto. Cada riesgo contará con un propietario, un disparador verificable, una estrategia de respuesta, acciones preventivas y un plan de contingencia. La escala cualitativa utiliza probabilidad e impacto de 1 a 5; la exposición se obtiene mediante P × I. Se consideran riesgos críticos los valores de 15 a 25, altos los valores de 10 a 14, medios los valores de 5 a 9 y bajos los valores de 1 a 4.

Identificación y análisis cualitativo

Tabla 3.12. Tabla de identificación y análisis cualitativo

ID	Categoría	Riesgo identificado	P	I	P×I	Nivel	Propietario
R1	Comercial	Demanda real inferior a la estimada para el portafolio inicial.	3	5	15	Crítico	Gerente Comercial
R2	Proveedores	Retrasos en homologación, negociación o entrega de suministros.	4	4	16	Crítico	Procurement
R3	Financiero	Variación de precios, fletes o tipo de cambio que reduzca el margen.	4	4	16	Crítico	Finanzas
R4	Inventario	Material existente obsoleto, no conforme o con baja rotación.	3	4	12	Alto	Logística
R5	Tecnología	Errores o demoras en la parametrización de productos y clientes en el ERP.	3	4	12	Alto	TI/ERP
R6	Recursos	Baja disponibilidad de personal clave por obligaciones operativas concurrentes.	4	4	16	Crítico	Director del Proyecto
R7	Calidad / normativa	Productos sin certificados, ensayos o cumplimiento técnico requerido.	2	5	10	Alto	Ingeniero Técnico
R8	Piloto	Resultados insuficientes en ventas, conversión o satisfacción del cliente.	3	4	12	Alto	Gerente Comercial

R9	Gobernanza	Demoras en aprobaciones gerenciales, contratos o decisiones de cambio.	3	4	12	Alto	Director del Proyecto
R10	Logística	Errores de inventario, despacho o incumplimiento de tiempos de entrega.	3	3	9	Medio	Logística

Fuente: elaboración propia.

Los riesgos R1, R2, R3 y R6 concentran la mayor exposición. En consecuencia, la dirección del proyecto deberá priorizar la validación temprana de la demanda, la disponibilidad de proveedores, la protección de márgenes y la nivelación semanal de recursos. Los riesgos asociados con calidad técnica y normativa, aunque presentan una menor probabilidad, conservan un impacto elevado por su capacidad de impedir la comercialización o generar reclamos.

Análisis cuantitativo

En ausencia de un presupuesto contractual definitivo, el análisis cuantitativo se expresa mediante dos indicadores: demora esperada en días laborables y pérdida esperada como porcentaje del presupuesto de implementación. La exposición monetaria esperada se calcula como Probabilidad × Impacto porcentual; la demora esperada se calcula como Probabilidad × días de afectación. Los valores constituyen una estimación inicial que deberá recalibrarse cuando se aprueben el presupuesto y las cotizaciones reales.

Tabla 3.13. Tabla valores del análisis cuantitativo

ID	Prob.	Impacto tiempo (días)	Demora esperada	Impacto costo	EMV costo
R1	30%	10	3,0	6%	1,80%
R2	40%	12	4,8	4%	1,60%
R3	35%	5	1,8	7%	2,45%
R4	25%	7	1,8	5%	1,25%
R5	30%	8	2,4	3%	0,90%
R6	45%	10	4,5	3%	1,35%
R7	20%	15	3,0	8%	1,60%
R8	30%	10	3,0	5%	1,50%
R9	35%	8	2,8	2%	0,70%
R10	25%	6	1,5	4%	1,00%

Fuente: elaboración propia.

La suma aritmética de las exposiciones individuales equivale a 28,5 días de demora esperada y a una exposición económica de 14,15 % del presupuesto de implementación. Estos valores no deben interpretarse como una ampliación automática del plazo o del presupuesto, debido a que varios riesgos pueden estar correlacionados o ser mutuamente excluyentes. Como criterio inicial se recomienda mantener una reserva de contingencia equivalente al 10 % del presupuesto de implementación y una reserva de cronograma de 10 días laborables, administradas por el Director del Proyecto y liberadas únicamente mediante una decisión documentada.

Estrategias de respuesta

Tabla 3.14. Tabla de estrategias de respuesta

ID	Estrategia	Acciones preventivas	Plan de contingencia
R1	Mitigar	Entrevistas con clientes, validación por familia de producto y pedidos o cartas de intención.	Concentrar el portafolio en productos de mayor rotación.
R2	Mitigar / transferir	Homologar dos proveedores por familia crítica, incluir niveles de servicio y penalidades, y definir un plan de compra e importación con fecha ETA a planta monitoreada semanalmente.	Activar proveedor alterno o inventario disponible.
R3	Mitigar	Cotizaciones con vigencia, cláusulas de reajuste y revisión quincenal de margen.	Actualizar precios o suspender productos con margen negativo.
R4	Evitar / mitigar	Inspección técnica y documental, organización cronológica del inventario sobrante (de más antiguo a más reciente), clasificación ABC y provisión por obsolescencia.	Liquidación, devolución o exclusión del catálogo.
R5	Mitigar	Ambiente de pruebas, depuración de datos y pruebas de usuario antes de producción.	Registro manual controlado y corrección prioritaria.
R6	Mitigar	Confirmar disponibilidad semanal, nivelar carga y designar suplentes.	Reasignar actividades no críticas y escalar.

R7	Evitar	Exigir certificados, fichas y ensayos antes de homologar.	Bloquear venta, sustituir proveedor y retirar preventivamente.
R8	Mitigar	Definir metas mínimas y monitorear conversión, margen y entrega.	Extender el piloto y ajustar precios, portafolio o proceso.
R9	Mitigar	Calendario de aprobaciones y alertas previas a cada hito.	Escalar a Gerencia General y reprogramar formalmente.
R10	Mitigar	Conteos cíclicos, doble validación de despacho y trazabilidad.	Reposición prioritaria, comunicación al cliente y causa raíz.

Fuente: elaboración propia.

3.7. Plan de Seguimiento y Control

Principios de control

El seguimiento y control se realizará sobre una línea base integrada de alcance, cronograma y recursos. La información se actualizará semanalmente con fechas reales, duración restante, porcentaje completado, carga de recursos, estado de riesgos y cumplimiento de entregables. Ninguna modificación que afecte un hito, un entregable o la fecha de cierre podrá incorporarse sin una solicitud de cambio aprobada.

Métricas de rendimiento

Tabla 3.15. Tabla de métricas de rendimiento

Indicador	Fórmula / criterio	Umbral	Frecuencia	Responsable
Avance físico planificado vs. real	Actividades completadas ponderadas / actividades planificadas	≥ 90%	Semanal	Director del Proyecto
Desviación del cronograma	Fecha proyectada del hito – fecha de línea base	≤ 5 días	Semanal	PMO

SPI	Valor ganado / valor planificado	≥ 0,90	Quincenal	PMO
Utilización de recursos	Horas asignadas / capacidad disponible	≤ 100% semanal	Semanal	Director del Proyecto
Hitos aprobados en fecha	Hitos aprobados a tiempo / hitos previstos	100%	Cierre de fase	Gerencia General
Proveedores homologados	Aprobados / evaluados	≥ 80% y 2 por familia crítica	Quincenal	Procurement
Productos parametrizados sin error	Registros aceptados / cargados	≥ 98%	Implementación	TI/ERP
Cumplimiento de capacitación	Participantes aprobados / convocados	≥ 90%	Antes del piloto	Talento Humano
Conversión del piloto	Ventas cerradas / oportunidades calificadas	≥ 20%	Semanal piloto	Gerencia Comercial
Margen bruto del piloto	(Ventas – costo directo) / ventas	≥ margen aprobado	Semanal piloto	Finanzas
Entregas OTIF	Pedidos completos y a tiempo / pedidos totales	≥ 95%	Semanal piloto	Logística
Riesgos críticos vencidos	Riesgos críticos sin acción en fecha	0	Semanal	Director del Proyecto

Puntos de control y puertas de decisión

Tabla 3.16. Tabla de puntos de control y puertas de decisión

Punto de control	Objeto	Evidencia mínima	Aprobador	Decisión
H1 – 11-ene-2027	Autorización	Acta aprobada y stakeholders identificados.	Gerencia General	Autorizar planificación o devolver.
H2 – 26-ene-2027	Línea base	Alcance, recursos, riesgos y cronograma aprobados.	Gerencia General	Aprobar o replanificar.

H3 – 31-mar-2027	Modelo comercial	Estudio, portafolio, precios y estrategia.	Gerencia General	Continuar o ajustar modelo.
H4 – 28-abr-2027	Suministro habilitado	Proveedores homologados y contratos formalizados.	Gerencia General	Implementar o activar alternativas.
H5 – 26-may-2027	Go/no-go del piloto	ERP, catálogo, manuales y capacitación.	Director del Proyecto	Autorizar piloto o corregir.
H6 – 23-jun-2027	Aprobación del piloto	Metas de ventas, margen, calidad y entrega.	Gerencia General	Lanzar, extender o suspender.
Cierre – 30-jun-2027	Aceptación formal	Informe final, lecciones y pendientes transferidos.	Gerencia General	Cerrar o mantener acciones.

Fuente: elaboración propia.

Cadencia de seguimiento y escalamiento

El equipo mantendrá una reunión semanal de control con el Director del Proyecto y los líderes funcionales para revisar avance, carga, riesgos, acciones y actividades de las dos semanas siguientes. Quincenalmente, la Gerencia General revisará desviaciones, decisiones pendientes y consumo de reservas. Al cierre de cada fase se verificará la evidencia del hito antes de autorizar el siguiente bloque de trabajo.

Se deberá escalar cuando: a) un hito proyecte una demora superior a cinco días laborables; b) un recurso supere el 100 % de su capacidad semanal; c) un riesgo alcance nivel crítico sin respuesta vigente; d) el margen proyectado sea inferior al aprobado; e) un producto no cumpla requisitos técnicos o documentales; o f) la prueba piloto no alcance los umbrales mínimos.

Control integrado de cambios

Toda solicitud de cambio deberá documentar la causa, el alcance afectado, el impacto en tiempo, costo, recursos, calidad y riesgos, así como las alternativas consideradas. El Director del Proyecto realizará el análisis técnico; el propietario del recurso validará la capacidad; y la Gerencia General aprobará los cambios que alteren hitos, reservas, entregables o fecha final. Una vez aprobada la modificación, se actualizarán de forma sincronizada el cronograma, la matriz de recursos, el registro de riesgos y los indicadores de desempeño.

Conclusión del capítulo

1. Viabilidad del proyecto. La implementación de la nueva línea de negocio es viable dentro del horizonte de seis meses, siempre que la organización gestione de manera prioritaria la disponibilidad del personal, las aprobaciones gerenciales y la habilitación oportuna de proveedores.

2. Riesgos principales y su relación con la ruta controladora. El análisis cualitativo identifica como exposiciones principales la demanda menor a la prevista, los retrasos de proveedores, la variación de costos y la limitada disponibilidad de recursos. Estos riesgos pueden afectar directamente los hitos H3, H4, H5 y H6, que forman parte de la ruta controladora.

3. Reservas de contingencia. El análisis cuantitativo preliminar evidencia una exposición acumulada relevante. Por ello, se recomienda administrar una reserva inicial de contingencia del 10 % del presupuesto de implementación y una reserva de cronograma de 10 días laborables, sujetas a revisión con información real.

4. La prueba piloto como puerta de validación. La prueba piloto constituye la principal puerta de validación del modelo de negocio. Su aprobación debe sustentarse en resultados verificables de conversión, margen, cumplimiento técnico, disponibilidad de inventario, desempeño logístico y satisfacción del cliente.

5. Plan de seguimiento integrado. El plan de seguimiento integra métricas de avance, cronograma, recursos, proveedores, sistema, capacitación, ventas, margen, logística y riesgos. La actualización semanal y el control de cambios permitirán detectar desviaciones tempranas y conservar la trazabilidad.

6. Condiciones para la aprobación definitiva. La aprobación definitiva requiere validar con SEDEMI el presupuesto, las metas comerciales, el calendario laboral, la capacidad real de los responsables y los criterios mínimos del piloto. Con estos elementos confirmados, el plan podrá utilizarse como línea base de ejecución y control.

Capítulo 4: Formación de Equipo

4.1. Introducción

El presente capítulo desarrolla el plan de formación de equipo del proyecto de creación e implementación de una nueva línea de negocio especializada en la comercialización de suministros y herrajes para líneas de transmisión eléctrica, ejecutado por SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. Aprovechando los 20 años de trayectoria de la empresa en el diseño y construcción de líneas de alta tensión, sus capacidades de procura y su red de proveedores, el proyecto busca diversificar los ingresos corporativos, mejorar la rotación del inventario de baja rotación y atender a clientes que requieren insumos técnicos sin contratar la construcción integral de la obra. El proyecto se ejecuta bajo un enfoque de gestión híbrido, dentro de una línea base de seis meses, entre enero y junio de 2027.

Propósito del plan de formación de equipo

El propósito de este plan es diseñar, seleccionar y estructurar un equipo multidisciplinario, altamente capacitado y equilibrado, capaz de ejecutar las actividades estratégicas, comerciales, logísticas y operativas descritas en los capítulos anteriores. Se busca garantizar que los profesionales asignados cuenten con las competencias técnicas, la experiencia en el sector eléctrico ecuatoriano y las habilidades blandas necesarias para cumplir los objetivos SMART establecidos, entre ellos captar diez clientes nuevos, reducir en un 20 % el inventario de baja rotación e implementar el modelo de negocio dentro de los plazos y del presupuesto aprobados.

Para este ejercicio se utiliza como caso de aplicación el mismo proyecto desarrollado en los capítulos 2 y 3 (creación de la línea de negocio de suministros y herrajes de SEDEMI SCC), de modo que la identificación de habilidades, las entrevistas simuladas, la definición de roles y el plan de formación guarden coherencia con el alcance, el cronograma, el presupuesto y la asignación de recursos ya establecidos.

4.2. Identificación de Habilidades

Para llevar a cabo con éxito las fases de planificación, diseño comercial, gestión de compras, implementación, prueba piloto y puesta en marcha del proyecto, se han identificado cinco habilidades y competencias clave.

Dirección y Gestión Ágil/Híbrida de Proyectos (Project Management)

- Descripción: Capacidad para planificar, coordinar, monitorear y controlar los paquetes de trabajo de la EDT/WBS, gestionar el cronograma de la línea base, controlar los costos y gestionar los riesgos e hitos de aprobación (go/no-go).
- Importancia para el proyecto: Garantiza que la nueva línea de negocio se ponga en marcha dentro del horizonte establecido de seis meses y con un estricto control de la inversión inicial asignada (USD 50,000 en herrajes/suministros) y de los costos fijos, manteniendo sincronizados a todos los actores involucrados.

Procura, Homologación y Negociación con Proveedores

- Descripción: Competencia técnica para evaluar, homologar y negociar condiciones comerciales con proveedores nacionales e internacionales de suministros eléctricos, así como para gestionar la logística de importación, embarques y tiempos de entrega en planta.
- Importancia para el proyecto: Asegura el abastecimiento oportuno, la calidad técnica de los insumos y la consecución de costos competitivos que permitan sostener el margen bruto esperado (25 %) y mitigar riesgos de demoras o variaciones de precio en el mercado.

Comercialización B2B y Desarrollo de Clientes en el Sector Eléctrico

- Descripción: Dominio de técnicas de prospección, negociación B2B, gestión del embudo de ventas, cotizaciones técnicas y captación de nuevos clientes en el sector de infraestructura y distribución eléctrica: empresas constructoras, contratistas y distribuidoras.
- Importancia para el proyecto: Es crucial para alcanzar la meta de captar al menos diez clientes nuevos en el primer año, convertir las cotizaciones en órdenes de compra efectivas y dinamizar la salida del inventario de baja rotación de la empresa.

Gestión de Inventarios y Conocimiento Técnico de Suministros Electromecánicos

- Descripción: Conocimiento especializado en las especificaciones técnicas de herrajes de suspensión/retención, conectores, aisladores y ferretería eléctrica, junto con el dominio de sistemas ERP/WMS para la codificación, almacenamiento, clasificación y rotación de stock.
- Importancia para el proyecto: Permite realizar un diagnóstico preciso del inventario actual, armar un catálogo técnico-comercial sin errores de especificación y lograr la meta de reducir en un 20 % el stock obsoleto o de baja rotación.

Análisis Financiero y Modelación de Precios

- Descripción: Capacidad para calcular la estructura de costos unitarios, establecer políticas de precios y márgenes de contribución, analizar el punto de equilibrio y dar seguimiento a los indicadores clave de rendimiento (KPI) financieros y comerciales.
- Importancia para el proyecto: Fundamenta la viabilidad económica de la nueva línea de negocio, asegurando que se alcance el punto de equilibrio operativo dentro de los plazos proyectados (aproximadamente el mes 10) y salvaguardando la rentabilidad de SEDEMI SCC.

4.3. Entrevistas Simuladas

El objetivo de este apartado es definir un proceso de entrevistas simuladas para seleccionar a los candidatos más adecuados para conformar el equipo del proyecto, evaluando competencias técnicas, habilidades blandas y capacidad de trabajo en un entorno de gestión de proyectos.

Se desarrollan escenarios ficticios para cinco cargos críticos, derivados directamente de las cinco competencias identificadas en el apartado 4.2. En cada entrevista se valoran conocimientos técnicos, experiencia, resolución de problemas, comunicación, liderazgo y trabajo en equipo.

Escenario: Director del Proyecto

Perfil esperado: Experiencia dirigiendo proyectos industriales y coordinación multidisciplinaria.

Preguntas sugeridas:

- Cuéntenos sobre un proyecto similar que haya liderado o ejecutado.
- ¿Cómo prioriza actividades cuando existen plazos ajustados?
- ¿Cómo gestionaría un riesgo crítico del proyecto?
- ¿Qué indicadores utilizaría para medir el éxito de su gestión?
- ¿Cómo asegura una comunicación efectiva con las partes interesadas?

Escenario: Especialista Comercial

Perfil esperado: Experiencia en ventas B2B, negociación y desarrollo de clientes.

Preguntas sugeridas:

- Describa una negociación comercial compleja y cómo la resolvió.
- ¿Cómo estructuraría el embudo de ventas para captar diez clientes nuevos en un año?
- ¿Qué estrategia usaría para dinamizar la salida de inventario de baja rotación?
- ¿Cómo maneja las objeciones de un cliente potencial?
- ¿Qué valor considera que puede aportar a este proyecto?

Escenario: Especialista de Compras

Perfil esperado: Gestión de proveedores, abastecimiento y contratación.

Preguntas sugeridas:

- Cuéntenos su experiencia homologando proveedores nacionales e internacionales.
- ¿Cómo negociaría condiciones para sostener un margen bruto del 25 %?
- ¿Cómo gestionaría el riesgo de variación de precios o tipo de cambio?
- ¿Qué criterios usaría para evaluar la calidad técnica de un proveedor?
- Describa un problema logístico complejo y cómo lo resolvió.

Escenario: Coordinador Logístico

Perfil esperado: Planificación de inventarios, transporte y distribución.

Preguntas sugeridas:

- Cuéntenos su experiencia diagnosticando y clasificando inventarios.
- ¿Cómo parametrizaría productos y clientes en un sistema ERP/WMS?
- ¿Qué haría para reducir en un 20 % el inventario de baja rotación?
- ¿Cómo coordinaría la prueba piloto de comercialización?
- ¿Cómo maneja conflictos con proveedores o transportistas?

Escenario: Ingeniero de Calidad

Perfil esperado: Control de calidad, normas técnicas y mejora continua.

Preguntas sugeridas:

- Cuéntenos su experiencia verificando especificaciones técnicas de suministros eléctricos.
- ¿Cómo definiría los criterios mínimos de aceptación de la prueba piloto?
- ¿Qué haría ante una no conformidad detectada durante el piloto?
- ¿Qué experiencia tiene con normativa eléctrica ecuatoriana?
- ¿Cómo propondría acciones de mejora continua?

Matriz de evaluación

Cada entrevista se califica con la siguiente matriz de competencias, en una escala de 1 a 5.

Tabla 4.1. Matriz de evaluación

Competencia	Escala (1-5)	Observaciones
Conocimiento técnico	1 2 3 4 5	
Liderazgo	1 2 3 4 5	
Comunicación	1 2 3 4 5	

Competencia	Escala (1-5)	Observaciones
Trabajo en equipo	1 2 3 4 5	
Resolución de problemas	1 2 3 4 5	
Negociación	1 2 3 4 5	
Gestión de riesgos	1 2 3 4 5	
Orientación al cliente	1 2 3 4 5	

Fuente: elaboración propia.

Criterios de selección

Se recomienda seleccionar a los candidatos con mayor puntaje total, verificando que alcancen al menos el 80 % de la calificación máxima y que demuestren competencias alineadas con los objetivos del proyecto.

Las entrevistas simuladas permiten evaluar de manera estructurada las competencias técnicas y conductuales requeridas para el proyecto. La utilización de preguntas situacionales y de una matriz de evaluación objetiva facilita la selección de un equipo con capacidad para ejecutar la implementación de la nueva línea de negocio, reducir riesgos de contratación y fortalecer el desempeño del proyecto.

4.4. Definición de Roles del Equipo

A partir de las cinco competencias clave identificadas en el apartado 4.2 y del proceso de entrevistas simuladas definido en el apartado 4.3, se asignan roles específicos a los candidatos seleccionados en función de sus habilidades y de su desempeño esperado en la entrevista. Cabe precisar que la matriz de evaluación constituye un instrumento aplicable a cualquier persona entrevistada y no incluye todavía calificaciones de candidatos reales; la asignación que se presenta a continuación refleja el ajuste entre el perfil esperado de cada cargo y la competencia técnica que dicho cargo debe cubrir dentro del proyecto, en tanto SEDEMI SCC aplica el instrumento a los candidatos reales y registra sus puntajes.

Tabla 4.2. Matriz de definición de roles del equipo

Rol asignado	Competencia clave cubierta	Función principal en el proyecto
Director del Proyecto	Dirección y gestión ágil/híbrida de proyectos	Planifica, coordina, monitorea y controla la EDT, el cronograma, los costos, los riesgos y los hitos go/no-go.
Especialista de Compras	Procura, homologación y negociación con proveedores	Evalúa, homologa y negocia con proveedores nacionales e internacionales; gestiona la logística de importación.
Especialista Comercial	Comercialización B2B y desarrollo de clientes	Ejecuta la prospección, negociación B2B y gestión del embudo de ventas para captar los diez clientes meta.
Coordinador Logístico	Gestión de inventarios y conocimiento técnico de suministros	Diagnostica el inventario, construye el catálogo técnico-comercial y opera la parametrización en el ERP/WMS.
Ingeniero de Calidad	Apoyo transversal al control técnico (competencias 1 y 4)	Verifica el cumplimiento de especificaciones técnicas de los suministros y valida los umbrales de la prueba piloto.

Fuente: elaboración propia.

Director del Proyecto

Candidato seleccionado con base en su experiencia dirigiendo proyectos industriales y coordinación multidisciplinaria, y en un desempeño esperado igual o superior al 80 % en las competencias de liderazgo, comunicación, resolución de problemas y gestión de riesgos evaluadas en la entrevista.

- Gestionar el alcance, el cronograma, los costos y los riesgos del proyecto según lo definido en el capítulo 3.
- Supervisar el progreso de las cinco fases del proyecto y asegurar la entrega dentro de los seis meses previstos.
- Aprobar, junto con la Gerencia General, los hitos go/no-go y las solicitudes de cambio.
- Consolidar la información de avance, cronograma, recursos y riesgos para someterla a la aprobación de la Gerencia General.

Especialista de Compras

Candidato seleccionado por su experiencia en gestión de proveedores, abastecimiento y contratación, con un desempeño esperado igual o superior al 80 % en las competencias de negociación, conocimiento técnico y gestión de riesgos.

- Identificar, homologar y negociar condiciones comerciales con proveedores nacionales e internacionales de suministros eléctricos.
- Elaborar y dar seguimiento a los contratos con proveedores homologados, cuidando el margen bruto esperado del 25 %.
- Coordinar la planificación de compra e importación, así como el seguimiento del embarque y la fecha estimada de llegada a planta.
- Alertar de manera temprana sobre riesgos de variación de precios, fletes o tipo de cambio que afecten la inversión inicial en herrajes y suministros.

Especialista Comercial

Candidato seleccionado por su experiencia en ventas B2B, negociación y desarrollo de clientes, con un desempeño esperado igual o superior al 80 % en las competencias de comunicación, negociación y orientación al cliente.

- Definir y ejecutar la estrategia y la política comercial de la nueva línea de negocio.
- Prospectar y captar nuevos clientes en empresas constructoras, contratistas y distribuidoras del sector eléctrico, hasta alcanzar la meta de diez clientes nuevos.
- Elaborar cotizaciones técnicas y gestionar el embudo de ventas hasta la conversión en órdenes de compra efectivas.
- Retroalimentar al Coordinador Logístico y al Director del Proyecto sobre la demanda real observada durante la prueba piloto.

Coordinador Logístico

Candidato seleccionado por su experiencia en planificación de inventarios, transporte y distribución, con un desempeño esperado igual o superior al 80 % en las competencias de conocimiento técnico, trabajo en equipo y resolución de problemas.

- Diagnosticar el inventario existente y clasificar el portafolio inicial de herrajes y suministros para líneas de transmisión.
- Construir y mantener actualizado el catálogo técnico-comercial, evitando errores de especificación.
- Parametrizar productos y clientes en el sistema ERP/WMS y capacitar al personal involucrado en su uso.

- Ejecutar y dar seguimiento a la prueba piloto, apoyando la meta de reducir en un 20 % el inventario de baja rotación.

Ingeniero de Calidad

Candidato seleccionado por su experiencia en control de calidad, normas técnicas y mejora continua, con un desempeño esperado igual o superior al 80 % en las competencias de conocimiento técnico, resolución de problemas y orientación al cliente.

- Verificar que los suministros y herrajes cumplan las especificaciones técnicas y la normativa eléctrica ecuatoriana.
- Definir los criterios técnicos mínimos de aceptación de la prueba piloto y validar su cumplimiento antes del lanzamiento oficial.
- Apoyar al Director del Proyecto en el control de calidad de los entregables documentales y operativos.
- Registrar no conformidades y proponer acciones de mejora continua durante el seguimiento y los ajustes posteriores al piloto.

Se observa que la competencia de Análisis Financiero y Modelación de Precios (apartado 4.2) no cuenta con un cargo dedicado entre los cinco perfiles entrevistados. Dado el alcance de seis meses y el uso de personal existente descrito en el capítulo 3, se recomienda que el Director del Proyecto asuma esta función de manera directa, con apoyo del área financiera de SEDEMI SCC, o bien que se incorpore un sexto cargo de Analista Financiero si la carga de trabajo de la puesta en marcha lo justifica.

4.5. Plan de Formación de Equipo

Objetivo del plan de formación

Diseñar e implementar un programa de capacitación que permita desarrollar las competencias técnicas, funcionales y de liderazgo requeridas por los integrantes del proyecto, garantizando que cada miembro del equipo cuente con los conocimientos necesarios para desempeñar eficazmente sus responsabilidades y contribuir al logro de los objetivos estratégicos del proyecto.

Objetivos específicos

- Fortalecer el conocimiento del alcance, los objetivos y los entregables del proyecto.
- Desarrollar competencias en dirección y control de proyectos.
- Capacitar al equipo en los procesos comerciales, logísticos, financieros y tecnológicos asociados a la nueva línea de negocio.
- Mejorar la comunicación y el trabajo colaborativo entre las áreas participantes.
- Reducir riesgos derivados de brechas de conocimiento.
- Promover la transferencia de conocimientos y la mejora continua durante la ejecución del proyecto.

Diagnóstico de necesidades de formación

El análisis de la utilización de recursos presentado en el capítulo 3 evidencia que el proyecto involucra trece perfiles profesionales con distintos niveles de participación. El Gerente Comercial presenta la mayor utilización (45.2 %), seguido por el Ingeniero Técnico (30.5 %), el Jefe de Logística (28.1 %), el Analista de Procurement (27.0 %) y el Analista de Mercado (24.2 %). Estos perfiles participan directamente en las actividades estratégicas del proyecto, por lo que requieren un mayor nivel de especialización y coordinación. En contraste, perfiles como el Especialista de Talento Humano y los Facilitadores internos presentan una menor carga de trabajo (3.9 %), con funciones principalmente de apoyo a la capacitación y a la gestión del cambio.

Tabla 4.3. Tabla de diagnóstico de necesidades de formación

Cargo	Utilización	Prioridad de capacitación
Gerente Comercial	45.2 %	Muy alta
Ingeniero Técnico	30.5 %	Muy alta
Jefe de Logística	28.1 %	Alta
Analista de Procurement	27.0 %	Alta
Analista de Mercado	24.2 %	Alta
Analista Financiero	19.5 %	Media
Analista de Operaciones	19.4 %	Media
Diseñador de Catálogo	15.6 %	Media
Analista TI/ERP	15.0 %	Media

Cargo	Utilización	Prioridad de capacitación
Ejecutivos Comerciales	14.1 %	Media
Asesor Legal	7.8 %	Baja
Especialista de Talento Humano	3.9 %	Baja
Facilitadores internos	3.9 %	Baja

Fuente: elaboración propia.

Competencias requeridas por cargo

Tabla 4.4. Tabla de competencias requeridas por cargo

Cargo	Competencias requeridas	Tipo
Gerente Comercial	Liderazgo, dirección estratégica, gestión de proyectos, negociación	Gerencial
Analista de Mercado	Investigación de mercados, inteligencia comercial, análisis estadístico	Técnica
Ejecutivos Comerciales	Venta consultiva, negociación y servicio al cliente	Comercial
Analista de Procurement	Gestión de proveedores, abastecimiento estratégico y negociación	Técnica
Ingeniero Técnico	Conocimiento técnico de productos, especificaciones y calidad	Técnica
Analista Financiero	Presupuestos, flujo de caja y evaluación financiera	Financiera
Asesor Legal	Contratación, cumplimiento normativo y gestión contractual	Legal
Analista TI/ERP	ERP, integración de procesos y soporte tecnológico	Tecnológica
Jefe de Logística	Inventarios, almacenamiento y distribución	Operativa
Analista de Operaciones	Gestión por procesos, indicadores y mejora continua	Operativa
Diseñador de Catálogo	Diseño técnico-comercial y herramientas digitales	Técnica
Especialista de Talento Humano	Gestión del cambio, comunicación y clima organizacional	Humana
Facilitadores internos	Formación de adultos y transferencia del conocimiento	Humana

Fuente: elaboración propia.

Plan de capacitación

Tabla 4.5. Tabla de plan de capacitación

Capacitación	Objetivo	Participantes	Duración
Inducción al proyecto	Comprender alcance, objetivos y entregables	Todo el equipo	4 horas

Capacitación	Objetivo	Participantes	Duración
Gestión de Proyectos (PMBOK)	Planificación, seguimiento y control	Gerente Comercial, Procurement, Logística, Finanzas	8 horas
Inteligencia Comercial	Analizar mercados y oportunidades de negocio	Área Comercial	8 horas
Compras Estratégicas	Negociación y evaluación de proveedores	Procurement, Ingeniería	6 horas
Gestión Logística	Inventarios, almacenamiento y distribución	Logística y Operaciones	6 horas
Gestión Financiera	Control presupuestario y análisis financiero	Finanzas y Gerencia	6 horas
ERP y Transformación Digital	Integración de procesos y trazabilidad	TI, Operaciones y Logística	6 horas
Gestión de Riesgos	Identificación y respuesta a riesgos	Todo el equipo	4 horas
Comunicación y Liderazgo	Trabajo colaborativo y resolución de conflictos	Todo el equipo	6 horas

Fuente: elaboración propia.

Metodología de formación

El programa combina metodologías activas de aprendizaje con el fin de maximizar la transferencia de conocimiento y facilitar su aplicación inmediata durante la ejecución del proyecto. Las principales estrategias son:

- Talleres presenciales dirigidos por especialistas internos.
- Capacitación virtual mediante plataformas colaborativas.
- Estudios de caso relacionados con proyectos similares.
- Simulación de escenarios de negociación y comercialización.
- Capacitación en el puesto de trabajo (on the job training).
- Mentorías entre profesionales con mayor experiencia.
- Sesiones periódicas de lecciones aprendidas.

Cronograma de formación

Tabla 4.6. Cronograma de formación

Semana	Actividad
1	Inducción al proyecto
2	Gestión de proyectos

Semana	Actividad
3	Inteligencia comercial
4	Compras estratégicas
5	Gestión logística
6	Gestión financiera
7	ERP y transformación digital
8	Gestión de riesgos
9	Comunicación, liderazgo y evaluación final

Fuente: elaboración propia.

Evaluación del plan de formación

La efectividad del programa se evaluará mediante indicadores cuantitativos y cualitativos, aplicados al finalizar cada módulo mediante evaluaciones de aprendizaje y encuestas de satisfacción.

Tabla 4.7. Tabla de evaluación del plan de formación

Indicador	Meta
Asistencia a las capacitaciones	≥ 95 %
Participación del equipo	100 %
Evaluaciones aprobadas	≥ 90 %
Cumplimiento del cronograma	100 %
Satisfacción de los participantes	≥ 4.5/5
Disminución de incidencias operativas	≥ 20 %

Fuente: elaboración propia.

Beneficios esperados

- Fortalecer las competencias técnicas y gerenciales del equipo.
- Reducir errores derivados de la falta de conocimiento.
- Incrementar la coordinación entre las áreas funcionales.
- Mejorar la productividad y la eficiencia operativa.
- Favorecer la gestión del cambio durante la implementación de la nueva línea de negocio.

- Incrementar la probabilidad de cumplir los objetivos de alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto.

Conclusión del capítulo

El plan de formación de equipo desarrollado en este capítulo permitió, en primer lugar, identificar las cinco competencias clave que el proyecto requiere: dirección y gestión ágil/híbrida de proyectos, procura y negociación con proveedores, comercialización B2B, gestión de inventarios y conocimiento técnico, y análisis financiero. A partir de ellas se diseñó un proceso de entrevistas simuladas y una matriz de evaluación que permiten seleccionar, de manera objetiva, a los candidatos para los cinco cargos críticos del proyecto.

La definición de roles mostró que cuatro de las cinco competencias cuentan con un cargo dedicado, mientras que la competencia financiera deberá ser asumida por el Director del Proyecto con apoyo del área financiera, o cubierta mediante un sexto cargo si la carga de trabajo lo justifica. El análisis de la utilización de recursos, ya presentado en el capítulo 3, permitió además priorizar el plan de capacitación hacia los perfiles con mayor participación (Gerente Comercial, Ingeniero Técnico, Jefe de Logística, Procurement y Analista de Mercado), sin descuidar la formación transversal del resto del equipo.

En conjunto, el plan de formación de equipo constituye una herramienta estratégica que fortalece tanto las competencias técnicas como las habilidades de liderazgo, comunicación y trabajo colaborativo, contribuyendo a una ejecución más eficiente del proyecto y a una mejor coordinación entre las áreas funcionales. Este enfoque es coherente con la planificación de recursos y la estructura del proyecto descritas en los capítulos anteriores, e incrementa la probabilidad de cumplir los objetivos de alcance, tiempo, costo y calidad establecidos para la nueva línea de negocio de SEDEMI SCC.

Capítulo 5: Plan de Comunicación, Gestión de Conflictos y Crisis para Proyecto

5.1. Introducción

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC es una empresa con 20 años de experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión en Ecuador. El proyecto consiste en diseñar e implementar una nueva línea de negocio especializada en la comercialización de suministros y herrajes para proyectos de líneas de transmisión eléctrica, aprovechando el conocimiento técnico, la capacidad de procura y la red de proveedores de la empresa, con el fin de diversificar sus fuentes de ingresos, incrementar sus ventas y mejorar la rotación de inventarios.

El proyecto se ejecuta bajo un enfoque de gestión híbrido, con una línea base de seis meses (04 de enero al 30 de junio de 2027), estructurado en ocho paquetes de trabajo (WBS 1.1 a 1.8): inicio, planificación, diseño comercial, gestión de compras, implementación, prueba piloto, puesta en marcha y cierre. Su culminación exitosa depende de la coordinación entre las áreas de Gerencia General, Comercial, Compras, Logística, Finanzas, TI y Calidad, así como de una relación fluida con clientes y proveedores externos.

Propósito del Plan de Comunicación, Gestión de Conflictos y Crisis

El propósito de este plan es establecer los mecanismos que aseguren una comunicación oportuna y efectiva entre todos los interesados del proyecto, anticipar los conflictos que puedan surgir por la naturaleza multidisciplinaria del equipo y por la interacción con terceros (proveedores y clientes), y preparar al proyecto para responder de manera ordenada ante eventos de crisis que pongan en riesgo el cumplimiento de sus objetivos de alcance, tiempo, costo y calidad. Este documento complementa el Plan de Comunicaciones previsto en el paquete de trabajo 1.2.2 de la EDT del proyecto y se articula con el Plan de Seguimiento y Control y el registro de riesgos definidos en el capítulo 3

5.2. Identificación de Partes Interesadas

A continuación, se presenta el listado de partes interesadas del proyecto, clasificadas según su nivel de interés y poder, utilizando como base la matriz de

stakeholders definida en el capítulo 3 y la estructura de roles del capítulo 4 (Formación de Equipo).

Tabla 5.1. Tabla de identificación de las partes interesadas

Parte interesada	Tipo	Interés	Poder	Estrategia de gestión
Gerencia General	Interno	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Director del Proyecto	Interno	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Gerencia Comercial / Especialista Comercial	Interno	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Analista PMO	Interno	Alto	Medio	Mantener informado
Especialista de Compras / Analista de Procurement	Interno	Alto	Medio	Mantener informado
Coordinador Logístico / Jefe de Logística	Interno	Alto	Medio	Mantener informado
Ingeniero de Calidad / Ingeniero Técnico	Interno	Medio	Medio	Mantener informado
Analista Financiero	Interno	Medio	Alto	Mantener satisfecho
Asesor Legal	Interno	Bajo	Alto	Mantener satisfecho
Analista TI/ERP	Interno	Medio	Medio	Mantener informado
Ejecutivos Comerciales / Analista de Mercado	Interno	Alto	Bajo	Mantener informado
Especialista de Talento Humano / Facilitadores	Interno	Bajo	Bajo	Monitorear
Clientes (constructoras, contratistas, distribuidores)	Externo	Alto	Medio	Mantener informado y satisfecho
Proveedores nacionales e internacionales	Externo	Alto	Medio	Mantener informado y satisfecho

Fuente: elaboración propia.

Los interesados con alto poder e interés (Gerencia General, Dirección del Proyecto y Gerencia Comercial) concentran las decisiones de aprobación go/no-go de los hitos H1 a H6 y deben participar directamente en la resolución de conflictos y en el comité de crisis. Los interesados con alto interés y poder medio (Compras, Logística, PMO) requieren información frecuente y detallada, mientras que Finanzas y el Asesor Legal, con alto poder, pero menor involucramiento cotidiano, deben mantenerse satisfechos mediante reportes ejecutivos periódicos.

Matriz de Poder – Interés

Con base en la tabla anterior, los interesados se agrupan en los cuatro cuadrantes clásicos de la matriz de poder-interés, lo que permite definir el nivel de esfuerzo de comunicación que corresponde a cada grupo.

Tabla 5.2. Matriz de poder – interés

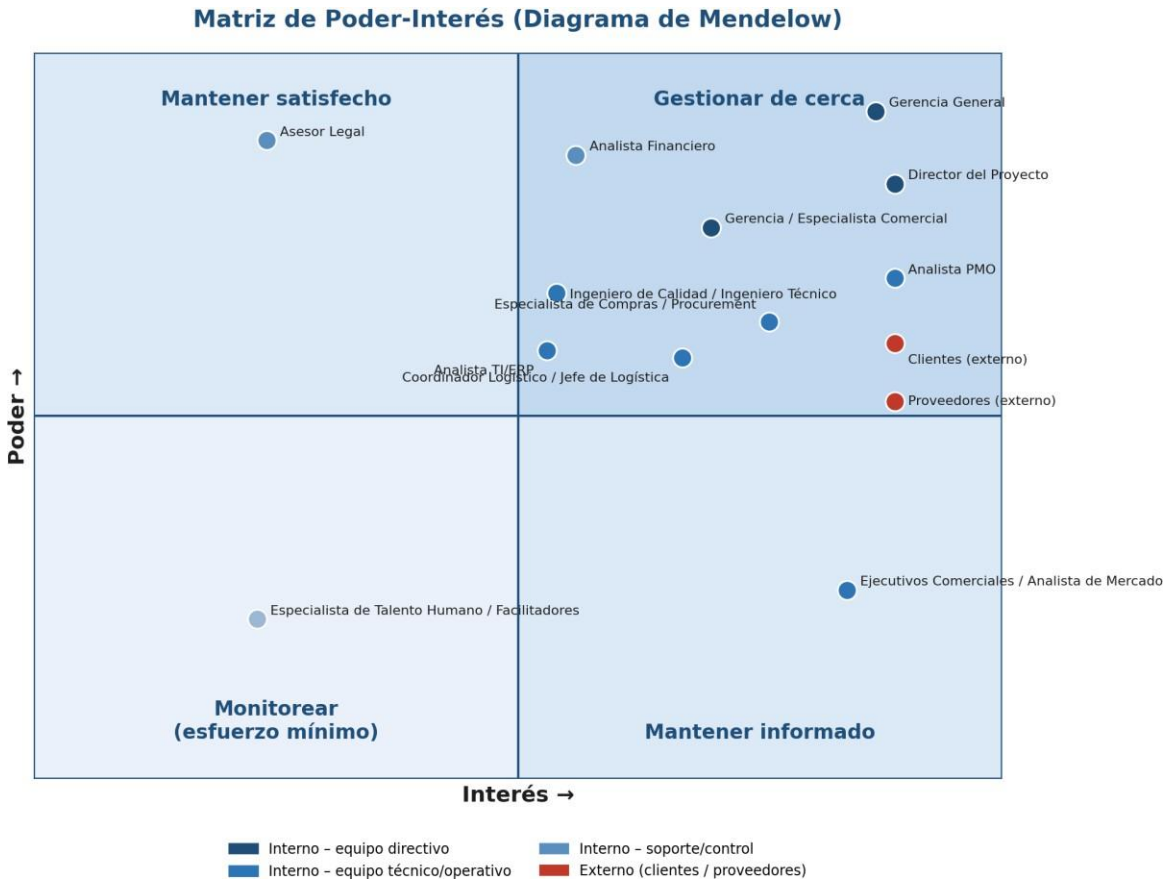
Cuadrante	Estrategia	Interesados
Alto poder / Alto interés	Gestionar de cerca	Gerencia General; Director del Proyecto; Gerencia Comercial / Especialista Comercial
Alto poder / Bajo-medio interés	Mantener satisfecho	Analista Financiero; Asesor Legal
Bajo-medio poder / Alto interés	Mantener informado (y satisfecho en el caso de externos)	Analista PMO; Especialista de Compras / Procurement; Coordinador Logístico / Jefe de Logística; Ingeniero de Calidad / Técnico; Analista TI/ERP; Ejecutivos Comerciales / Analista de Mercado; Clientes; Proveedores
Bajo poder / Bajo interés	Monitorear (esfuerzo mínimo)	Especialista de Talento Humano / Facilitadores internos

Fuente: elaboración propia.

Diagrama de Mendelow

La siguiente representación gráfica ubica a cada parte interesada dentro de la matriz de poder-interés (diagrama de Mendelow), facilitando la identificación visual de los grupos que requieren gestión prioritaria.

Figura 5.1. Gráfico del Diagrama de Mendelow



Fuente: elaboración propia.

5.3. Plan de Comunicación

Canales de Comunicación por grupo de interesados

Tabla 5.3. Tabla de canales de comunicación del proyecto

Grupo de interesados	Canal de comunicación	Propósito
Gerencia General y Director del Proyecto	Comité de seguimiento gerencial	Revisar desviaciones, consumo de reservas y aprobar hitos go/no-go
Equipo interno del proyecto	Reunión semanal de control	Revisar avance, carga de recursos, riesgos y actividades de las siguientes dos semanas
Área Comercial y clientes	CRM, llamadas telefónicas, correo electrónico, cotizaciones	Prospección, negociación y seguimiento del embudo de ventas

Grupo de interesados	Canal de comunicación	Propósito
Área de Compras y proveedores	Correo electrónico, videollamadas, contratos formales	Negociación, homologación y seguimiento de embarques
Todo el equipo del proyecto	Correo institucional y mensajería corporativa (WhatsApp/Teams)	Comunicación operativa diaria y coordinación entre áreas
Áreas técnica, logística y TI	Sistema ERP/WMS (alertas y reportes)	Notificar parametrización, niveles de inventario e indicadores de desempeño
Gerencia General (hitos de aprobación)	Informe de hito y acta de aceptación	Formalizar la aprobación de cada puerta de decisión (H1-H6) y del cierre

Fuente: elaboración propia.

Mensajes clave por grupo

Tabla 5.4. Tabla de mensajes clave por grupo

Grupo	Mensaje clave
Gerencia General	El proyecto avanza dentro del horizonte de seis meses y de la inversión aprobada; toda desviación relevante se documenta y se somete a aprobación antes de ejecutarse.
Equipo del proyecto	Cada rol tiene responsabilidades, entregables y plazos claros; el cumplimiento de los hitos depende de la coordinación oportuna entre áreas.
Clientes	SEDEMI ofrece suministros y herrajes para líneas de transmisión con respaldo técnico, disponibilidad confiable y tiempos de entrega definidos.
Proveedores	SEDEMI busca relaciones comerciales sostenibles, con condiciones claras de calidad, precio y tiempos de entrega para sostener el margen y el abastecimiento del proyecto.
Personal operativo (logística, calidad, TI)	La calidad de la información técnica y la disciplina en la parametrización del sistema son determinantes para el éxito de la prueba piloto y del lanzamiento.

Fuente: elaboración propia.

Frecuencia y calendario de comunicación

Tabla 5.5. Tabla de frecuencia y calendario de comunicación

Actividad de comunicación	Frecuencia	Responsable
Reunión semanal de control (avance, carga, riesgos)	Semanal	Director del Proyecto

Actividad de comunicación	Frecuencia	Responsable
Revisión gerencial de desviaciones y reservas	Quincenal	Gerencia General
Actualización de fechas reales y porcentaje de avance	Semanal	Director del Proyecto / PMO
Reporte de indicadores comerciales, financieros y logísticos	Mensual	Comercial / Finanzas / Logística
Informe de hito y solicitud de aprobación go/no-go	En cada hito (H1 a H6 y cierre)	Director del Proyecto
Comunicación con proveedores sobre estado de embarques	Según cronograma de compras / por evento	Especialista de Compras
Comunicación con clientes durante la prueba piloto	Continua durante las 6 semanas del piloto	Especialista Comercial

Fuente: elaboración propia.

Esta cadencia es consistente con el Plan de Seguimiento y Control del proyecto (capítulo 3): la información se actualiza semanalmente y ninguna modificación que afecte un hito, un entregable o la fecha de cierre se incorpora sin una solicitud de cambio aprobada.

5.4. Gestión de Conflictos

Identificación anticipada de posibles conflictos

Dado que el proyecto utiliza personal existente que mantiene responsabilidades operativas paralelas, y que involucra múltiples áreas internas y contrapartes externas, se identifican los siguientes conflictos potenciales.

Tabla 5.6. Tabla de identificación anticipada de posibles conflictos

Conflicto potencial	Causa probable
Conflicto con las operaciones actuales de la empresa	El personal asignado al proyecto (por ejemplo, Gerente Comercial o Ingeniero Técnico) mantiene funciones operativas regulares que compiten por su tiempo y prioridad.
Tensión entre el área Comercial y Logística	Las metas de ventas y la meta de reducción del inventario de baja rotación pueden entrar en conflicto si la demanda no coincide con el portafolio disponible.
Desacuerdos con proveedores durante la negociación	Diferencias en condiciones de precio, plazos de pago o tiempos de entrega frente al margen bruto objetivo del 25 %.

Conflicto potencial	Causa probable
Discrepancias entre Finanzas y Comercial sobre precios y márgenes	Presión comercial por cerrar ventas frente a la necesidad financiera de sostener la rentabilidad esperada.
Resistencia al cambio del personal operativo	Adopción de nuevos procesos comerciales, parametrización del sistema ERP/WMS y nuevas responsabilidades.

Fuente: elaboración propia.

Estrategias de prevención y resolución de conflictos

- Definir con claridad roles, responsabilidades y prioridades (matriz de asignación de recursos) desde el inicio del proyecto, evitando ambigüedades sobre la dedicación de cada persona.
- Realizar reuniones semanales de control como espacio formal para exponer desacuerdos antes de que escalen, favoreciendo el diálogo abierto entre áreas.
- Aplicar un proceso de control de cambios documentado: toda solicitud que afecte alcance, tiempo, costo o recursos debe justificar la causa, el impacto y las alternativas consideradas.
- Mediar los conflictos con proveedores mediante negociación basada en criterios técnicos y comerciales objetivos (calidad, homologación, condiciones de pago), evitando decisiones unilaterales.
- Escalar a la Gerencia General los conflictos que no puedan resolverse en el nivel operativo, en particular los relacionados con márgenes, reservas o reasignación de recursos.
- Fortalecer la gestión del cambio mediante el plan de formación de equipo (capítulo 4), reduciendo la resistencia del personal a los nuevos procesos y herramientas.

5.5. Gestión de Crisis

Identificación anticipada de posibles crisis

Tabla 5.7. Tabla de identificación anticipada de posibles crisis

Crisis potencial	Detonante
Falla o retraso crítico de un proveedor clave	Incumplimiento en tiempos de entrega o en especificaciones técnicas que afecta la disponibilidad del portafolio inicial.

Crisis potencial	Detonante
Falla del sistema ERP/WMS durante la parametrización	Errores técnicos o caída del sistema que impiden registrar productos, clientes o precios antes del lanzamiento.
Crisis reputacional por incumplimiento a clientes	Reclamos o devoluciones derivados de tiempos de entrega no cumplidos durante la prueba piloto.
Choque financiero externo	Variación abrupta de precios, fletes o tipo de cambio que reduce el margen bruto por debajo del umbral aprobado.
Fracaso de la prueba piloto	Resultados de conversión, margen o satisfacción del cliente muy por debajo de los criterios mínimos de aceptación (hito H6).
Salida inesperada de un miembro clave del equipo	Renuncia o indisponibilidad del Director del Proyecto, Especialista Comercial o Especialista de Compras.

Fuente: elaboración propia.

Plan de respuesta a crisis: roles y responsabilidades

Ante la activación de cualquiera de los escenarios anteriores, se conformará un Comité de Crisis integrado por la Gerencia General, el Director del Proyecto, la Gerencia Comercial y el Asesor Legal (cuando el evento tenga implicaciones contractuales). Sus responsabilidades son:

- Gerencia General: aprobar las decisiones de mayor impacto (uso de reservas de contingencia, cambios de proveedor, ajustes de alcance) y autorizar la comunicación externa cuando sea necesaria.
- Director del Proyecto: activar el protocolo de crisis, coordinar al equipo, evaluar el impacto en alcance, tiempo, costo y riesgos, y proponer alternativas de respuesta.
- Gerencia Comercial / Especialista Comercial: gestionar la relación con los clientes afectados y ejecutar la comunicación directa con ellos bajo los mensajes clave aprobados.
- Especialista de Compras: gestionar alternativas de abastecimiento ante fallas de proveedores y renegociar condiciones cuando sea pertinente.
- Asesor Legal: evaluar implicaciones contractuales y regulatorias, y validar cualquier comunicación externa formal.
- Analista TI/ERP: ejecutar los protocolos de contingencia técnica y restablecer la operación del sistema en el menor tiempo posible.

Mensajes clave y estrategias de comunicación en situaciones de crisis

Tabla 5.8. Tabla de mensajes clave y estrategias de comunicación

Principio	Aplicación
Vocero único	Toda comunicación externa relacionada con una crisis se canaliza a través de la Gerencia General o de la persona que esta designe, evitando mensajes contradictorios.
Transparencia y oportunidad	Se informa a los interesados afectados (clientes, proveedores, equipo interno) tan pronto como se confirme el evento, evitando especulación o silencio prolongado.
Mensaje interno prioritario	Antes de comunicar externamente, el equipo del proyecto recibe información clara sobre el estado de la situación y las acciones en curso, para mantener la cohesión y evitar versiones distintas.
Enfoque en soluciones	Los mensajes destacan las acciones correctivas y los plazos de resolución, no solo la descripción del problema.
Registro y trazabilidad	Toda comunicación de crisis se documenta (fecha, canal, responsable, contenido) para su seguimiento posterior y para las lecciones aprendidas del cierre del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Este plan de gestión de crisis se articula con el registro de riesgos del proyecto (riesgos R1 a R6, capítulo 3) y con la reserva de contingencia del 10 % del presupuesto de implementación y de 10 días laborables de cronograma, administradas por el Director del Proyecto y liberadas únicamente mediante decisión documentada.

5.7. Conclusión del capítulo

El presente Plan de Comunicación, Gestión de Conflictos y Crisis complementa la planificación integral del proyecto de implementación de la nueva línea de negocio de comercialización de suministros de SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. La identificación de partes interesadas, internas y externas, y su ubicación en la matriz de poder-interés (diagrama de Mendelow) permiten dirigir el esfuerzo de comunicación según el nivel de interés y poder de cada grupo, mientras que la definición de canales, mensajes clave y frecuencias asegura que la información fluya de manera oportuna entre la Gerencia General, el equipo del proyecto, los clientes y los proveedores.

La anticipación de conflictos, originados principalmente en la naturaleza multidisciplinaria del equipo, el uso compartido de recursos y la interacción con terceros, y su gestión mediante roles claros, reuniones periódicas y un proceso formal de control de cambios reduce el riesgo de que estas tensiones afecten el cronograma o el presupuesto. De igual manera, el plan de respuesta a crisis, sustentado en un comité con roles definidos y en principios claros de comunicación (vocero único, transparencia, enfoque en soluciones), prepara al proyecto para reaccionar de manera ordenada ante eventos que pongan en riesgo la puesta en marcha de la nueva línea de negocio dentro del horizonte de seis meses aprobado.

En conjunto, este plan fortalece la gobernanza del proyecto y aumenta la probabilidad de alcanzar sus objetivos de alcance, tiempo, costo y calidad, en línea con lo establecido en los capítulos 3 (Plan de Proyecto Integral) y 4 (Formación de Equipo).

PARTE II

Capítulo 6: Aplicación de Scrum en el proyecto

6.1. Introducción

El proyecto de especialización plantea el diseño e implementación de una nueva línea de negocio para la comercialización de suministros y herrajes de líneas de transmisión en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. La iniciativa combina componentes relativamente previsibles —como homologación de proveedores, requisitos técnicos, inversión, contratación y control normativo— con componentes de alta incertidumbre comercial y operativa, entre ellos la selección del portafolio, la parametrización del sistema, el catálogo digital, el proceso de cotización y la validación con clientes B2B.

Por esa razón, la aplicación de Scrum se plantea como parte del enfoque híbrido ya definido en el proyecto. Scrum no sustituye la gobernanza, los hitos gerenciales ni los controles de ingeniería; se utiliza para desarrollar de manera iterativa el producto comercial-operativo que habilitará la nueva línea de negocio. El producto sometido a Scrum será la “Plataforma Comercial y Operativa de Suministros para Líneas de Transmisión”, entendida como el conjunto integrado de datos de productos, catálogo técnico-comercial, reglas de precio, disponibilidad, flujo de cotización, validación de stock, despacho y mecanismos de retroalimentación del piloto.

La propuesta se fundamenta en los principios de empirismo, transparencia, inspección y adaptación del marco Scrum. En cada Sprint se buscará generar un incremento utilizable y verificable, de forma que las decisiones comerciales y técnicas se apoyen en evidencia obtenida del uso real y no únicamente en supuestos iniciales (Schwaber & Sutherland, 2020).

6.2. Criterio de aplicación y enfoque hibrido

El proyecto completo mantiene una duración máxima de seis meses y una línea base con hitos de aprobación. No obstante, varios entregables pueden evolucionar conforme se conozcan mejor la demanda, el comportamiento de los

clientes, la calidad de los datos de inventario y la respuesta de los proveedores. En consecuencia, se propone aplicar Scrum principalmente sobre los paquetes de diseño comercial, implementación, prueba piloto y estabilización, mientras que las decisiones de inversión, contratos, cumplimiento normativo y cierre formal permanecen bajo la gobernanza híbrida definida en capítulos anteriores.

- **Componentes gestionados con Scrum:** portafolio priorizado, catálogo digital, parametrización de productos y clientes, reglas operativas de cotización, validación de stock, experiencia del usuario comercial, indicadores del piloto y mejoras derivadas de la retroalimentación.
- **Componentes gestionados con control predictivo/híbrido:** aprobaciones de Gerencia General, presupuesto de inversión, contratos y condiciones legales, certificaciones obligatorias, importaciones, reservas de contingencia y aceptación formal del proyecto.
- **Principio de integración:** cada Sprint entrega evidencia para las puertas de decisión H3 a H6, pero dichas puertas son controles de gobernanza externos a Scrum y no sustituyen la Sprint Review.

Producto seleccionado para Scrum
Plataforma Comercial y Operativa de Suministros para Líneas de Transmisión: solución integrada que permite consultar un portafolio técnico validado, identificar disponibilidad y proveedor, aplicar reglas de precio y margen, emitir cotizaciones, coordinar despacho y capturar la retroalimentación de clientes piloto.

Fuente: elaboración propia con base en el alcance, EDT, cronograma, métricas y riesgos definidos en el proyecto de especialización.

6.3. Visión del producto y Product Goal

La visión del producto orienta al Scrum Team hacia un resultado verificable de negocio y evita que los Sprints se conviertan en una secuencia de tareas aisladas. La propuesta de visión es la siguiente:

Visión del producto
Disponer de un canal comercial confiable, rápido y técnicamente sólido que permita a SEDEMI ofrecer suministros y herrajes para líneas de transmisión a clientes B2B, aprovechando inventario disponible, proveedores homologados y conocimiento técnico interno, con información suficiente para cotizar y entregar de forma trazable.

A partir de esta visión se establece un único Product Goal para el periodo de implementación:

Product Goal propuesto
Al finalizar la fase de desarrollo ágil, contar con una versión operativa de la plataforma comercial que cubra al menos el 90 % del portafolio inicial seleccionado, permita consultar fichas técnicas y disponibilidad, aplicar precios y márgenes aprobados, generar y gestionar cotizaciones, validar el flujo de despacho y demostrar su funcionamiento mediante una prueba piloto con clientes seleccionados.

El objetivo del producto se considera alcanzado cuando el incremento integrado cumple la Definition of Done, supera las validaciones técnicas y operativas y aporta evidencia suficiente para que la Gerencia General decida el lanzamiento de la línea de negocio. La meta de 90 % de cobertura se complementa con el indicador de calidad de parametrización definido en el proyecto: al menos 98 % de los registros cargados deben ser aceptados sin error.

6.4. Scrum Team y responsabilidades

Se propone un Scrum Team multidisciplinario de hasta diez integrantes, compatible con los roles funcionales ya previstos en la matriz de recursos. Las responsabilidades de Scrum se separan de los cargos jerárquicos: Product Owner, Scrum Master y Developers son accountabilities dentro del producto, mientras que Gerencia General, Finanzas, Legal y otros especialistas pueden participar como stakeholders o expertos cuando se requiera.

Tabla 6.1. Asignación propuesta del Scrum Team.

Responsabilidad Scrum	Asignación propuesta	Responsabilidad principal
Product Owner	Gerente Comercial	Maximiza el valor del producto; ordena y comunica el Product Backlog; define prioridades según demanda, margen, rotación de inventario y necesidades de clientes; acepta cambios de orden sin alterar el Sprint Goal en curso.

Responsabilidad Scrum	Asignación propuesta	Responsabilidad principal
Scrum Master	Director del Proyecto / facilitador ágil	Asegura la correcta aplicación de Scrum, facilita los eventos, elimina impedimentos organizacionales, protege la cadencia, promueve autoorganización y coordina la interfaz con la gobernanza híbrida.
Developers	Analista de Mercado, Ejecutivo Comercial, Procurement, Ingeniero Técnico, TI/ERP, Logística, Operaciones y Diseñador de Catálogo	Construyen el Increment; estiman el trabajo; seleccionan PBIs para cada Sprint; mantienen la calidad; integran datos, procesos y pruebas; ajustan diariamente el plan para cumplir el Sprint Goal.
Stakeholders clave	Gerencia General, Finanzas, Legal, Talento Humano, proveedores y clientes piloto	Aportan restricciones, criterios de negocio y retroalimentación. Participan principalmente en Sprint Reviews, validaciones técnicas y puertas de decisión cuando corresponda.

Fuente: elaboración propia.

La asignación del Director del Proyecto como Scrum Master se plantea para este ejercicio académico porque el proyecto ya contempla competencias de dirección ágil/híbrida. En una implementación real, SEDEMI debería verificar que esta doble responsabilidad no genere conflicto entre la facilitación del equipo y las decisiones de control; si fuera necesario, el rol de Scrum Master podría ser asumido por un facilitador ágil independiente.

6.5. Artefactos de Scrum y compromisos

Tabla 6.2. Artefactos y compromisos de Scrum aplicados al proyecto.

Artefacto	Aplicación en el proyecto	Compromiso	Criterio de uso
Product Backlog	Lista ordenada y evolutiva de todo lo necesario para mejorar la plataforma comercial-operativa.	Product Goal	Es administrado por el Product Owner y refinado continuamente con el Scrum Team.

Artefacto	Aplicación en el proyecto	Compromiso	Criterio de uso
Sprint Backlog	Sprint Goal + PBIs seleccionados + plan de trabajo para producir el Increment.	Sprint Goal	Pertenece a los Developers y se actualiza durante el Sprint según el aprendizaje.
Increment	Resultado integrado que cumple la calidad acordada y puede ser inspeccionado por stakeholders.	Definition of Done	Debe estar en condición utilizable; trabajo incompleto no se presenta como terminado.

Fuente: elaboración propia.

6.5.1. Definition of Done (DoD) propuesta

La Definition of Done establece la condición mínima de calidad para cualquier Increment. En este proyecto, la DoD debe proteger tanto la confiabilidad comercial como la responsabilidad técnica de los suministros. Un PBI solo se considera terminado cuando, según aplique, cumple los siguientes criterios:

- La información técnica del producto ha sido revisada por Ingeniería y contiene especificaciones, unidad, familia, aplicación y documentación disponible.
- Los datos de proveedor, costo, tiempo de entrega y vigencia comercial están trazables y han sido revisados por Procurement/Finanzas cuando corresponda.
- La parametrización en el sistema fue probada en ambiente controlado y no genera errores críticos; el conjunto de registros cargados cumple el objetivo de calidad definido para la implementación.
- El catálogo o pantalla asociada se visualiza correctamente y permite localizar el producto mediante criterios relevantes para el usuario comercial.
- Las reglas de precio, descuento y margen respetan la política aprobada y no permiten cotizaciones con margen no autorizado.
- El flujo funcional relacionado fue probado de extremo a extremo cuando corresponda: consulta → cotización → validación de stock → pedido/compra → despacho.
- Los criterios de aceptación del PBI se encuentran evidenciados y no existen defectos críticos abiertos.
- La documentación operativa y el Product Backlog fueron actualizados con los aprendizajes del Sprint.

6.6. Product Backlog inicial

El Product Backlog se presenta como una propuesta inicial y deberá ser refinado por el Scrum Team. La prioridad combina valor comercial, reducción de riesgo, dependencias técnicas y necesidad de aprendizaje temprano. La estimación en Story Points usa una escala relativa tipo Fibonacci y no representa horas ni compromisos contractuales.

Tabla 6.3. Product Backlog inicial propuesto.

ID	PBI / historia de usuario	Prioridad	SP	Criterio de aceptación resumido
PB-01	Como Product Owner, quiero segmentar los clientes y definir necesidades prioritarias para ordenar el portafolio según valor.	Alta	5	Segmentos, necesidades y criterios de valor validados.
PB-02	Como Ejecutivo Comercial, quiero un portafolio inicial priorizado para concentrar la oferta en productos con demanda y rotación potencial.	Alta	8	Cobertura objetivo y familias priorizadas aprobadas.
PB-03	Como Ingeniero Técnico, quiero fichas técnicas normalizadas para asegurar que cada producto comercializado cumpla requisitos de identificación y uso.	Alta	13	Campos técnicos obligatorios completos y revisados.
PB-04	Como Procurement, quiero registrar proveedores homologados, costos y lead times para comprometer plazos realistas al cliente.	Alta	8	Proveedor, costo, vigencia y plazo trazables.
PB-05	Como Finanzas/Comercial, quiero reglas de margen, descuentos y vigencia para cotizar sin erosionar rentabilidad.	Alta	8	Reglas aprobadas y casos de prueba superados.

ID	PBI / historia de usuario	Prioridad	SP	Criterio de aceptación resumido
PB-06	Como usuario comercial, quiero productos parametrizados en el sistema para consultar códigos, categorías, precios y disponibilidad.	Alta	13	≥ 90 % del portafolio objetivo cargado; calidad de registros conforme al umbral.
PB-07	Como Ejecutivo Comercial, quiero un catálogo digital buscable para identificar rápidamente la solución adecuada.	Alta	13	Búsqueda por familia/código/aplicación y ficha visible.
PB-08	Como cliente B2B, quiero recibir una ficha técnica clara para validar que el suministro corresponde a mi necesidad.	Alta	5	Ficha exportable y técnicamente revisada.
PB-09	Como Ejecutivo Comercial, quiero generar una cotización estandarizada para reducir el tiempo de respuesta.	Alta	8	Cotización con producto, cantidad, precio, vigencia y condiciones.
PB-10	Como Logística, quiero validar stock y condición del inventario para evitar ofertas de material no disponible o no conforme.	Alta	8	Disponibilidad y estado consultables antes de confirmar oferta.
PB-11	Como Operaciones, quiero un flujo comercial-operativo definido para conocer responsables desde la oportunidad hasta el despacho.	Alta	8	Flujo end-to-end probado con roles y evidencias.
PB-12	Como Gerencia Comercial, quiero indicadores del piloto para evaluar conversión, margen, entregas y satisfacción.	Media	8	Tablero con fuentes, fórmulas y frecuencia definidas.
PB-13	Como usuario interno, quiero capacitación práctica para operar el catálogo y el flujo sin depender del equipo del proyecto.	Media	5	≥ 90 % de participantes convocados cumplen criterio de aprobación.

ID	PBI / historia de usuario	Prioridad	SP	Criterio de aceptación resumido
PB-14	Como cliente piloto, quiero un mecanismo de retroalimentación posterior a la cotización/entrega para informar mejoras.	Media	3	Feedback registrado y relacionado con PBIs de mejora.
PB-15	Como equipo de posventa, quiero gestionar reclamos y devoluciones para cerrar el ciclo y alimentar la mejora continua.	Media	5	Flujo de reclamo, responsable y causa raíz definidos.
PB-16	Como Product Owner, quiero una versión de lanzamiento con documentación y pendientes priorizados para transferir el producto a operación.	Alta	8	Incremento integrado, documentación y roadmap aceptados.

Fuente: elaboración propia. Las estimaciones son relativas y deben recalibrarse con la velocidad observada del equipo.

6.7. Plan de Sprints

La línea base general prevé el inicio del proyecto el 4 de enero de 2027 y el cierre el 30 de junio de 2027. Para respetar las aprobaciones H1 y H2, se propone iniciar la ejecución Scrum después de la aprobación de la línea base, con Sprints de dos semanas y cadencia fija. El periodo del 27 de enero al 29 de junio permite once Sprints. La aceptación formal del 30 de junio permanece como actividad de cierre de la gobernanza híbrida.

Tabla 6.4. Cadencia propuesta de Sprints.

Sprint	Fechas	Sprint Goal propuesto	Incremento esperado
1	27-ene / 09-feb	Entender el usuario y ordenar el producto	Segmentos, necesidades, mapa inicial del portafolio y Product Backlog refinado.

Sprint	Fechas	Sprint Goal propuesto	Incremento esperado
2	10-feb / 23-feb	Estructurar el portafolio técnicamente	Familias de producto, campos técnicos y primeras fichas normalizadas.
3	24-feb / 09-mar	Asegurar datos de suministro y costo	Base inicial de proveedores, costos, lead times y dependencias.
4	10-mar / 23-mar	Definir reglas comerciales	Política operativa de precio/margen y prototipo de cotización.
5	24-mar / 06-abr	Entregar primer catálogo navegable	Catálogo MVP con parte del portafolio y validación de usuarios internos.
6	07-abr / 20-abr	Integrar datos con sistema e inventario	Parametrización progresiva, códigos, disponibilidad y pruebas de calidad.
7	21-abr / 04-may	Completar flujo cotización-stock	Proceso de consulta, cotización y validación de stock probado de extremo a extremo.
8	05-may / 18-may	Preparar operación piloto	Catálogo ampliado, manuales, capacitación y casos de prueba internos.
9	19-may / 01-jun	Ejecutar piloto comercial - ola 1	Cotizaciones reales/controladas, feedback de usuarios y defectos priorizados.
10	02-jun / 15-jun	Ajustar por evidencia del piloto	Mejoras de catálogo, precios, tiempos, logística y experiencia comercial.
11	16-jun / 29-jun	Consolidar versión de lanzamiento	Incremento integrado, métricas del piloto, documentación, roadmap y preparación de transferencia.

Fuente: elaboración propia. Las fechas son una adaptación académica a la línea base existente; deben validarse con el calendario laboral real.

Los hitos H3 (modelo comercial), H4 (suministro habilitado), H5 (go/no-go del piloto) y H6 (aprobación del piloto) pueden utilizar incrementos “Done” como evidencia. Sin embargo, una puerta de decisión no debe confundirse con el cierre

del Sprint ni usarse para introducir trabajo urgente que ponga en riesgo el Sprint Goal. Los cambios emergentes se incorporarán al Product Backlog y se ordenarán para Sprints posteriores.

6.8. Eventos Scrum y cadencia operativa

Tabla 6.5. Eventos Scrum adaptados a Sprints de dos semanas.

Evento/práctica	Timebox propuesto	Participantes	Resultado esperado
Sprint	2 semanas	Scrum Team	Contenedor de los demás eventos; mantiene un Sprint Goal único y produce al menos un Increment “Done”.
Sprint Planning	Hasta 3 horas	PO, SM, Developers	Define por qué el Sprint es valioso, qué PBIs se seleccionan y cómo se abordará el trabajo.
Daily Scrum	15 minutos diarios	Developers	Inspecciona avance hacia el Sprint Goal y adapta el plan del día. No es reunión de reporte al Director.
Sprint Review	Hasta 1,5 horas	Scrum Team + stakeholders	Inspecciona el Increment con usuarios, Gerencia y áreas interesadas; actualiza el Product Backlog según evidencia.
Sprint Retrospective	Hasta 1 hora	Scrum Team	Identifica acciones concretas para mejorar calidad, colaboración, flujo y efectividad.
Refinamiento del backlog	Práctica continua; sugerido 1 hora/semana	PO + Developers	Aclara, divide, estima y reordena PBIs futuros. No es un evento formal de Scrum.

Fuente: elaboración propia. Los timeboxes son menores a los máximos de la Guía Scrum debido a la duración reducida del Sprint.

6.9. Ejemplo de aplicación: Sprint 9 – Piloto comercial, ola 1

El Sprint 9 representa el punto en el que el producto deja de validarse únicamente en ambiente interno y empieza a generar evidencia de uso con clientes seleccionados. Su propósito no es maximizar ventas de inmediato, sino aprender si el flujo comercial-operativo resuelve una necesidad real con tiempos, calidad y margen aceptables.

6.9.1. Planificación del Sprint 9

El Sprint tendrá una duración de dos semanas, del 19 de mayo al 1 de junio de 2027. En la Sprint Planning, el Product Owner propondrá validar el flujo comercial-operativo con clientes piloto y los Developers seleccionarán, según su capacidad, los elementos de catálogo, cotización, stock, coordinación operativa, retroalimentación y métricas que integran el Sprint Backlog presentado a continuación.

Los PBIs PB-07, PB-08, PB-09, PB-10, PB-11, PB-12 y PB-14 se asignan como cortes funcionales para integración y prueba, no como repetición del trabajo previo. Los Developers podrán ajustar el plan diario sin comprometer el Sprint Goal ni la Definition of Done.

Sprint Goal - Sprint 9
Validar con clientes piloto que el equipo comercial puede identificar un suministro adecuado, emitir una cotización con información técnica y económica consistente, verificar disponibilidad y coordinar el siguiente paso operativo sin reprocesos críticos.

Tabla 6.6. Ejemplo de Sprint Backlog orientado a aprendizaje del piloto.

PBIs relacionados	Trabajo seleccionado	Evidencia a obtener
PB-07 / PB-08	Catálogo y fichas técnicas listas para uso con clientes piloto.	Confirmar facilidad de búsqueda y suficiencia de información técnica.
PB-09	Cotización estandarizada y reglas de vigencia.	Medir tiempo de respuesta y errores de preparación.

PBIs relacionados	Trabajo seleccionado	Evidencia a obtener
PB-10 / PB-11	Validación de stock y flujo end-to-end.	Detectar quiebres entre Comercial, Logística, Procurement y Operaciones.
PB-14	Mecanismo de feedback posterior a interacción.	Convertir observaciones de clientes y vendedores en PBIs ordenados.
PB-12	Registro de métricas del piloto.	Calcular conversión, margen, OTIF cuando aplique y satisfacción/observaciones.

Fuente: elaboración propia.

Durante la Daily Scrum, los Developers revisarán exclusivamente el progreso hacia el Sprint Goal: cotizaciones en curso, impedimentos de datos, disponibilidad de stock, consultas técnicas y coordinación con áreas internas. Los problemas que requieran apoyo gerencial se escalarán después de la Daily Scrum para no convertirla en una reunión de estatus.

6.9.2. Revisión del Sprint 9

Al finalizar las dos semanas, el Scrum Team presentará el Increment a Gerencia Comercial, Ingeniería, Procurement, Logística, Operaciones y representantes de los clientes piloto. Para efectos de este proyecto hipotético, se plantea el siguiente resultado simulado: la versión integrada permite localizar suministros, consultar fichas técnicas, emitir una cotización con precio y vigencia, verificar disponibilidad, coordinar el siguiente paso operativo y registrar la retroalimentación del cliente.

Tabla 6.7. Resultado simulado de la Sprint Review del Sprint 9.

Componente del incremento	Evidencia presentada	Resultado simulado	Decisión
Catálogo y fichas	Búsqueda por familia, código y aplicación; ficha técnica exportable.	5 de 5 casos localizados sin defecto crítico.	Aceptado
Cotización	Cotización con cantidad, precio, margen, vigencia y condiciones.	5 cotizaciones válidas; 4 emitidas dentro del tiempo objetivo.	Aceptado
Stock y flujo operativo	Trazabilidad desde consulta hasta validación y coordinación de despacho.	5 validaciones completas; se detectó una espera menor por confirmación de proveedor.	Aceptado con mejora
Feedback y métricas	Registro de observaciones y tablero inicial del piloto.	Retroalimentación consolidada y métricas disponibles para inspección.	Aceptado

Fuente: elaboración propia.

Durante la revisión, los stakeholders confirmarán que el incremento es utilizable y propondrán ajustes sobre filtros de búsqueda, claridad de las fichas, tiempos de confirmación y seguimiento de la cotización. El Product Owner incorporará estas observaciones al Product Backlog y las ordenará para el Sprint 10. Entre los nuevos elementos se incluirán la alerta de vigencia de precios, la visibilidad del estado de confirmación del proveedor y la simplificación de los filtros más utilizados. La Sprint Review concluirá con una decisión de continuar el piloto y priorizar las mejoras identificadas, sin convertir la sesión en una aprobación formal de la puerta H6.

6.9.3. Retrospectiva del Sprint 9

Al cierre de la Sprint Review, el Scrum Team realiza la Sprint Retrospective correspondiente al Sprint 9, con un timebox de una hora. El propósito no es evaluar el desempeño individual de los integrantes, sino identificar qué elementos del proceso, la colaboración y las herramientas contribuyeron a alcanzar el Sprint Goal, y qué aspectos deben ajustarse antes de iniciar el Sprint 10. La conversación se organiza en torno a tres preguntas guía: qué funcionó bien

durante el Sprint, qué podría mejorarse y qué acción concreta se incorporará al trabajo del siguiente ciclo.

Tabla 6.8. Hallazgos de la Sprint Retrospective del Sprint 9.

Qué funcionó bien	Qué se puede mejorar	Acción propuesta para el Sprint 10
La estandarización previa de la cotización permitió respuestas consistentes ante los cinco casos piloto.	El tiempo de confirmación de disponibilidad con un proveedor externo generó una espera menor en una de las validaciones.	Solicitar a Procurement un canal de confirmación rápida para consultas de disponibilidad críticas durante el piloto.
La Daily Scrum mantuvo alineados a Comercial, Logística y Procurement sobre el estado de cada caso piloto.	Algunos filtros de búsqueda del catálogo no resultaron suficientemente específicos para los clientes piloto.	Incorporar al Product Backlog, con prioridad alta, la simplificación de los filtros de búsqueda más utilizados.
La ficha técnica exportable facilitó la validación del cliente sin retrabajo adicional.	No existía una alerta visible sobre la vigencia de precios dentro de la cotización emitida.	Agregar al Product Backlog una alerta de vigencia de precio, a desarrollar antes del cierre del Sprint 10.
El mecanismo de retroalimentación permitió capturar observaciones de clientes de forma estructurada.	La coordinación con proveedores externos depende todavía de canales informales de correo y teléfono.	Evaluar con TI/ERP una vista de estado de confirmación del proveedor, visible para el equipo comercial.
El equipo cumplió el Sprint Goal sin requerir trabajo no planificado de carácter urgente.	La carga de trabajo entre el Ejecutivo Comercial y Logística no fue completamente pareja durante la ola 1.	Revisar la distribución de PBIs por Developer durante la Sprint Planning del Sprint 10.

Fuente: elaboración propia.

Las acciones acordadas se incorporan como nuevos elementos del Product Backlog o como ajustes al Sprint Backlog del Sprint 10, y son ordenadas por el Product Owner según su aporte de valor. Los hallazgos relacionados con la dependencia de proveedores externos y con la coordinación de confirmaciones se registran además como una alerta temprana sobre el riesgo R2 (proveedores) del registro de riesgos del proyecto, sin que ello implique reabrir la gobernanza del

riesgo fuera de los mecanismos ya definidos. De esta manera, la Sprint Retrospective cumple su propósito específico —la mejora continua del propio Scrum Team y de su forma de trabajar— y se mantiene claramente diferenciada de la Sprint Review, cuyo foco es la inspección del producto.

6.10. Métricas para inspeccionar valor y desempeño

Scrum no prescribe indicadores específicos de negocio; por ello se reutilizan las métricas ya definidas en el proyecto y se complementan con métricas de flujo. La prioridad es medir resultados del producto, no premiar volumen de tareas.

Tabla 6.9. Métricas de valor y flujo.

Indicador	Cálculo	Umbral/criterio	Uso en Scrum
Cobertura del portafolio	Productos priorizados parametrizados / portafolio objetivo	≥ 90 %	Mide avance hacia el Product Goal.
Calidad de parametrización	Registros aceptados / registros cargados	≥ 98 %	Evita que velocidad de carga degrade la calidad.
Capacitación	Participantes aprobados / convocados	≥ 90 % antes del piloto	Confirma capacidad operativa del usuario interno.
Conversión del piloto	Ventas cerradas / oportunidades calificadas	≥ 20 %	Valida atractivo comercial inicial.
Margen bruto del piloto	(Ventas - costo directo) / ventas	≥ margen aprobado	Protege rentabilidad.
Entregas OTIF	Pedidos completos y a tiempo / pedidos totales	≥ 95 %	Valida coordinación logística.
Riesgos críticos vencidos	Riesgos críticos sin acción en fecha	0	Evita acumular exposición sin respuesta.
Lead time de cotización	Tiempo desde solicitud hasta cotización válida	Tendencia decreciente	Mide rapidez del canal comercial.

Indicador	Cálculo	Umbral/criterio	Uso en Scrum
Defectos críticos del Increment	Defectos críticos abiertos al cierre del Sprint	0 para considerar Done	Control de calidad del producto.
Velocidad / throughput	Story Points o PBIs terminados por Sprint	Sin meta fija	Sirve para previsión interna; no debe usarse para comparar personas o equipos.

Fuente: elaboración propia. Los umbrales comerciales y operativos se toman del plan de seguimiento del proyecto; las métricas de flujo se proponen para la gestión ágil.

Adicionalmente, los objetivos posteriores a la puesta en marcha —ventas adicionales equivalentes al 15 % de la línea base anual, reducción del inventario de baja rotación en al menos 20 % y captación de diez clientes nuevos durante el primer año— deben mantenerse como métricas de resultado de negocio. Estas metas exceden el horizonte de los Sprints de implementación y se revisarán en la operación posterior.

6.11. Gestión de riesgos e impedimentos de Scrum

El registro de riesgos del proyecto no se reemplaza por Scrum. Se integra a la gestión del producto mediante ordenamiento del backlog, Definition of Done, pruebas tempranas y eliminación de impedimentos. Los principales riesgos se abordan de la siguiente manera:

Tabla 6.10. Integración del registro de riesgos con la ejecución Scrum.

Riesgo existente	Tratamiento mediante prácticas Scrum
R1 - Demanda inferior	Probar portafolio y propuesta de valor con clientes desde Sprints tempranos; reordenar PBIs según evidencia.
R2 - Proveedores	Hacer visibles dependencias y lead times; priorizar homologación de familias críticas antes de prometer funcionalidades comerciales.

Riesgo existente	Tratamiento mediante prácticas Scrum
R3 - Variación de precios	Diseñar reglas de vigencia y revisión de margen; actualizar backlog cuando los cambios afecten el valor del producto.
R4 - Inventario obsoleto/baja rotación	Priorizar visualización y clasificación del inventario existente y validar su condición técnica antes de ofrecerlo.
R5 - Parametrización ERP	Usar pruebas incrementales, ambiente controlado y criterios de DoD para detectar errores antes del piloto.
R6 - Disponibilidad de recursos	Planificar Sprints según capacidad real; evitar sobreasignación y proteger al equipo de trabajo no planificado.
R7 - Calidad/normativa	Incluir revisión técnica y documentación obligatoria dentro de la DoD; un producto no conforme no puede formar parte del Increment.
R8 - Piloto insuficiente	Convertir los resultados del piloto en PBIs de mejora; extender aprendizaje antes de escalar cuando la evidencia sea débil.
R9 - Demoras de aprobación	Mantener calendario de gobernanza visible y preparar evidencia “Done” antes de cada puerta de decisión.
R10 - Logística	Probar flujo end-to-end, trazabilidad y condiciones de despacho dentro de los Sprints de integración y piloto.

Fuente: elaboración propia.

6.12. Integración de Scrum con la EDT, hitos y gobernanza

Tabla 6.11. Correspondencia entre la EDT existente y la aplicación de Scrum.

Paquete EDT	Tratamiento	Integración propuesta
1.1 Inicio / 1.2 Planificación	Gobernanza híbrida	Autoriza proyecto, define restricciones, Product Goal inicial, stakeholders, capacidad y límites presupuestarios.
1.3 Diseño Comercial	Scrum + gobernanza H3	Historias de usuario, segmentación, portafolio, reglas comerciales y prototipos evolucionan en Sprints.

Paquete EDT	Tratamiento	Integración propuesta
1.4 Gestión de Compras	Híbrido	Homologación y contratos siguen controles formales; sus datos y restricciones alimentan el Product Backlog.
1.5 Implementación	Scrum	Parametrización, catálogo, manuales y preparación operativa se desarrollan como incrementos integrados.
1.6 Prueba Piloto	Scrum + gobernanza H5/H6	Piloto en Sprints, revisión con stakeholders y mejora con evidencia; go/no-go permanece como decisión formal.
1.7 Puesta en Marcha	Híbrido	Scrum entrega la versión de lanzamiento y el roadmap; Gerencia autoriza el lanzamiento y operación.
1.8 Cierre	Gobernanza híbrida	Informe final, lecciones aprendidas, pendientes transferidos y aceptación formal.

Fuente: elaboración propia.

Esta integración evita dos errores frecuentes: tratar a Scrum como una metodología que elimina controles técnicos y contractuales, o mantener una planificación tan rígida que impida aprender del mercado. El enfoque propuesto conserva los controles necesarios para un negocio de suministros eléctricos y, al mismo tiempo, utiliza ciclos cortos para validar información, procesos y experiencia del cliente.

6.13. Beneficios esperados y condiciones de éxito

- **Entrega temprana de valor:** el equipo comercial puede usar versiones parciales del catálogo y del flujo antes del lanzamiento oficial.
- **Reducción de incertidumbre:** los supuestos sobre demanda, usabilidad, tiempos de cotización y coordinación logística se validan progresivamente.
- **Mayor transparencia:** Product Backlog, Sprint Goal, Increment y métricas hacen visible qué se está construyendo, qué está terminado y qué sigue pendiente.

- **Mejor coordinación transversal:** Comercial, Procurement, Ingeniería, TI/ERP, Logística y Operaciones trabajan sobre un objetivo de producto común.
- **Calidad integrada:** la DoD incorpora requisitos técnicos, económicos, de datos y de proceso antes de considerar terminado un incremento.
- **Adaptación controlada:** los cambios se absorben mediante reordenamiento del Product Backlog sin alterar arbitrariamente la línea base ni el Sprint Goal en curso.

Para obtener estos beneficios se requieren condiciones mínimas: Product Owner con autoridad real para ordenar el backlog, disponibilidad efectiva de los Developers, acceso oportuno a información de inventario y proveedores, participación de clientes piloto y stakeholders en las Reviews, y disciplina para no utilizar la Daily Scrum como mecanismo de reporte jerárquico.

6.14. Informe Final de la Aplicación de Scrum

En cumplimiento del alcance definido para este entregable, se presenta a continuación un informe final que resume la experiencia de aplicar Scrum sobre el componente ágil del proyecto, reflexiona sobre sus principios centrales y sintetiza los resultados y aprendizajes obtenidos a lo largo de los once Sprints planificados entre el 27 de enero y el 29 de junio de 2027.

6.14.1. Resumen de la experiencia

La aplicación de Scrum se concentró en el producto “Plataforma Comercial y Operativa de Suministros para Líneas de Transmisión”, dejando bajo control predictivo/híbrido las decisiones de inversión, contratación, cumplimiento normativo y cierre formal. A partir de un Product Goal único —cubrir al menos el 90 % del portafolio inicial con información técnica, comercial y operativa confiable— el Scrum Team, conformado por el Product Owner (Gerente Comercial), el Scrum Master (Director del Proyecto) y ocho Developers de distintas áreas funcionales, avanzó mediante once Sprints de dos semanas.

Durante los primeros Sprints (1 a 4) el trabajo se concentró en comprender al cliente, estructurar técnicamente el portafolio y definir las reglas comerciales. Entre los Sprints 5 y 8 el equipo entregó incrementos progresivamente más completos del catálogo, integró los datos con el sistema de inventario y preparó la

operación piloto. El Sprint 9, presentado en la sección 6.9 como ejemplo detallado, marcó el paso de la validación interna a la validación con clientes reales, y su Sprint Review confirmó que el flujo de consulta, cotización, verificación de stock y coordinación operativa era utilizable, aunque con oportunidades de mejora que fueron capturadas en la Sprint Retrospective. Los Sprints 10 y 11 se dedicaron a ajustar el producto con base en la evidencia del piloto y a consolidar la versión de lanzamiento, con su documentación y su roadmap, como insumo para las puertas de decisión H5 y H6.

A lo largo de todo el ciclo, la Definition of Done definida en la sección 6.5.1 operó como el filtro de calidad que impidió presentar como terminado un incremento con información técnica incompleta, datos de proveedor no trazables o reglas de margen no autorizadas, protegiendo así tanto la confiabilidad comercial como la responsabilidad técnica de los suministros.

6.14.2. Reflexión sobre colaboración, adaptabilidad y entrega continua

La aplicación de Scrum promovió la colaboración entre áreas que, en un esquema tradicional, habrían trabajado de forma más secuencial y aislada. La Daily Scrum mantuvo sincronizados a Comercial, Procurement, Ingeniería, TI/ERP, Logística y Operaciones alrededor de un mismo Sprint Goal, mientras que la Sprint Review convirtió cada cierre de Sprint en un punto de encuentro con Gerencia General, Finanzas y, desde el Sprint 9, con los propios clientes piloto. Esta dinámica evitó que el desarrollo del producto comercial-operativo avanzara de manera desconectada de quienes finalmente debían usarlo o aprobarlo.

La adaptabilidad se hizo evidente en la manera en que el Product Backlog se reordenó conforme se obtuvo evidencia: los hallazgos de la Sprint Review y la Sprint Retrospective del Sprint 9 —como la necesidad de una alerta de vigencia de precios o la simplificación de los filtros de búsqueda— se incorporaron directamente al trabajo del Sprint 10, sin necesidad de renegociar la línea base general del proyecto ni las puertas de decisión de la gobernanza híbrida. Este mecanismo permitió que el equipo respondiera a la realidad del mercado y de los clientes sin sacrificar el control global del proyecto.

En cuanto a la entrega continua, el hecho de producir un Increment potencialmente utilizable cada dos semanas —en lugar de esperar hasta el mes seis para mostrar un resultado— permitió que el catálogo, la parametrización y el flujo de cotización fueran usados y cuestionados por usuarios internos desde

Sprints tempranos, y por clientes reales desde el Sprint 9. Esto redujo el riesgo de descubrir, cerca del cierre del proyecto, que el producto no resolvía adecuadamente la necesidad comercial.

6.14.3. Resultados obtenidos y lecciones aprendidas

Entre los resultados obtenidos durante la fase de desarrollo ágil se destacan los siguientes:

- El Product Goal se alcanzó con una cobertura del portafolio priorizado igual o superior al 90 %, y una calidad de parametrización igual o superior al 98 % de los registros cargados.
- El piloto comercial de la ola 1 (Sprint 9) validó el flujo completo de consulta, cotización, verificación de stock y coordinación operativa, con cinco de cinco casos localizados sin defectos críticos y cinco cotizaciones válidas emitidas.
- La Sprint Retrospective del Sprint 9 generó cinco acciones concretas de mejora, todas incorporadas al Product Backlog y priorizadas para el Sprint 10, sin defectos críticos abiertos al cierre del incremento.
- La Definition of Done se cumplió en cada Sprint revisado, evitando que información técnica, comercial o de inventario incompleta se presentara como parte de un Increment terminado.
- Las cuatro puertas de decisión H3 a H6 contaron con evidencia “Done” proveniente de los Sprints correspondientes, sin que ninguna Sprint Review se confundiera con una aprobación formal de gobernanza.

Entre las principales lecciones aprendidas, destacan las siguientes:

- La autoridad real del Product Owner para ordenar el backlog es una condición indispensable; cuando esa autoridad se diluye, el riesgo de que el Sprint se convierta en una lista de tareas impuestas aumenta considerablemente.
- La calidad de los datos de inventario y de proveedores debe asegurarse desde los primeros Sprints, porque los errores de parametrización detectados tarde son más costosos de corregir una vez iniciado el piloto comercial.
- La dependencia de canales informales de confirmación con proveedores externos es un punto de fricción recurrente que conviene resolver con una vista de estado compartida antes de escalar el piloto a más clientes.
- Involucrar a clientes piloto reales desde un Sprint intermedio, en lugar de esperar al final del proyecto, aporta evidencia de negocio que ninguna prueba interna puede replicar por sí sola.
- Mantener una separación clara entre las puertas de decisión de la gobernanza híbrida y los eventos de Scrum evita que la Sprint Review se

use indebidamente como mecanismo de aprobación formal, y preserva la utilidad de ambos.

Conclusión del capítulo

La aplicación de Scrum en el proyecto de diseño e implementación de la línea de negocio resultó pertinente para los componentes que presentan mayor incertidumbre y posibilidad de aprendizaje incremental: portafolio, parametrización, catálogo, proceso comercial, integración operativa y piloto. El marco permitió convertir la estrategia de comercialización en una secuencia de incrementos verificables, recibir retroalimentación frecuente y reducir el riesgo de llegar al final del proyecto con un producto técnicamente completo, pero poco útil para el usuario comercial o el cliente B2B.

La propuesta no plantea una implementación “pura” de Scrum sobre todo el proyecto. La contratación, las aprobaciones de inversión, el cumplimiento técnico, las importaciones y el cierre requieren controles formales compatibles con el enfoque híbrido definido previamente. En este contexto, Scrum funciona como el motor adaptativo del producto, mientras la gobernanza del proyecto mantiene trazabilidad sobre alcance, tiempo, recursos, riesgos y decisiones de Gerencia.

Con once Sprints de dos semanas, un Product Goal explícito, un Product Backlog ordenado por valor, una Definition of Done que incorpora calidad técnica y una relación clara con los hitos H3-H6, SEDEMI podría validar progresivamente la nueva línea comercial y llegar al lanzamiento con mayor evidencia sobre demanda, usabilidad, rentabilidad y capacidad operativa.

Capítulo 7: Diseño de un Sistema Kanban para un Proceso de Trabajo

7.1. Introducción

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC es una empresa ecuatoriana con más de veinte años de experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión. El proyecto seleccionado plantea el diseño e implementación de una nueva línea de negocio enfocada en la comercialización de suministros y herrajes para proyectos de líneas de transmisión eléctrica, aprovechando las capacidades técnicas, comerciales, logísticas y de procura que actualmente posee la organización.

La nueva línea de negocio busca diversificar los ingresos, incrementar las ventas y rentabilidad, mejorar la rotación del inventario y captar nuevos clientes del sector eléctrico. Para alcanzar estos objetivos, el proyecto contempla actividades relacionadas con el análisis de mercado e inventario, selección de proveedores, definición de precios y márgenes, diseño de procesos comerciales y logísticos, capacitación, prueba piloto y puesta en marcha.

En este contexto, la metodología Kanban resulta apropiada porque permite visualizar el flujo de trabajo, gestionar el trabajo en proceso y mejorar continuamente el desempeño del proceso. La Guía Kanban vigente establece como elementos fundamentales la definición y visualización del flujo, el control del trabajo en proceso (WIP) y la mejora del flujo mediante métricas y políticas explícitas (Vacanti & Coleman, 2025).

7.2. Selección de Proceso de Trabajo

Para la aplicación de Kanban se selecciona el Proceso Comercial y Operativo de Atención de Pedidos de Suministros para Líneas de Transmisión, debido a que concentra actividades esenciales de la nueva línea de negocio y permite observar el trabajo desde la solicitud del cliente hasta la entrega del producto y la atención posterior.

El proceso propuesto comprende las siguientes etapas:

- Necesidad del cliente
- Revisión técnica
- Cotización
- Confirmación del pedido
- Abastecimiento/compra
- Preparación y almacenamiento
- Despacho
- Entrega
- Posventa

La selección de este proceso se justifica porque involucra diferentes áreas y genera actividades que pueden ser identificadas, priorizadas y visualizadas mediante un tablero Kanban. Además, permite detectar retrasos en etapas como la elaboración de cotizaciones, aprobación de pedidos, abastecimiento o despacho, que pueden afectar directamente el tiempo de respuesta y la satisfacción del cliente.

El uso de límites de trabajo en proceso (WIP) permitirá evitar una acumulación excesiva de pedidos o actividades pendientes. De acuerdo con el Project Management Institute, controlar el WIP ayuda a reducir la sobrecarga de trabajo, identificar cuellos de botella y mejorar el flujo general del proceso (PMI, 2021).

Por tanto, la implementación de Kanban en este proceso permitirá a SEDEMI obtener mayor visibilidad de las actividades, mejorar la coordinación entre las áreas involucradas, reducir tiempos de espera, identificar cuellos de botella y facilitar la mejora continua. Esto contribuirá a que la nueva línea de negocio opere de manera más ordenada, eficiente y orientada a las necesidades del cliente.

7.3. Diseño del Sistema Kanban

El sistema Kanban se diseña para gestionar pedidos completos de suministros y herrajes para líneas de transmisión, desde la identificación de la necesidad del cliente hasta el cierre de la posventa. La unidad principal de flujo será el pedido o requerimiento comercial; cada pedido se representará como un

elemento de trabajo independiente y avanzará únicamente cuando cumpla la política de salida de la etapa anterior. Este enfoque permite visualizar la demanda, limitar el trabajo iniciado y favorecer un sistema de arrastre, en el cual una etapa recibe un nuevo pedido solo cuando dispone de capacidad.

7.3.1. Definición de las etapas del proceso

Las etapas seleccionadas en el apartado 7.2 se convierten en estados verificables del flujo. Para evitar interpretaciones distintas entre las áreas, cada estado incluye una actividad principal, una condición mínima de salida y un límite inicial de trabajo en progreso (WIP).

Tabla 7.1. Etapas, políticas de salida y límites iniciales de trabajo en progreso.

Etapa	Actividad principal	Criterio de salida	WIP
Necesidad del cliente	Registrar la solicitud, datos del cliente, 131royect, cantidad, plazo y prioridad.	Solicitud 131royecto y responsible 131royecto131a asignado.	10
Revisión técnica	Validar especificaciones, aplicación, normas, compatibilidad y documentación requerida.	Requerimiento técnicamente validado o devuelto con observaciones.	4
Cotización	Confirmar costo, disponibilidad, margen, plazo y condiciones; elaborar la oferta.	Cotización revisada y enviada al cliente.	4
Confirmación del pedido	Registrar aceptación, orden de compra, condiciones de pago y fecha comprometida.	Pedido formalizado y habilitado para atención.	6
Abastecimiento o compra	Reservar inventario o gestionar requisición, proveedor, compra y seguimiento del suministro.	Material disponible o con fecha de recepción confirmada.	5
Preparación y almacenamiento	Recibir, inspeccionar, identificar, almacenar y 131royecto el pedido.	Pedido 131royecto, conforme, embalado y listo para despacho.	4

Etapa	Actividad principal	Criterio de salida	WIP
Despacho	Coordinar transporte, documentos de salida y fecha de 132roye.	Producto despachado con evidencia y trazabilidad.	3
Entrega	Confirmar recepción del cliente y registrar novedades.	Acta, guía o 132royecto132a de entrega aceptada.	3
Posventa	Atender consultas, reclamos, devoluciones, garantías y retroalimentación.	Caso cerrado y aprendizaje registrado cuando corresponda.	5

Fuente: elaboración propia.

7.3.2. Identificación de los elementos de trabajo

Cada tarjeta Kanban corresponderá a un pedido o requerimiento del cliente. Cuando un pedido incluya varios productos que deban avanzar juntos, se mantendrá una sola tarjeta con una lista de verificación; si los productos tienen proveedores, fechas o rutas logísticas diferentes, el pedido podrá dividirse en tarjetas vinculadas para conservar su trazabilidad.

A lo largo del flujo, cada tarjeta atraviesa los siguientes tipos de trabajo:

- **Solicitud comercial:** requerimiento inicial, consulta técnica o pedido de cotización.
- **Validación técnica:** revisión de especificaciones, planos, normas, cantidades y compatibilidad del producto.
- **Oferta económica:** construcción, revisión y envío de la cotización con margen, vigencia y plazo.
- **Pedido confirmado:** orden de compra del cliente, condiciones comerciales y fecha comprometida.
- **Abastecimiento:** reserva de inventario, requisición de compra, orden al proveedor y seguimiento de recepción.
- **Preparación logística:** inspección, picking, embalaje, documentación y liberación del pedido.
- **Despacho y entrega:** coordinación del transporte, salida, recepción y evidencia de cumplimiento.
- **Posventa:** consulta, reclamo, devolución, garantía o retroalimentación del cliente.

Para que el elemento de trabajo sea comprensible y trazable, la tarjeta registrará como mínimo: código del pedido, cliente, descripción del suministro, cantidad, responsable actual, fecha de ingreso, fecha comprometida, prioridad, etapa, dependencia, estado de bloqueo y evidencia requerida para completar la etapa. Las prioridades serán normales, con fecha fija y urgente; la clase urgente se reservará para una necesidad crítica autorizada y no podrá existir más de una simultáneamente en todo el sistema.

7.3.3. Límites de trabajo en progreso

Los límites WIP de la Tabla 7.1 son valores iniciales y representan el número máximo de pedidos que pueden permanecer simultáneamente en cada etapa, incluidos los pedidos bloqueados. Se asignan límites menores en revisión técnica, cotización, preparación y despacho porque estas actividades dependen de capacidades especializadas o recursos compartidos y, por tanto, presentan mayor riesgo de convertirse en cuellos de botella. El límite más amplio en necesidad del cliente permite recibir y priorizar la demanda sin iniciar trabajo que las etapas siguientes no puedan absorber.

- No se inicia un nuevo pedido en una etapa cuando su límite WIP está completo; el equipo debe ayudar a terminar o desbloquear trabajo existente.
- El movimiento se realiza por arrastre: la etapa siguiente toma el pedido solo cuando tiene capacidad y se cumple el criterio de salida.
- Un pedido bloqueado permanece visible, conserva su lugar y cuenta dentro del WIP; debe registrar causa, responsable y fecha de seguimiento.
- La prioridad urgente requiere autorización del Gerente Comercial o del Director del Proyecto y no elimina los criterios técnicos, comerciales ni de calidad.
- Los límites se revisarán inicialmente cada dos semanas con base en acumulaciones, tiempos de espera, bloqueos y capacidad real; cualquier ajuste debe documentarse y no utilizarse únicamente para ocultar una sobrecarga.
- Cuando una etapa alcance su límite durante dos revisiones consecutivas, el equipo analizará la causa antes de ampliar capacidad o modificar el WIP.

Con estas políticas, el sistema prioriza terminar antes que comenzar, hace visible la capacidad disponible y permite detectar con rapidez dónde se interrumpe el flujo. Los valores propuestos deberán validarse durante las primeras semanas de operación y ajustarse con evidencia, manteniendo el principio de limitar el

trabajo en proceso recomendado por la Guía Kanban y por el Project Management Institute (Vacanti & Coleman, 2025; PMI, 2021).

7.4. Creación del Tablero Kanban

El tablero Kanban propuesto refleja el flujo de trabajo definido en la sección 7.3 y puede implementarse de forma física o mediante una herramienta digital. En cualquiera de los dos formatos, el tablero debe permanecer visible para Comercial, Ingeniería, Procurement, Logística y Operaciones, de manera que cualquier persona involucrada pueda conocer, sin solicitarlo a otra área, en qué etapa se encuentra un pedido y qué condición debe cumplirse para que avance.

A continuación, se presenta un tablero de ejemplo con un conjunto de pedidos simulados. Las tarjetas se desplazan de izquierda a derecha conforme cumplen el criterio de salida de cada etapa; el número bajo el nombre de cada columna corresponde al límite WIP definido en la Tabla 7.1.

Figura 7.1. Tablero Kanban propuesto para la atención de pedidos de suministros.

Necesidad del cliente WIP: sin límite	Revisión técnica WIP: 4	Cotización WIP: 4	Confirmación del pedido WIP: 6	Abasteci-miento WIP: 5	Preparación WIP: 4	Despacho WIP: 3	Entrega WIP: 3	Posventa WIP: 5
K-011 Herrajes 138 kV	K-010 Aisladores	K-008 Grapas	K-006 Conectores	K-005 Ferretería	K-004 Lote estructuras	K-003 Accesorios	K-002 Suministro LT	K-001 Cierre piloto
K-012 Pernos y placas	K-009 Cable guarda	K-007 Amorti-guadores						

Fuente: elaboración propia.

7.4.1. Ejemplo de tarjeta Kanban

Cada tarjeta representa un pedido o requerimiento y constituye el principal elemento de trazabilidad. Para facilitar la toma de decisiones se propone clasificar la prioridad como normal, con fecha fija o urgente, y registrar de forma visible cualquier bloqueo. Cuando una tarjeta permanece en una etapa por encima del tiempo esperado, deberá revisarse la causa antes de incorporar nuevo trabajo a dicha etapa. A modo de ejemplo, la tarjeta K-008 del tablero anterior se detalla a continuación:

Tabla 7.2. Ejemplo de tarjeta Kanban.

Campo de tarjeta	Ejemplo
ID	K-008
Cliente	Cliente B2B — 135royecto de línea de transmisión
Solicitud	Grapas y accesorios para conductor
Prioridad	Alta
Responsible actual	Ejecutivo Comercial
Fecha de ingreso	dd/mm/aaaa
Fecha compromiso	dd/mm/aaaa
Estado	Cotización
Bloqueo	Ninguno / especificar causa si aplica

Fuente: elaboración propia.

El uso de un color o etiqueta distinta para cada nivel de prioridad, junto con un ícono visible para las tarjetas bloqueadas, permite que cualquier persona que consulte el tablero incluyendo integrantes de áreas que no participan a diario en el proceso identifique de un vistazo qué pedidos requieren atención inmediata, sin necesidad de leer el detalle completo de cada tarjeta.

7.5. Implementación del Sistema Kanban

La implementación se propone de manera gradual durante la prueba piloto de la nueva línea de negocio, coincidiendo con los Sprints 8 y 9 del componente Scrum descrito en el capítulo 6. En una primera fase se configurará el tablero, se asignarán responsables y se capacitará a las áreas involucradas. Posteriormente

se operará con pedidos reales del piloto y se revisará diariamente el estado del flujo. Finalmente, con la información obtenida, se ajustarán los límites WIP, los criterios de entrada y salida y las reglas de priorización.

Para inspeccionar el desempeño del sistema una vez en operación, se proponen las siguientes métricas de flujo:

Tabla 7.3. Métricas de flujo propuestas para el seguimiento del sistema Kanban.

Indicador	Definición	Uso
Lead time	Tiempo desde el ingreso de la necesidad hasta la entrega/cierre.	Evaluar velocidad total de respuesta al cliente.
Cycle time	Tiempo desde que el pedido inicia trabajo activo hasta que termina.	Identificar mejoras del proceso interno.
Throughput	Cantidad de pedidos terminados por periodo.	Medir capacidad real del sistema.
WIP	Número de pedidos activos simultáneamente.	Controlar sobrecarga y acumulación.
Edad del trabajo	Tiempo que una tarjeta activa permanece sin finalizar.	Detectar riesgo de retraso antes de incumplir.
Bloqueos	Cantidad y duración de impedimentos.	Atacar causas recurrentes y dependencias.

Fuente: elaboración propia.

7.5.1. Cambios esperados en eficiencias y visibilidad

Debido a que la implementación completa del sistema Kanban depende de la ejecución de la prueba piloto programada dentro del cronograma del proyecto, en este entregable se registran los cambios esperados en la eficiencia y la visibilidad del proceso, estimados a partir de la situación actual observada por el equipo comercial y logístico de SEDEMI. Estos valores deberán contrastarse con datos reales una vez concluido el piloto, y ajustarse en consecuencia.

Tabla 7.4. Cambios esperados en eficiencia y visibilidad tras la implementación piloto (estimación).

Aspecto	Situación actual (línea base, estimada)	Resultado esperado tras el piloto Kanban
Lead time promedio del pedido (necesidad → entrega)	Sin medición consolidada; estimado entre 15 y 20 días hábiles según el tipo de suministro.	Reducción esperada a un rango de 10 a 14 días hábiles, al hacer visibles y atender antes las esperas entre áreas.
Visibilidad del estado del pedido	Dispersa en correos, hojas de cálculo individuales y seguimiento verbal entre áreas.	Consolidada en un único tablero visible para Comercial, Ingeniería, Procurement, Logística y Operaciones.
Pedidos sin responsable claro en un momento dado	Riesgo identificado en la matriz de interesados del proyecto; sin control sistemático.	Cero pedidos sin responsable, dado que cada tarjeta exige un responsable actual visible.
Identificación de cuellos de botella	Reactiva, generalmente evidenciada tras el reclamo o la consulta del cliente.	Proactiva, mediante la métrica de edad del trabajo y el control de los límites WIP por etapa.

Fuente: elaboración propia, con base en observación preliminar del proceso comercial-operativo vigente. Los valores son estimaciones para efectos de este entregable y no constituyen una medición formal.

7.6. Integración de Kanban con el Enfoque Hibrido del Proyecto

Kanban complementa el enfoque híbrido y la aplicación de Scrum desarrollada en el capítulo 6. Scrum se utiliza para construir de forma iterativa la Plataforma Comercial y Operativa de Suministros, mientras que Kanban permite gestionar el flujo continuo de solicitudes y pedidos durante el piloto y la operación. Los controles de homologación, compras, cumplimiento técnico, inversión y autorizaciones gerenciales permanecen sujetos a la gobernanza definida en el proyecto. Esta combinación evita tratar todos los componentes con una única metodología y asigna a cada práctica el ámbito en el que aporta mayor valor.

Conclusión del capítulo

El Proceso Comercial y Operativo de Atención de Pedidos de Suministros para Líneas de Transmisión es adecuado para Kanban porque presenta un flujo repetitivo, transversal y susceptible de acumulaciones entre áreas. El tablero propuesto hace visible el estado de cada pedido, los límites WIP reducen la sobrecarga y las políticas explícitas establecen condiciones objetivas para mover el trabajo. Asimismo, las métricas de flujo permitirán identificar cuellos de botella y fundamentar decisiones de mejora continua.

Para SEDEMI, la aplicación de Kanban contribuirá a mejorar la coordinación entre Comercial, Ingeniería, Procurement, Logística y Operaciones, reducir tiempos de espera y fortalecer la experiencia del cliente en la nueva línea de negocio, complementando de manera coherente el componente Scrum desarrollado en el capítulo anterior.

Capítulo 8: Aplicación de Lean Startup en el Proyecto

8.1. Introducción

El presente entregable tiene como propósito aplicar los principios de Lean Startup al proyecto de diseño e implementación de una nueva línea de negocio para la comercialización de suministros y herrajes destinados a líneas de transmisión eléctrica. El proyecto se desarrolla en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC, empresa que cuenta con experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión y dispone de conocimientos técnicos, experiencia en procura, relaciones con proveedores y recursos que pueden aprovecharse para desarrollar esta nueva actividad comercial.

La metodología Lean Startup resulta especialmente útil para el desarrollo de nuevos productos, servicios o modelos de negocio porque permite reducir la incertidumbre antes de realizar inversiones significativas. Su aplicación se fundamenta en un proceso iterativo de Construir-Medir-Aprender, mediante el cual se plantea una propuesta inicial, se prueba con clientes reales, se recopilan datos sobre su comportamiento y posteriormente se realizan ajustes con base en la evidencia obtenida. De esta manera, las decisiones no dependen únicamente de supuestos internos, sino de la validación progresiva de las necesidades del mercado.

En el contexto del proyecto, este enfoque es pertinente porque la viabilidad de la nueva línea comercial depende de variables que todavía deben comprobarse, entre ellas la demanda real, la selección apropiada del portafolio, los márgenes obtenidos, la disponibilidad de proveedores, los tiempos de entrega y la aceptación por parte de los clientes. El propio proyecto contempla indicadores como conversión de cotizaciones, margen bruto, rotación de inventario, entregas a tiempo, clientes nuevos y satisfacción del cliente, los cuales permiten generar información objetiva para evaluar el comportamiento de la propuesta.

Además, dentro del alcance se encuentra prevista la ejecución de una prueba piloto de comercialización, seguida del monitoreo de ventas, inventarios, márgenes, tiempos de entrega y satisfacción del cliente. Esta etapa es compatible con Lean Startup, ya que permite probar la propuesta en una escala controlada antes de avanzar hacia una implementación comercial más amplia.

Por consiguiente, la aplicación de Lean Startup permitirá que SEDEMI avance de manera gradual, validando las principales hipótesis del negocio antes de comprometer mayores recursos. Esto adquiere especial importancia considerando que uno de los riesgos identificados en el proyecto es que la demanda sea inferior a la prevista, para lo cual el propio documento establece como acción preventiva validar el mercado antes de realizar inversiones significativas.

8.2. Selección de la Idea

8.2.1. Descripción de la idea seleccionada

La idea seleccionada consiste en crear una línea de negocio especializada en la comercialización de suministros y herrajes para proyectos de líneas de transmisión eléctrica, utilizando las capacidades técnicas, comerciales, logísticas y de procura existentes en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC.

La propuesta busca que la empresa no participe únicamente en proyectos integrales de construcción de líneas de transmisión, sino que también pueda atender a clientes que requieren adquirir directamente materiales y suministros especializados. De acuerdo con el proyecto, esta nueva línea permitirá atender a empresas constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas, distribuidores y otras organizaciones relacionadas con proyectos de transmisión eléctrica.

Inicialmente, la oferta podrá estructurarse alrededor de familias de productos relacionadas con herrajes de suspensión y retención, conectores y accesorios eléctricos, aisladores, elementos de protección y ferretería complementaria, cuya incorporación definitiva al portafolio deberá ser validada de acuerdo con la demanda y las condiciones comerciales reales. El documento contempla una inversión inicial referencial de USD 50.000 destinada a conformar el stock inicial de suministros y atender la demanda desde la prueba piloto.

8.2.2. Justificación de la idea seleccionada

La idea se considera prometedora principalmente porque aprovecha capacidades que SEDEMI ya posee, reduciendo la necesidad de crear desde cero toda la infraestructura del negocio. La empresa cuenta con experiencia técnica en líneas de transmisión, conocimiento del sector eléctrico, experiencia en procesos

de procura, relaciones con proveedores y recursos internos que pueden utilizarse para desarrollar la nueva línea comercial.

Asimismo, la propuesta presenta una oportunidad para diversificar las fuentes de ingresos, incrementar las ventas y mejorar la rotación de inventarios. El proyecto plantea como objetivos generar durante los primeros doce meses ventas adicionales equivalentes al menos al 15 % de la línea base definida y reducir en al menos un 20 % el inventario de baja rotación relacionado con suministros y herrajes para líneas de transmisión.

Otro factor relevante es que la idea responde a una necesidad comercial concreta: existen clientes que pueden requerir suministros especializados sin necesitar la contratación integral de la construcción de una línea de transmisión. Esto abre la posibilidad de ampliar la base de clientes y posicionar a SEDEMI no solamente como una empresa constructora, sino también como un proveedor especializado del sector eléctrico.

Desde la perspectiva de Lean Startup, la idea también es adecuada porque puede probarse de forma gradual mediante un piloto, utilizando un portafolio inicial limitado, un grupo de clientes potenciales y métricas de desempeño claramente definidas. De esta forma, antes de ampliar inventarios o incrementar las inversiones, será posible validar cuáles productos tienen mayor demanda, qué precios acepta el mercado, qué márgenes pueden obtenerse, cuáles son los tiempos de entrega requeridos y qué nivel de satisfacción genera la propuesta. Así, la nueva línea de negocio podrá evolucionar a partir de evidencia real del mercado, reduciendo el riesgo comercial y orientando los recursos hacia las alternativas que demuestren mayor aceptación y generación de valor.

8.3. Desarrollo de Hipótesis

La aplicación de la metodología Lean Startup al proyecto de creación de una nueva línea de negocio en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC requiere transformar los principales supuestos del proyecto en hipótesis que puedan ser comprobadas mediante evidencia real del mercado. La propuesta consiste en comercializar suministros y herrajes destinados a líneas de transmisión eléctrica, aprovechando la experiencia técnica, los conocimientos del sector eléctrico, las relaciones con proveedores y las capacidades de procura que

actualmente posee la empresa. Por esta razón, el desarrollo de las hipótesis permitirá determinar si estas capacidades pueden convertirse en una propuesta comercial atractiva y viable para nuevos clientes.

Desde el enfoque Lean Startup, las hipótesis representan supuestos que deben ser validados mediante experimentación y aprendizaje a partir de la interacción con clientes reales. Este proceso permite disminuir la incertidumbre y evitar que las decisiones relacionadas con un nuevo negocio se fundamenten exclusivamente en percepciones internas. Bortolini et al. (2021) señalan que Lean Startup constituye un enfoque orientado a la experimentación y validación de las principales suposiciones asociadas con una nueva propuesta de negocio. De manera complementaria, Ghezzi (2019) destaca la importancia de utilizar experimentos y evidencia obtenida del mercado para adaptar las propuestas empresariales durante las primeras etapas de desarrollo.

8.3.1. Hipótesis relacionada con el problema y la necesidad del mercado

La primera hipótesis plantea que las empresas constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas, distribuidores y demás organizaciones relacionadas con proyectos de transmisión eléctrica presentan una necesidad real de adquirir suministros y herrajes especializados sin requerir necesariamente la contratación integral de una obra de transmisión.

Esta hipótesis parte de la posibilidad identificada en el proyecto de que existen clientes que requieren adquirir materiales especializados de manera independiente. La validación permitirá determinar si esta necesidad es frecuente y suficientemente relevante para justificar la creación de una nueva línea comercial dentro de SEDEMI. Para comprobarla será necesario conocer las experiencias de los potenciales clientes, sus actuales proveedores, frecuencia de compra, dificultades relacionadas con disponibilidad de materiales, tiempos de entrega, precios y asistencia técnica.

La hipótesis se considerará respaldada cuando los potenciales clientes manifiesten una necesidad recurrente de estos productos y demuestren interés en recibir una alternativa adicional de abastecimiento. De esta manera, la empresa podrá determinar si el problema identificado representa una oportunidad comercial real y no solamente un supuesto inicial.

8.3.2. Hipótesis relacionada con la propuesta de valor y el portafolio

La segunda hipótesis plantea que un portafolio inicial de suministros y herrajes especializados, acompañado de conocimiento técnico y disponibilidad confiable, generará interés entre los clientes potenciales de SEDEMI.

El proyecto contempla inicialmente productos relacionados con herrajes de suspensión y retención, conectores y accesorios eléctricos, aisladores, elementos de protección y ferretería complementaria. Sin embargo, la definición definitiva del portafolio debe realizarse a partir de la evidencia obtenida del mercado, debido a que no todos los productos necesariamente tendrán el mismo nivel de demanda.

Por ello, esta hipótesis busca determinar cuáles productos presentan mayor interés y cuáles deberían priorizarse durante la etapa inicial del negocio. La validación se realizará mediante la presentación de un portafolio piloto a clientes potenciales, registrando las consultas recibidas, solicitudes de cotización y productos con mayor intención de compra. Los resultados permitirán ajustar el inventario inicial y disminuir el riesgo de adquirir productos que posteriormente presenten una baja rotación.

8.3.3. Hipótesis relacionada con la aceptación comercial

La tercera hipótesis plantea que los clientes potenciales estarán dispuestos a solicitar cotizaciones y realizar compras a SEDEMI siempre que la nueva línea comercial ofrezca productos que cumplan las especificaciones técnicas requeridas, precios competitivos, disponibilidad y tiempos de entrega adecuados.

Esta hipótesis es relevante porque la identificación de una necesidad no garantiza por sí misma que los clientes estén dispuestos a comprar. Por ello, el proyecto debe comprobar mediante comportamientos reales si el interés inicial puede transformarse en oportunidades comerciales y posteriormente en ventas. Leatherbee y Katila (2020) explican que el enfoque Lean Startup permite a los equipos emprendedores probar sus supuestos mediante experimentos que generan evidencia sobre las respuestas reales del mercado.

En consecuencia, la validación se realizará mediante un piloto comercial dirigido a un grupo seleccionado de clientes potenciales. Durante este proceso se

registrarán las solicitudes de cotización, las cotizaciones aceptadas, los pedidos generados y las principales razones de aceptación o rechazo. Esta información permitirá determinar si la propuesta de valor resulta suficientemente atractiva para generar una respuesta comercial concreta.

8.3.4. Hipótesis relacionada con la viabilidad económica

La cuarta hipótesis plantea que la comercialización de suministros y herrajes para líneas de transmisión permitirá generar ventas adicionales y obtener márgenes comerciales suficientes para justificar el desarrollo progresivo de la nueva línea de negocio.

Esta hipótesis se encuentra relacionada con los objetivos establecidos previamente en el proyecto, entre ellos alcanzar durante los primeros doce meses ventas adicionales equivalentes al menos al 15 % de la línea base definida y mejorar la rotación del inventario de baja rotación. Asimismo, el proyecto contempla una inversión inicial referencial de USD 50.000 para conformar el stock inicial de suministros.

Por esta razón, será necesario analizar los resultados económicos obtenidos durante el piloto, considerando las ventas generadas, costos de adquisición, costos logísticos y margen bruto. La información obtenida permitirá identificar los productos con mayor potencial económico y determinar si resulta conveniente ampliar progresivamente el portafolio o modificar las condiciones comerciales.

8.4. Diseño de Experimentos

Una vez establecidas las hipótesis, el siguiente paso consiste en diseñar experimentos que permitan comprobarlas mediante información obtenida directamente del mercado. De acuerdo con la guía del proyecto, esta etapa debe incluir la planificación de los experimentos y la definición de métricas e indicadores clave de desempeño que permitan evaluar los resultados.

El diseño de los experimentos seguirá el principio de Construir-Medir-Aprender, característico de Lean Startup. Este enfoque permite desarrollar una

propuesta inicial, obtener información de los usuarios y utilizar los resultados para decidir si se mantiene, modifica o ajusta la propuesta. Ries (2011) plantea que la experimentación permite generar aprendizaje validado y tomar decisiones empresariales con base en evidencia, reduciendo la incertidumbre asociada al desarrollo de nuevos productos o modelos de negocio.

8.4.1. Experimento para validar la necesidad del mercado

El primer experimento estará orientado a comprobar si existe una necesidad real y recurrente de adquirir suministros y herrajes especializados para líneas de transmisión. Para ello, se realizarán entrevistas y encuestas dirigidas a empresas constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas, distribuidores y otros posibles compradores relacionados con el sector.

La investigación permitirá conocer los productos que adquieren con mayor frecuencia, la periodicidad de sus compras, los proveedores que utilizan actualmente y las principales dificultades que enfrentan en el proceso de abastecimiento. También se analizará la importancia que los clientes asignan a factores como precio, disponibilidad, cumplimiento de especificaciones técnicas, asesoramiento especializado y tiempo de entrega.

Los principales indicadores estarán relacionados con el porcentaje de participantes que manifiesten una necesidad recurrente, el número de clientes interesados en recibir información o cotizaciones y la frecuencia de adquisición de este tipo de productos. Los resultados permitirán determinar si el problema identificado inicialmente tiene suficiente relevancia para continuar con el desarrollo de la nueva línea comercial.

8.4.2. Experimento para validar el portafolio de productos

El segundo experimento estará enfocado en determinar cuáles productos presentan mayor interés entre los clientes potenciales. Para ello, SEDEMI desarrollará un portafolio comercial inicial que incluya las principales categorías de suministros y herrajes consideradas en el proyecto.

El portafolio será presentado a los potenciales clientes identificados durante el primer experimento, con el propósito de conocer cuáles productos utilizan actualmente, cuáles estarían dispuestos a adquirir a través de SEDEMI y cuáles presentan mayores dificultades de disponibilidad en el mercado.

Durante este experimento se medirán las consultas recibidas, las solicitudes de cotización y el nivel de interés generado por cada categoría de producto. Esta información permitirá determinar qué productos deben tener prioridad dentro del inventario inicial y cuáles deberían incorporarse posteriormente. De esta manera, SEDEMI podrá reducir el riesgo de mantener inventarios de baja rotación y orientar los recursos hacia aquellos productos que presenten una demanda comprobada.

8.4.3. Experimento piloto de comercialización

El tercer experimento consistirá en desarrollar una prueba piloto de comercialización con un grupo reducido de clientes potenciales. Esta etapa permitirá pasar de la identificación de necesidades a la comprobación de comportamientos reales de compra.

Durante el piloto se presentará el portafolio seleccionado y se elaborarán cotizaciones reales de acuerdo con los requerimientos de los clientes. Posteriormente, se realizará seguimiento a cada oportunidad comercial para determinar si las cotizaciones son aceptadas, rechazadas o requieren modificaciones en términos de precio, cantidad, disponibilidad o plazo de entrega.

Los principales indicadores serán la tasa de conversión de cotizaciones, el número de clientes nuevos, el valor de las ventas generadas, el margen bruto obtenido, el tiempo promedio de entrega y el nivel de satisfacción de los clientes. Estos indicadores permitirán evaluar de manera objetiva si la propuesta genera resultados comerciales y si las condiciones establecidas son adecuadas para continuar desarrollando el negocio.

8.4.4. Experimento para validar precios y viabilidad económica

El cuarto experimento estará orientado a comprobar si las condiciones económicas de la propuesta son aceptadas por el mercado y permiten obtener un margen adecuado para SEDEMI. Para ello, se analizarán las cotizaciones realizadas durante el piloto, considerando el precio ofrecido, los costos de adquisición, los costos logísticos y el margen obtenido en cada operación.

También se analizarán las razones por las cuales determinadas cotizaciones sean aceptadas o rechazadas. En caso de que el precio represente una de las principales causas de rechazo, la empresa podrá evaluar alternativas como descuentos por volumen, diferentes condiciones comerciales o ajustes en el portafolio.

La información obtenida permitirá determinar qué productos presentan mejores condiciones de rentabilidad y cuáles podrían generar dificultades económicas. Esto será fundamental para decidir si la inversión destinada al inventario inicial debe mantenerse, modificarse o ampliarse de manera progresiva.

8.4.5. Criterios de evaluación de los experimentos

Los experimentos permitirán obtener evidencia para determinar si las hipótesis inicialmente planteadas se encuentran respaldadas por el comportamiento real del mercado. La evaluación no deberá limitarse a las opiniones expresadas por los clientes, sino que deberá considerar indicadores observables como solicitudes de cotización, conversión de ventas, frecuencia de compra, márgenes, tiempos de entrega y satisfacción.

En este sentido, la metodología Lean Startup permitirá que SEDEMI tome decisiones progresivas a partir de los resultados obtenidos. Si los experimentos muestran una demanda suficiente, aceptación del portafolio y condiciones económicas favorables, la empresa podrá avanzar hacia una implementación comercial de mayor escala. En cambio, si los resultados muestran una baja aceptación, será necesario modificar determinados elementos de la propuesta, como el segmento objetivo, el portafolio, los precios o las condiciones de comercialización.

De esta manera, el desarrollo de hipótesis y el diseño de experimentos permiten reducir la incertidumbre antes de realizar inversiones mayores. Este enfoque es coherente con el proyecto desarrollado durante las semanas anteriores, en el cual se estableció la necesidad de realizar una prueba piloto y monitorear variables como ventas, inventarios, márgenes, tiempos de entrega y satisfacción del cliente.

Finalmente, la aplicación de estos experimentos permitirá generar aprendizaje validado sobre la nueva línea de negocio de SEDEMI y establecer una

base objetiva para las siguientes etapas del proyecto. La información obtenida servirá posteriormente para analizar los resultados, determinar si es necesario realizar ajustes o un pivotaje y avanzar hacia la construcción del Producto Mínimo Viable, de acuerdo con la secuencia establecida en la metodología del trabajo.

8.5. Implementación y Experimentación

Una vez definidas las hipótesis y diseñados los experimentos, se procede a la etapa de implementación y experimentación de la nueva línea de negocio de suministros y herrajes para líneas de transmisión eléctrica de SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC.

De acuerdo con la metodología Lean Startup, esta etapa tiene como propósito obtener evidencia a partir de la interacción con clientes potenciales y del comportamiento observado durante una prueba controlada. El objetivo no consiste en implementar inmediatamente la nueva línea a gran escala, sino en desarrollar un piloto que permita comprobar los principales supuestos relacionados con la necesidad del mercado, el portafolio de productos, la aceptación comercial, los precios y la viabilidad económica.

Nota metodológica
Para efectos del presente ejercicio académico, los resultados cuantitativos presentados a continuación corresponden a un escenario simulado de implementación del piloto. Su finalidad es demostrar la aplicación práctica de la metodología Lean Startup y la forma en que SEDEMI debería recopilar y analizar la información antes de realizar inversiones mayores.

8.5.1. Implementación del piloto comercial

Se plantea desarrollar un piloto de 12 semanas, dirigido inicialmente a un grupo de potenciales clientes pertenecientes a los segmentos identificados en las etapas anteriores: empresas constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas y distribuidores relacionados con proyectos de transmisión eléctrica.

Como punto de partida se propone contactar a 30 empresas potenciales, a las cuales se presentará la propuesta comercial de SEDEMI y un portafolio inicial limitado de suministros y herrajes.

El portafolio piloto estará conformado por las siguientes categorías:

- Herrajes de suspensión y retención.
- Conectores y accesorios eléctricos.
- Aisladores.
- Elementos de protección.
- Ferretería complementaria.

La utilización de un portafolio limitado responde al principio Lean Startup de reducir la inversión inicial y concentrar los recursos en aquellos productos cuya demanda pueda ser validada.

El proceso de experimentación seguirá la siguiente secuencia: identificación de clientes → presentación del portafolio → identificación de necesidades → solicitud de cotización → seguimiento comercial → venta → entrega → evaluación de satisfacción.

De esta manera, la empresa podrá observar el comportamiento real del cliente y no depender exclusivamente de opiniones o intenciones de compra.

8.5.2. Validación de la necesidad del mercado

Como primera actividad se plantea realizar entrevistas y encuestas a las empresas seleccionadas para conocer sus hábitos de compra, proveedores actuales, frecuencia de adquisición y principales dificultades relacionadas con el abastecimiento.

Para efectos del escenario académico, se plantea que, de las 30 empresas contactadas, 24 participen en el proceso de validación, equivalente a una participación del 80 %.

Tabla 8.1. Resultados simulados de la validación de la necesidad del mercado.

Variable	Resultado
Empresas contactadas	30
Empresas participantes	24

Variable	Resultado
Empresas con compras recurrentes	19
Empresas interesadas en recibir una cotización	18
Empresas con problemas de disponibilidad o tiempos de entrega	16
Empresas interesadas en contar con un proveedor adicional	17

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

Los resultados sugieren que existe una necesidad potencial relacionada con el abastecimiento de suministros especializados. Sin embargo, el interés manifestado todavía debe transformarse en solicitudes de cotización y compras reales para considerar que la hipótesis está suficientemente validada.

8.5.3. Validación del portafolio

Posteriormente, se presenta el portafolio inicial a las empresas interesadas para determinar cuáles categorías tienen mayor demanda potencial.

Tabla 8.2. Resultados simulados de la validación del portafolio.

Categoría	Empresas interesadas	% de interesados
Herrajes de suspensión y retención	14	82 %
Conectores y accesorios eléctricos	13	76 %
Aisladores	10	59 %
Elementos de protección	8	47 %
Ferretería complementaria	6	35 %

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

Los resultados muestran una mayor concentración del interés en herrajes de suspensión y retención y conectores y accesorios eléctricos.

Este aprendizaje permitiría a SEDEMI evitar la adquisición indiscriminada de inventario y concentrar inicialmente sus recursos en los productos con mayor evidencia de demanda.

Las categorías con menor interés podrían mantenerse bajo pedido hasta comprobar que existe una demanda suficiente para justificar su incorporación permanente al inventario.

8.5.4. Ejecución del piloto comercial

A partir de las empresas que demostraron interés se plantea la elaboración de cotizaciones reales de acuerdo con sus requerimientos. Para efectos del ejercicio se obtienen los siguientes resultados simulados:

Tabla 8.3. Resultados simulados de la ejecución del piloto comercial.

Indicador	Resultado
Empresas interesadas	17
Solicitudes de cotización	15
Cotizaciones emitidas	15
Cotizaciones aceptadas	8
Clientes que realizaron compra	8
Cotizaciones rechazadas	7
Tasa de conversión	53,3 %
Clientes nuevos	8

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

La tasa de conversión se calcula de la siguiente manera:

Tasa de conversión = Cotizaciones aceptadas / Cotizaciones emitidas × 100

Tasa de conversión = 8 / 15 × 100 = 53,3 %

Este resultado evidencia que existe una transformación parcial del interés inicial en comportamiento de compra. Al mismo tiempo, las siete cotizaciones no aceptadas constituyen una fuente importante de aprendizaje, ya que será

necesario identificar si los motivos de rechazo estuvieron relacionados con precio, disponibilidad, especificaciones técnicas, condiciones de pago o tiempos de entrega.

8.5.5. Resultados económicos del piloto

Para evaluar la viabilidad económica se registran las ventas y los costos asociados a las operaciones realizadas durante el piloto. Como escenario académico se plantean los siguientes resultados:

Tabla 8.4. Resultados económicos simulados del piloto.

Indicador	Resultado
Clientes nuevos	8
Ventas generadas	USD 24.000
Costo de productos vendidos	USD 17.280
Margen bruto	USD 6.720
Margen bruto porcentual	28 %
Venta promedio por cliente	USD 3.000

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

El margen bruto se obtiene mediante:

Margen bruto = (Ventas − Costo de ventas) / Ventas × 100

Margen bruto = (24.000 − 17.280) / 24.000 × 100 = 28 %

Estos resultados permiten observar que el piloto genera ventas y margen positivo, pero también muestran la necesidad de analizar si el margen es suficiente para cubrir los costos adicionales de logística, almacenamiento, financiamiento del inventario y comercialización.

Por lo tanto, la decisión de ampliar la inversión no debería basarse únicamente en el crecimiento de las ventas, sino en la rentabilidad real de cada categoría de producto.

8.5.6. Evaluación de tiempos de entrega

La capacidad de cumplir con los tiempos de entrega constituye otra variable relevante de la propuesta de valor. En el escenario simulado se plantean los siguientes resultados:

Tabla 8.5. Resultados simulados de tiempos de entrega.

Indicador	Resultado
Pedidos realizados	8
Pedidos entregados a tiempo	7
Pedidos con retraso	1
Entregas a tiempo	87,5 %
Tiempo promedio de entrega	12 días

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

El nivel de cumplimiento de 87,5 % indica que existe capacidad operativa para atender los pedidos, aunque también identifica una oportunidad de mejora.

El pedido entregado con retraso deberá analizarse para determinar si la causa estuvo relacionada con disponibilidad de inventario, proveedor, transporte o planificación interna.

8.5.7. Evaluación de satisfacción

Finalmente, se plantea realizar una encuesta de satisfacción a los clientes que concretaron compras. Los resultados simulados serían:

Tabla 8.6. Resultados simulados de satisfacción del cliente.

Factor evaluado	Satisfacción
Calidad de los productos	88 %
Asesoramiento técnico	92 %
Proceso de cotización	83 %

Factor evaluado	Satisfacción
Tiempo de respuesta	79 %
Tiempo de entrega	75 %
Satisfacción general	87 %

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

Los resultados muestran una valoración particularmente favorable del asesoramiento técnico, lo que podría representar uno de los elementos diferenciadores de SEDEMI frente a otros proveedores.

Por otro lado, el tiempo de entrega presenta la valoración más baja y, por tanto, representa un aspecto que deberá ser revisado en la siguiente iteración.

8.5.8. Consolidación de resultados

Los principales resultados del piloto académico pueden resumirse de la siguiente manera:

Tabla 8.7. Consolidación de KPI del piloto y aprendizaje asociado.

KPI	Resultado simulado	Aprendizaje
Empresas participantes	24	Existe acceso inicial al mercado
Empresas interesadas	17	Hay interés potencial
Solicitudes de cotización	15	El interés se transforma parcialmente en intención de compra
Cotizaciones aceptadas	8	Existe conversión comercial
Conversión	53,3 %	Deben analizarse las causas de rechazo
Ventas	USD 24.000	Existe capacidad de generar ingresos
Margen bruto	28 %	Existe margen positivo, pero debe optimizarse

KPI	Resultado simulado	Aprendizaje
Entregas a tiempo	87,5 %	Existe capacidad operativa con oportunidad de mejora
Satisfacción general	87 %	La propuesta genera valoración positiva
Principales categorías	Herrajes y conectores	Deben priorizarse inicialmente

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

En consecuencia, la etapa de implementación permite obtener evidencia sobre el comportamiento del mercado y generar aprendizajes que serán utilizados en la siguiente etapa del proceso Lean Startup: el análisis de los resultados y la determinación de posibles ajustes o pivotajes.

8.6. Análisis y Pivotaje

La etapa de análisis y pivotaje tiene como objetivo interpretar los resultados obtenidos durante la experimentación y determinar qué hipótesis fueron respaldadas, cuáles fueron parcialmente validadas y cuáles requieren modificaciones.

En Lean Startup, los resultados de un experimento no deben interpretarse únicamente como éxito o fracaso. Su principal utilidad consiste en generar aprendizaje validado que permita tomar decisiones sobre la siguiente versión de la propuesta. Por esta razón, los resultados del piloto de SEDEMI serán comparados con las hipótesis planteadas en la sección 8.3.

8.6.1. Evaluación de las hipótesis

A partir de los resultados simulados del piloto, se plantea la siguiente evaluación:

Tabla 8.8. Evaluación de las hipótesis frente a los resultados del piloto.

Hipótesis	Resultado observado	Evaluación
Existe una necesidad real de suministros especializados	17 de 24 empresas mostraron interés en contar con un proveedor adicional	Validada parcialmente
Existe interés por el portafolio propuesto	Mayor interés en herrajes y conectores	Validada parcialmente
Los clientes están dispuestos a comprar a SEDEMI	8 de 15 cotizaciones fueron aceptadas	Validada parcialmente
El negocio puede generar resultados económicos positivos	USD 24.000 de ventas y 28 % de margen bruto	Validada inicialmente

Fuente: elaboración propia.

Los resultados permiten concluir que las hipótesis principales presentan señales favorables, aunque todavía no existe suficiente evidencia para considerar que el modelo está completamente validado.

La principal razón es que el piloto se desarrolla con un número limitado de clientes y durante un período corto. Por ello, los resultados deben considerarse como evidencia inicial que debe ser complementada con nuevas iteraciones.

8.6.2. Análisis de la necesidad del mercado

La primera hipótesis recibe respaldo debido a que una proporción importante de las empresas participantes manifestó interés en disponer de una alternativa adicional de abastecimiento.

Sin embargo, el resultado también muestra que no todas las empresas identifican la misma necesidad ni tienen la misma intención de compra.

Por esta razón, SEDEMI debería evitar dirigirse de manera general a todo el mercado y concentrar sus esfuerzos comerciales inicialmente en los segmentos que presenten:

- Compras recurrentes.

- Proyectos activos.
- Necesidad de materiales especializados.
- Problemas de disponibilidad.
- Requerimientos técnicos específicos.

Esto permitiría mejorar la eficiencia comercial y evitar esfuerzos sobre clientes con bajo potencial de compra.

8.6.3. Análisis del portafolio

El experimento permitió identificar una mayor concentración de interés en herrajes de suspensión y retención y en conectores y accesorios eléctricos. En cambio, aisladores, elementos de protección y ferretería complementaria presentaron niveles inferiores de interés.

Este resultado sugiere que el portafolio inicial debe ser más selectivo. En lugar de invertir los USD 50.000 de referencia de manera uniforme entre todas las categorías, una alternativa sería utilizar una parte inicial del capital para los productos con mayor evidencia de demanda y mantener otros productos mediante compra bajo pedido.

De esta manera, SEDEMI podría reducir el riesgo de generar inventarios de baja rotación y utilizar el piloto para determinar progresivamente la composición óptima del inventario.

8.6.4. Análisis de la aceptación comercial

La conversión simulada de 53,3 % de las cotizaciones demuestra que el interés inicial puede convertirse en compras. Sin embargo, las siete cotizaciones rechazadas representan una fuente importante de aprendizaje.

En la siguiente iteración será necesario registrar sistemáticamente las causas de rechazo, clasificándolas, por ejemplo, en:

- Precio.
- Tiempo de entrega.
- Disponibilidad.

- Condiciones de pago.
- Especificaciones técnicas.
- Preferencia por proveedor actual.
- Cantidad mínima de compra.

Esta información permitirá determinar qué variables deben modificarse para mejorar la conversión comercial.

8.6.5. Análisis de la viabilidad económica

El piloto simulado genera USD 24.000 en ventas y un margen bruto del 28 %. Aunque estos resultados muestran capacidad para generar ingresos y margen positivo, todavía es necesario determinar si dicho margen resulta suficiente después de considerar los demás costos asociados al negocio.

Por esta razón, la siguiente iteración deberá incorporar un análisis más detallado de:

- Margen por producto.
- Costos logísticos.
- Almacenamiento.
- Financiamiento del inventario.
- Descuentos comerciales.
- Costos de adquisición.
- Gastos comerciales.
- Plazo de recuperación de la inversión.

La decisión de incrementar el inventario deberá depender de la rentabilidad y rotación demostradas, y no solamente del crecimiento de las ventas.

8.6.6. Análisis de la operación y servicio

El cumplimiento de entregas a tiempo alcanzó un resultado simulado de 87,5 %, mientras que la satisfacción general alcanzó el 87 %. Estos resultados sugieren que la operación puede atender inicialmente las necesidades de los clientes, pero también muestran oportunidades de mejora.

El tiempo de entrega obtuvo una satisfacción del 75 %, inferior al resto de los factores evaluados. Por lo tanto, una de las prioridades de la siguiente iteración deberá ser mejorar la disponibilidad de los productos de mayor demanda y reducir los tiempos de abastecimiento. Esto puede lograrse mediante:

- Negociación con proveedores estratégicos.
- Acuerdos de tiempos de entrega.
- Definición de inventarios mínimos.
- Clasificación ABC de productos.
- Seguimiento de órdenes de compra.
- Utilización de proveedores alternativos.

8.6.7. Decisión de pivotaje

A partir de los resultados obtenidos, no sería necesario abandonar la idea original de crear una línea de comercialización especializada. Sin embargo, sí resulta conveniente realizar un pivotaje parcial del modelo inicial. El pivotaje se concentraría en cuatro aspectos:

- **1. Pivotaje de portafolio:** reducir inicialmente la amplitud del inventario y concentrarse en las categorías que demostraron mayor interés, especialmente herrajes de suspensión y retención y conectores y accesorios eléctricos.
- **2. Pivotaje de segmento:** priorizar clientes con proyectos activos y necesidades recurrentes de suministros especializados, en lugar de intentar atender inicialmente a todos los segmentos del mercado.
- **3. Pivotaje comercial:** analizar las causas de rechazo de las cotizaciones para ajustar precios, condiciones comerciales, tiempos de entrega o propuesta de valor.
- **4. Pivotaje de inventario:** combinar inventario disponible para los productos de mayor rotación con compras bajo pedido para las categorías de menor demanda.

Por tanto, el pivotaje no representa un cambio total de la idea, sino una adaptación de la forma en que se ejecutará la propuesta.

8.6.8. Decisión: perseverar con ajustes

Los resultados del piloto permiten plantear una estrategia de perseverar con ajustes, manteniendo la idea central de crear una línea comercial especializada, pero incorporando los aprendizajes obtenidos.

La lógica sería: idea inicial → piloto → medición → aprendizaje → ajuste del portafolio y segmento → nueva prueba → escalamiento progresivo.

El objetivo de la siguiente iteración será comprobar si los ajustes permiten mejorar simultáneamente:

- Conversión de cotizaciones.
- Margen bruto.
- Rotación de inventarios.
- Cumplimiento de entregas.
- Satisfacción del cliente.

8.6.9. Aprendizaje validado

El principal aprendizaje obtenido mediante la experimentación es que la oportunidad comercial no debe evaluarse únicamente por la existencia de un mercado potencial, sino por la capacidad de convertir esa oportunidad en ventas rentables y repetibles.

El piloto permite identificar que el conocimiento técnico de SEDEMI puede representar un elemento relevante de la propuesta de valor, mientras que la disponibilidad y los tiempos de entrega deben recibir mayor atención.

Asimismo, la experimentación demuestra la importancia de comenzar con un portafolio limitado. En lugar de comprometer desde el inicio la totalidad de la inversión referencial de USD 50.000, la metodología permite obtener información antes de ampliar el inventario.

De esta manera, Lean Startup contribuye a reducir la incertidumbre y permite que SEDEMI tome decisiones de inversión progresivas, sustentadas en evidencia del comportamiento de los clientes.

8.6.10. Conexión con la siguiente etapa

Los aprendizajes obtenidos en esta etapa servirán como base para la siguiente fase del proyecto: la iteración. En ella se deberá incorporar el conocimiento obtenido durante el piloto para construir una nueva versión de la propuesta comercial, con un portafolio más enfocado, una segmentación más precisa y condiciones comerciales ajustadas.

Posteriormente, la nueva versión podrá ser sometida nuevamente al ciclo: Construir → Medir → Aprender → Pivotar → Construir.

De esta forma, la nueva línea de negocio de SEDEMI podrá evolucionar progresivamente hasta alcanzar un modelo comercial que demuestre demanda, aceptación, rentabilidad y capacidad operativa antes de realizar una expansión de mayor escala.

8.7. Iteración

La iteración transforma los resultados del piloto en una segunda versión de la propuesta comercial. En esta etapa no se repite la prueba bajo las mismas condiciones; se modifican los componentes que presentaron menor desempeño y se conservan aquellos que generaron valor. Los datos simulados justifican perseverar con la idea, pero ajustar el portafolio, el segmento objetivo, el manejo del inventario y la promesa de entrega.

8.7.1. Objetivo de la iteración

El objetivo de la segunda iteración es comprobar si una propuesta más enfocada permite elevar la conversión de cotizaciones, proteger el margen y mejorar el cumplimiento de las entregas. Para ello, se ejecutará un nuevo ciclo Construir-Medir-Aprender durante ocho semanas con clientes que tengan proyectos activos y compras recurrentes.

La nueva prueba se concentrará en resolver las principales brechas identificadas: dispersión del portafolio, causas de rechazo no clasificadas, satisfacción de 75 % con el tiempo de entrega y necesidad de conocer la

rentabilidad por producto. El asesoramiento técnico, que obtuvo una valoración de 92 %, se mantendrá como elemento diferenciador.

8.7.2. Ajustes incorporados

- **Portafolio priorizado.** se mantendrá inventario disponible para herrajes de suspensión y retención y para conectores y accesorios eléctricos, debido a que alcanzaron los mayores niveles de interés. Los aisladores, elementos de protección y ferretería complementaria se ofrecerán bajo pedido hasta contar con evidencia suficiente de rotación.
- **Segmentación comercial.** la prospección se dirigirá primero a empresas con proyectos adjudicados o en ejecución, historial de compras recurrentes y dificultades de abastecimiento. Esta priorización permitirá utilizar el esfuerzo comercial en oportunidades con mayor probabilidad de compra.
- **Condiciones de la oferta.** cada cotización incluirá especificación técnica, disponibilidad, plazo comprometido, vigencia, forma de pago y alternativa equivalente cuando exista. Además, las cotizaciones rechazadas se clasificarán por causa para evitar interpretar la falta de compra como una única respuesta del mercado.
- **Gestión de abastecimiento.** se definirán existencias mínimas para los productos de mayor salida, acuerdos de reposición con proveedores y seguimiento de órdenes de compra. Para productos de demanda incierta se utilizará compra bajo pedido, reduciendo el capital inmovilizado.

8.7.3. Plan de la segunda iteración

Tabla 8.9. Plan de trabajo de la segunda iteración.

Fase	Actividad	Evidencia esperada
Semana 1	Seleccionar productos, proveedores y clientes objetivo.	Portafolio priorizado y base segmentada.
Semanas 2 y 3	Presentar la oferta y levantar requerimientos.	Consultas y solicitudes de cotización.
Semanas 3 a 6	Emitir cotizaciones, negociar y registrar causas de rechazo.	Conversión y motivos de pérdida.
Semanas 4 a 7	Despachar pedidos y controlar el plazo comprometido.	Entregas completas y a tiempo.
Semana 8	Medir satisfacción, margen y rotación; decidir.	Aprendizaje validado y decisión de continuidad.

Fuente: elaboración propia.

8.7.4. Métricas y criterios de éxito

La segunda iteración deberá compararse con la línea base del piloto. Se considerará que los ajustes generan una mejora relevante si se cumplen, como mínimo, los siguientes criterios:

Tabla 8.10. Metas de la segunda iteración frente a la línea base del piloto.

Indicador	Línea base	Meta de la iteración
Conversión de cotizaciones	53,3 %	≥ 60 %
Margen bruto	28 %	≥ 30 %
Entregas a tiempo	87,5 %	≥ 95 %
Satisfacción con la entrega	75 %	≥ 85 %
Satisfacción general	87 %	≥ 90 %
Cotizaciones con causa de rechazo registrada	No sistematizado	100 %

Fuente: elaboración propia.

8.7.5. Decisión al finalizar la iteración

Si la propuesta alcanza las metas de conversión, margen y servicio, SEDEMI podrá perseverar y ampliar progresivamente el número de clientes y las existencias de los productos validados. Si existe demanda, pero el margen o el nivel de servicio no alcanzan el mínimo, se realizará una nueva iteración sobre precios, proveedores, condiciones de pago o logística.

Si la conversión permanece baja y las causas de rechazo se concentran en factores que SEDEMI no puede corregir de forma rentable, corresponderá pivotar nuevamente el segmento, la combinación de productos o el modelo de abastecimiento. La decisión se sustentará en datos comparables y no únicamente en el volumen de consultas.

8.7.6. Aprendizaje esperado

Esta iteración permitirá establecer si el interés inicial puede convertirse en una demanda repetible y económicamente sostenible. También mostrará qué

productos deben mantenerse en inventario, qué clientes responden mejor a la propuesta, cuáles condiciones comerciales favorecen el cierre y qué capacidad operativa necesita la empresa antes de escalar.

8.8. Producto Mínimo Viable (MVP)

El Producto Mínimo Viable de este proyecto no consiste en habilitar desde el inicio una unidad comercial completa ni adquirir todo el inventario previsto. Consiste en la versión más simple de la nueva línea de negocio que permite entregar valor a clientes reales y obtener evidencia sobre demanda, compra, rentabilidad y cumplimiento.

8.8.1. Definición del MVP

El MVP será un servicio piloto de comercialización B2B de suministros eléctricos especializados, soportado por un catálogo digital reducido, asesoramiento técnico, cotización formal, abastecimiento mixto y seguimiento posventa. La oferta inicial se enfocará en herrajes de suspensión y retención y conectores y accesorios eléctricos.

El modelo de abastecimiento será mixto: existencias controladas para referencias de mayor demanda y compra bajo pedido para productos de menor rotación o requerimientos especiales. Así, SEDEMI podrá completar una transacción de principio a fin sin comprometer anticipadamente la totalidad de la inversión referencial de USD 50.000.

8.8.2. Problema que resuelve

El MVP aborda la dificultad de empresas constructoras y contratistas para encontrar suministros especializados con disponibilidad confiable, especificaciones correctas, tiempos de respuesta oportunos y orientación técnica. Su valor no se limita a vender un producto: reduce el esfuerzo del cliente para validar alternativas, cotizar, coordinar el abastecimiento y recibir materiales que respondan a su requerimiento.

Para SEDEMI, el MVP reduce la incertidumbre sobre qué comprar, cuánto inventario mantener y qué segmentos atender. Cada interacción genera

información útil para ajustar el portafolio y las condiciones de la oferta antes de escalar.

8.8.3. Componentes del MVP

Tabla 8.11. Componentes del Producto Mínimo Viable.

Componente	Alcance mínimo	Aprendizaje que genera
Catálogo digital	Fichas de herrajes y conectores priorizados.	Productos y especificaciones más solicitados.
Canal comercial	Correo, teléfono y contacto directo con clientes seleccionados.	Respuesta, consultas e intención de compra.
Asesoramiento técnico	Revisión del requerimiento y alternativa compatible.	Valoración del soporte técnico.
Cotización	Precio, disponibilidad, plazo y condiciones claramente definidos.	Conversión y causas de rechazo.
Abastecimiento	Stock limitado más compra bajo pedido.	Rotación, nivel de inventario y plazo real.
Entrega y posventa	Seguimiento del pedido y encuesta breve.	Cumplimiento y satisfacción.
Tablero de control	Registro semanal de KPI comerciales, económicos y operativos.	Base para perseverar, ajustar o pivotar.

Fuente: elaboración propia.

8.8.4. Recorrido del cliente

El funcionamiento del MVP seguirá un recorrido breve: identificación del cliente objetivo → levantamiento del requerimiento → validación técnica → emisión de la cotización → confirmación del pedido → abastecimiento y entrega → evaluación de satisfacción. Cada oportunidad se registrará, incluso cuando no termine en venta, porque la causa de rechazo forma parte del aprendizaje.

8.8.5. Alcance y exclusiones

El MVP incluye un grupo reducido de clientes, dos categorías prioritarias, documentación comercial básica, coordinación con proveedores, despacho y medición de resultados. No incluye todavía una tienda electrónica, cobertura masiva, inventario completo de todas las familias, nuevas instalaciones permanentes ni contratación de una estructura comercial independiente. Estas inversiones se evaluarán solamente después de validar la repetibilidad de las ventas.

8.8.6. Validación del MVP

El MVP se considerará validado inicialmente cuando demuestre que clientes reales solicitan cotizaciones y compran, que las operaciones producen margen positivo después de identificar sus costos relevantes, que los pedidos pueden entregarse en el plazo comprometido y que la experiencia genera satisfacción. Como referencia, se aplicarán las metas definidas para la segunda iteración: conversión mínima de 60 %, margen bruto de al menos 30 %, entregas a tiempo de 95 % y satisfacción general de 90 %.

La validación también exige observar repetición. Por ello, además de las metas anteriores, se registrará si los clientes solicitan una nueva cotización o realizan una recompra durante el período de seguimiento. Este comportamiento ofrecerá una señal más sólida de demanda que una compra aislada.

8.8.7. Presentación del MVP

La presentación práctica del MVP estará conformada por el catálogo digital reducido, una plantilla de cotización con información técnica y comercial, el registro de clientes y oportunidades, el flujo de atención y un tablero de indicadores. Estos elementos permiten operar la propuesta con recursos existentes, atender pedidos reales y documentar el aprendizaje obtenido.

En síntesis, el MVP permite a SEDEMI probar integralmente la nueva línea de negocio con un alcance controlado. Si los resultados confirman demanda, margen y capacidad de servicio, la empresa podrá incorporar nuevas referencias, aumentar el inventario y ampliar el mercado de manera progresiva. Si los resultados no alcanzan los criterios establecidos, será posible ajustar la propuesta con una pérdida limitada de tiempo y recursos.

Conclusión del capítulo

La aplicación de Lean Startup al proyecto de creación de la nueva línea de negocio de suministros y herrajes para líneas de transmisión permitió transformar los principales supuestos comerciales en hipótesis verificables y avanzar mediante un ciclo ordenado de Construir-Medir-Aprender. A partir de la idea seleccionada, se formularon cuatro hipótesis centrales —necesidad del mercado, propuesta de valor y portafolio, aceptación comercial y viabilidad económica— y se diseñaron experimentos específicos para comprobarlas con evidencia proveniente de clientes reales y no únicamente de supuestos internos.

El principal aprendizaje obtenido es que, si bien la oportunidad comercial identificada por SEDEMI cuenta con señales favorables —interés inicial de 17 de 24 empresas participantes, una conversión de cotizaciones de 53,3 %, un margen bruto de 28 % y una satisfacción general de 87 %—, esta evidencia todavía corresponde a un piloto acotado en clientes y en tiempo, por lo que las hipótesis se consideran validadas solo parcialmente. Los principales desafíos enfrentados se relacionaron con la dispersión inicial del portafolio, la falta de sistematización de las causas de rechazo de cotizaciones y una satisfacción comparativamente más baja con los tiempos de entrega.

Frente a esta evidencia, la decisión adoptada fue perseverar con ajustes en lugar de abandonar la idea o pivotar por completo: se prioriza el portafolio en las dos categorías con mayor interés demostrado, se segmenta la prospección hacia clientes con proyectos activos, se sistematiza el registro de causas de rechazo y se define un modelo de abastecimiento mixto entre existencias controladas y compra bajo pedido. Estos ajustes alimentan directamente la segunda iteración y la definición del Producto Mínimo Viable, concebido como un servicio piloto de comercialización B2B con alcance deliberadamente limitado, que permite a SEDEMI entregar valor real a un grupo reducido de clientes sin comprometer de manera anticipada la totalidad de la inversión referencial de USD 50.000.

En conjunto, la metodología demostró ser efectiva para la creación de esta nueva línea de negocio: permitió ordenar la incertidumbre en hipótesis comprobables, generar aprendizaje validado a partir de comportamientos reales de compra —y no solo de opiniones— y sustentar decisiones progresivas de inversión en evidencia de mercado. De esta manera, Lean Startup complementa el enfoque híbrido y los componentes Scrum y Kanban desarrollados en los capítulos

anteriores, aportando un mecanismo explícito para reducir el riesgo comercial antes de escalar la nueva línea de negocio de SEDEMI.

Capítulo 9: Aplicación de Design Sprint en el Proyecto

9.1. Introducción

El presente entregable tiene como propósito planificar la aplicación de un Design Sprint de cinco días al proyecto de diseño e implementación de una nueva línea de negocio para la comercialización de suministros y herrajes destinados a líneas de transmisión eléctrica en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. El proyecto busca aprovechar la experiencia técnica de la empresa, su capacidad de procura, su red de proveedores y sus recursos comerciales y logísticos para diversificar los ingresos, incrementar las ventas y mejorar la rotación del inventario de baja rotación.

La aplicación de Design Sprint es relevante porque permite abordar problemas empresariales con alta incertidumbre mediante un proceso intensivo y estructurado que conduce al equipo desde la comprensión del problema hasta la construcción de un prototipo y su validación con usuarios. El método de cinco días desarrollado por Knapp, Zeratsky y Kowitz (2016) busca responder preguntas críticas de negocio mediante diseño, prototipado y pruebas con clientes antes de realizar compromisos costosos. En este sentido, la metodología complementa el enfoque híbrido, Scrum, Kanban y Lean Startup ya considerados en el proyecto, ya que permite concentrar en una semana la exploración de una incertidumbre comercial prioritaria.

En el caso de SEDEMI, todavía deben validarse variables esenciales para la nueva línea de negocio: la demanda real, el portafolio más atractivo, los precios y márgenes aceptables, la disponibilidad de proveedores, los tiempos de entrega y la experiencia del cliente durante la solicitud y recepción de una cotización. Por ello, el Design Sprint se orientará a diseñar y probar una experiencia comercial-operativa que facilite al cliente B2B identificar los suministros requeridos, obtener información técnica confiable y recibir una cotización con disponibilidad y plazo de entrega claramente definidos.

Por su naturaleza exploratoria, este Design Sprint se ubica al inicio de la fase de diseño comercial del proyecto (paquete EDT 1.3), antes de la construcción iterativa de la plataforma en Scrum y de la validación de mercado de mayor escala prevista en Lean Startup. Se propone ejecutarlo durante las primeras semanas del cronograma —en paralelo con los Sprints 1 y 2 descritos en el capítulo 6 (27 de

enero al 23 de febrero de 2027)—, de manera que sus hallazgos sobre la experiencia de cotización alimenten directamente el Product Backlog antes de que el equipo construya el catálogo MVP en el Sprint 5 y antes de que se inicie el piloto comercial de doce semanas descrito en el capítulo 8. Así, el Sprint de diseño no sustituye ni se superpone a los demás componentes ágiles del proyecto: los antecede, reduciendo el riesgo de construir una plataforma o de comprometer inversión de inventario sobre supuestos de experiencia de cliente todavía no verificados.

9.2. Selección del Problema

9.2.1. Descripción de problema empresarial seleccionado

El problema empresarial seleccionado es la incertidumbre existente sobre cómo estructurar una experiencia de cotización y atención comercial suficientemente rápida, clara y confiable para que los clientes B2B adquieran suministros y herrajes de líneas de transmisión directamente a SEDEMI, sin contratar necesariamente la construcción integral de una línea de transmisión.

Actualmente, la nueva línea de negocio requiere integrar información que se encuentra distribuida entre varias áreas: especificaciones técnicas del producto, inventario disponible, proveedor, costo, precio y margen, condiciones comerciales, tiempos de importación o reposición y coordinación logística. Si esta información no se presenta de manera coherente durante la interacción comercial, el cliente puede enfrentar demoras, incertidumbre sobre la disponibilidad o dificultad para comparar alternativas. Para SEDEMI, esto puede traducirse en baja conversión de cotizaciones, pérdida de oportunidades comerciales y dificultad para movilizar inventario de baja rotación.

Por tanto, la pregunta central del Sprint será: ¿Cómo podríamos diseñar una experiencia de consulta y cotización para clientes B2B de suministros de líneas de transmisión que combine respaldo técnico, disponibilidad confiable, precios y márgenes controlados, y tiempos de entrega definidos, de manera que aumente la intención de compra y reduzca la incertidumbre antes del lanzamiento de la nueva línea?

9.2.2. Justificación de la relevancia y adecuación para un Design Sprint

El problema es relevante porque se relaciona directamente con los objetivos estratégicos del proyecto. La nueva línea debe generar ventas adicionales, captar nuevos clientes y reducir el inventario de baja rotación; por consiguiente, una experiencia comercial deficiente puede afectar simultáneamente los ingresos, la rotación del inventario y la percepción de servicio. Además, el proyecto reconoce como variables críticas la conversión de cotizaciones, el margen bruto, las entregas a tiempo, la satisfacción del cliente y la disponibilidad de inventario.

También es un problema adecuado para Design Sprint porque todavía existen hipótesis que pueden probarse sin construir toda la solución tecnológica ni comprometer una inversión adicional significativa. Un prototipo realista del catálogo y del flujo de cotización permitiría observar cómo reaccionan clientes potenciales ante la propuesta, qué información consideran indispensable, dónde se producen fricciones y qué elementos incrementan su confianza. Esta lógica coincide con la recomendación de utilizar un Sprint cuando existen preguntas o supuestos que deben explorarse antes de invertir tiempo y recursos en desarrollar una solución completa (Google, 2026).

El alcance del Sprint será deliberadamente acotado. No se pretende resolver en cinco días la homologación de todos los proveedores, la parametrización completa del ERP, la compra de inventario ni la aprobación definitiva del modelo de negocio. El objetivo será reducir la incertidumbre sobre la experiencia comercial-operativa mediante un prototipo que represente el recorrido del cliente desde la búsqueda del producto hasta la recepción de una cotización con información técnica, precio, disponibilidad y plazo estimado de entrega.

9.3. Planificación del Design Sprint

9.3.1. Designación de roles dentro del equipo

Para mantener un equipo pequeño, multidisciplinario y con capacidad real de decisión, se propone que el Sprint esté integrado por perfiles que representen negocio, cliente, ingeniería, abastecimiento, logística, sistemas y gestión del proyecto. Los roles se asignan funcionalmente a partir de la estructura ya definida en el proyecto, manteniendo coherencia con las accountabilities descritas para el Scrum Team en el capítulo 6.

Tabla 9.1. Roles propuestos para el Design Sprint.

Rol en el Design Sprint	Perfil propuesto	Responsabilidad principal	Aporte al Sprint
Decisor	Gerente Comercial	Tomar decisiones finales sobre foco, solución y criterios comerciales.	Alineación con ventas, clientes, precios y propuesta de valor.
Facilitador	Director del Proyecto	Conducir las actividades, controlar tiempos y asegurar participación equilibrada.	Integración con la gobernanza híbrida, alcance y riesgos.
Experto técnico	Ingeniero Técnico / Ingeniería	Validar especificaciones y requisitos técnicos.	Confiabilidad de fichas, equivalencias y restricciones técnicas.
Experto de mercado	Analista de Mercado / Ejecutivo Comercial	Representar necesidades, objeciones y comportamiento de clientes.	Segmentación, lenguaje comercial y criterios de compra.
Experto de abastecimiento	Procurement / Compras	Validar proveedores, disponibilidad y plazos de reposición.	Factibilidad de abastecimiento y condiciones de proveedor.
Experto logístico	Jefe de Logística / Operaciones	Validar inventario, despacho y tiempos de entrega.	Factibilidad operativa y promesas de servicio.
Prototipador / soporte digital	TI/ERP con apoyo de Diseño	Construir el prototipo de catálogo y flujo de cotización.	Representación realista de la experiencia sin desarrollo completo.

Fuente: elaboración propia, con base en las accountabilities Scrum definidas en el capítulo 6.

La asignación del Gerente Comercial como Decisor y del Director del Proyecto como Facilitador mantiene la misma correspondencia de roles utilizada para el Product Owner y el Scrum Master en el capítulo 6, evitando introducir una nueva estructura de autoridad para el Sprint.

9.3.2. Expertos y partes interesadas clave

Además del equipo núcleo, el Sprint requiere intervenciones breves de expertos durante la fase de comprensión y la participación de usuarios en la prueba del prototipo. La selección de estos interesados responde a la matriz de poder-interés del proyecto descrita en el capítulo 5, en la que Gerencia General, Dirección del Proyecto y Gerencia Comercial concentran alto poder e interés, mientras que clientes y proveedores aportan evidencia externa indispensable.

Tabla 9.2. Expertos y partes interesadas convocados al Sprint.

Experto / parte interesada	Momento de participación	Contribución esperada
Gerencia General	Inicio y cierre del Sprint	Alinear el reto con la estrategia, restricciones de inversión y criterios de aprobación.
Finanzas	Entrevistas con expertos	Validar margen, estructura de costos, política de precios y viabilidad económica.
Calidad / Ingeniería	Entrevistas con expertos	Confirmar requisitos técnicos, certificaciones y criterios de aceptación del producto.
Asesor Legal	Consulta puntual	Identificar restricciones contractuales, garantías, importación y condiciones comerciales relevantes.
Proveedores nacionales e internacionales	Consulta previa o entrevista breve	Confirmar disponibilidad, lead times, mínimos de compra y alternativas de suministro.
Clientes potenciales B2B	Prueba del prototipo	Evaluar claridad, confianza, utilidad, información requerida e intención de continuar con la cotización.

Fuente: elaboración propia.

9.3.3. Preparación de recursos

La preparación logística debe completarse antes del inicio del Sprint para evitar interrupciones. Se recomienda reservar una sala de trabajo durante cinco días, bloquear la agenda del equipo núcleo y disponer de un espacio visible donde permanezcan el mapa del problema, las preguntas del Sprint, los bocetos y las

decisiones. Para participantes remotos, puede utilizarse una pizarra digital equivalente, manteniendo una sola fuente de información.

Tabla 9.3. Recursos requeridos para el Design Sprint.

Recurso	Uso durante el Sprint
Pizarras o paneles de trabajo	Mapear el recorrido del cliente, preguntas del Sprint, objetivo de largo plazo y decisiones.
Notas adhesivas y puntos de votación	Capturar observaciones individuales, preguntas, ideas y realizar votación estructurada.
Marcadores, hojas A4/A3 y cinta adhesiva	Bocetaje, storyboard y organización visual.
Plantillas de mapa, How Might We, Crazy 8s y storyboard	Estandarizar las dinámicas de comprensión, ideación y selección.
Computadores con acceso controlado a información del proyecto	Consultar portafolio, inventario, proveedores, costos, precios y requisitos técnicos.
Herramienta de prototipado	Construir un catálogo y flujo de cotización navegable de alta fidelidad aparente.
Datos de productos y fichas técnicas	Dar realismo al prototipo con especificaciones, disponibilidad y alternativas.
Guion de entrevista y formulario de observación	Estandarizar las pruebas con clientes y registrar evidencia comparable.
Sala o enlace para entrevistas	Realizar pruebas individuales con clientes potenciales sin interferencias.

Fuente: elaboración propia.

9.3.4. Agenda preliminar de cinco días

Aunque el presente entregable se concentra en la planificación, se establece una agenda preliminar para asegurar que los recursos y participantes estén disponibles en el momento adecuado. La secuencia conserva la lógica del Design Sprint de cinco días: comprender y enfocar, generar soluciones, decidir, prototipar y probar con usuarios.

Tabla 9.4. Agenda preliminar del Design Sprint.

Día	Resultado esperado
Día 1 - Comprender y mapear	Definir objetivo de largo plazo, preguntas del Sprint, mapa del proceso y entrevistas con expertos. Seleccionar el punto crítico del recorrido.
Día 2 - Idear	Revisar referencias, generar soluciones individuales y elaborar bocetos detallados del catálogo y flujo de cotización.
Día 3 - Decidir	Evaluar soluciones, votar, seleccionar la propuesta y construir el storyboard del prototipo.
Día 4 - Prototipar	Crear un prototipo realista del catálogo/flujo de cotización y preparar el guion de entrevista.
Día 5 - Probar	Realizar entrevistas individuales con clientes B2B, identificar patrones y documentar aprendizajes y decisiones.

Fuente: elaboración propia.

9.3.5. Criterios de preparación y éxito

Antes del Día 1 deberán estar disponibles el portafolio preliminar, una muestra representativa de productos, datos de inventario, rangos de precios y márgenes, tiempos de entrega, requisitos técnicos y una lista de clientes potenciales para entrevistas. Asimismo, el Decisor deberá comprometer su participación en los momentos de decisión y el Facilitador deberá confirmar la disponibilidad de los expertos.

El Sprint se considerará exitosamente preparado cuando exista un reto claramente formulado, un equipo multidisciplinario con autoridad suficiente, usuarios disponibles para la prueba, datos mínimos confiables y recursos para construir un prototipo realista. El resultado del Sprint no se medirá por la cantidad de ideas generadas, sino por la evidencia obtenida para decidir si la experiencia propuesta debe mantenerse, ajustarse o descartarse antes de avanzar hacia una implementación de mayor escala.

La planificación propuesta integra Design Sprint con el proyecto de especialización de SEDEMI y concentra el esfuerzo en una incertidumbre crítica: cómo convertir las capacidades técnicas, comerciales, de procura y logística de la empresa en una experiencia de compra convincente para clientes B2B. El

problema seleccionado es suficientemente importante para afectar ventas, satisfacción y rotación de inventario, pero también suficientemente acotado para ser prototipado y probado en cinco días. La combinación de un Decisor con autoridad, un Facilitador dedicado, especialistas funcionales, clientes potenciales y recursos de prototipado permitirá generar evidencia antes de comprometer inversiones adicionales o desarrollar completamente la solución.

9.4. Día 1: Compresión

El primer día del Design Sprint estará orientado a comprender y delimitar el problema que enfrenta SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC en el desarrollo de su nueva línea de negocio para la comercialización de suministros y herrajes destinados a líneas de transmisión eléctrica. El principal reto identificado consiste en diseñar una experiencia de cotización que sea rápida, clara y confiable para los clientes B2B, considerando información técnica, disponibilidad, precios y tiempos de entrega.

Durante esta jornada se definirá el objetivo de largo plazo y las principales preguntas que deberán responderse mediante el Sprint. Posteriormente, se elaborará un mapa del recorrido del cliente para identificar los principales puntos de contacto y posibles dificultades durante la búsqueda del producto, consulta de especificaciones, solicitud de cotización y recepción de la propuesta comercial.

También se realizarán entrevistas breves con expertos de las áreas de Gerencia, Finanzas, Ingeniería, Compras y Logística. Estas aportaciones permitirán validar aspectos relacionados con precios, márgenes, requisitos técnicos, disponibilidad de productos, proveedores y tiempos de entrega. De esta manera, el equipo podrá construir una visión compartida del problema y determinar el punto crítico que será abordado durante las siguientes etapas.

El resultado esperado del Día 1 será un problema claramente delimitado, un mapa del recorrido del cliente y la identificación de los principales aspectos que deberán resolverse mediante la propuesta. Esta etapa es consistente con la metodología Design Sprint, que plantea comenzar con la comprensión del desafío y la selección de un punto específico de enfoque antes de desarrollar soluciones.

9.5. Día 2: Ideación

El segundo día estará dedicado a generar diferentes alternativas para solucionar los problemas identificados durante la jornada anterior. El objetivo será explorar propuestas que permitan mejorar la experiencia de los clientes B2B durante la búsqueda de productos y el proceso de cotización.

Para ello, los integrantes del equipo desarrollarán propuestas individuales y posteriormente elaborarán bocetos de las soluciones consideradas más relevantes. Entre las alternativas podrán contemplarse un catálogo digital con información técnica estandarizada, filtros de búsqueda, fichas técnicas, consulta de disponibilidad, productos equivalentes y un flujo estructurado para solicitar cotizaciones.

Las propuestas serán analizadas considerando criterios como facilidad de uso, claridad de la información, confiabilidad de los datos, rapidez de respuesta y viabilidad para SEDEMI. También se tendrá en cuenta su contribución a los objetivos de la nueva línea de negocio, particularmente el incremento de ventas, la captación de clientes B2B y la rotación de inventario de baja rotación.

El resultado esperado será disponer de varias alternativas visuales y concretas que puedan ser comparadas durante el tercer día. Esta fase corresponde a la etapa de ideación del Design Sprint, en la que se busca generar diferentes soluciones antes de seleccionar aquella que será llevada a prototipo.

9.6. Día 3: Decisión

El tercer día tendrá como finalidad seleccionar la solución que será desarrollada durante la etapa de prototipado. Para ello, se revisarán y compararán las propuestas generadas durante el Día 2, considerando tanto las necesidades del cliente como la viabilidad comercial y operativa para SEDEMI.

Los principales criterios de decisión serán la claridad de la información técnica, facilidad de consulta, confiabilidad de la disponibilidad, rapidez del proceso de cotización y capacidad para comunicar precio y plazo de entrega.

Asimismo, se considerará la alineación de la alternativa con los objetivos de la nueva línea de negocio y con las capacidades técnicas, comerciales, logísticas y de abastecimiento de la empresa.

La decisión será apoyada mediante una votación estructurada del equipo y contará con la participación del Decisor, representado por la Gerencia Comercial. Una vez seleccionada la propuesta, se elaborará un storyboard que represente el recorrido del cliente y permita establecer los pasos que deberá contener el prototipo del Día 4.

El resultado esperado será una solución priorizada y un storyboard que sirva como guía para la construcción del prototipo. De acuerdo con Knapp et al. (2016), esta etapa permite transformar varias alternativas en una propuesta concreta que pueda ser evaluada posteriormente con usuarios reales. De esta manera, el tercer día conecta la generación de ideas con la construcción y validación de la solución.

9.7. Día 4: Prototipado

El cuarto día se construirá un prototipo navegable de apariencia realista para representar la experiencia de consulta y cotización priorizada en el storyboard del Día 3. La propuesta será un catálogo digital adaptable a computadora y teléfono, elaborado en una herramienta de prototipado visual. Su alcance se limitará a las pantallas necesarias para recorrer la tarea principal; no se desarrollará todavía una tienda electrónica ni una integración con sistemas de SEDEMI.

El recorrido del prototipo incluirá:

- Una página de inicio que explique la oferta de suministros y permita ingresar al catálogo.
- Un catálogo con categorías y búsqueda por nombre o código, junto con filtros básicos.
- Fichas de producto con imagen, descripción, especificaciones técnicas relevantes y opción de consultar alternativas cuando exista equivalencia validada.
- Una indicación visible del estado de disponibilidad y del plazo estimado, con fecha o nota de actualización para contextualizar la información.

- Un formulario breve para seleccionar cantidades, registrar los datos necesarios y enviar una solicitud de cotización.
- Una confirmación que explique que la solicitud fue recibida y cuál será el siguiente paso de atención comercial.

Para dar realismo a la prueba, se cargarán productos representativos de la línea priorizada, seleccionados con apoyo de Ingeniería, Compras y Logística. Las fichas, equivalencias, existencias, precios y plazos se verificarán con las áreas responsables; cualquier dato provisional se marcará como demostrativo. El prototipo permitirá hacer clic entre pantallas y completar una solicitud simulada, pero no guardará pedidos ni comprometerá precios o inventario.

El equipo dividirá el trabajo entre diseño de pantallas, preparación y revisión de contenidos, configuración de enlaces y control de calidad del recorrido. Antes de cerrar la jornada, una persona que no haya construido el prototipo ejecutará el escenario de prueba de principio a fin. Se comprobará que las etiquetas se entiendan, los enlaces funcionen, no existan datos contradictorios y la confirmación de solicitud sea clara. El resultado será una versión lista para las sesiones individuales del Día 5.

9.8. Día 5: Prueba con Usuarios

El quinto día se probará el prototipo con clientes potenciales B2B que participen en la compra o especificación de suministros para líneas de transmisión. Se propone invitar a cinco participantes con perfiles variados —por ejemplo, responsables de compras, mantenimiento o ingeniería de empresas contratistas y operadoras—. La cantidad y los perfiles definitivos deberán confirmarse antes de la jornada; esta propuesta no representa entrevistas ya realizadas.

Las sesiones serán individuales, de aproximadamente 30 a 45 minutos, para que cada participante interactúe sin recibir instrucciones sobre dónde hacer clic. Un moderador presentará el escenario y pedirá al usuario que piense en voz alta; una persona observadora registrará acciones, dudas, expresiones y tiempos aproximados. Se utilizará el mismo guion en todas las sesiones para comparar la evidencia.

El escenario planteado será: “Necesita adquirir un suministro para una línea de transmisión y desea confirmar si SEDEMI puede ofrecer una opción técnicamente adecuada, conocer sus condiciones de disponibilidad y solicitar una cotización”. A partir de este escenario, se pedirá al participante que:

- Encuentre un producto indicado utilizando la búsqueda o las categorías del catálogo.
- Revise su ficha técnica y explique con sus palabras qué información necesita confirmar antes de comprar.
- Compare una alternativa, si el prototipo la incluye, y señale qué criterio utilizaría para elegir.
- Indique la cantidad y complete el flujo de solicitud de cotización hasta la pantalla de confirmación.
- Comente qué le generó confianza, qué le resultó confuso y qué información adicional esperaría recibir.

El moderador evitará explicar el funcionamiento durante la tarea, salvo que el participante quede bloqueado; en ese caso, registrará la intervención como evidencia de una fricción. Al finalizar, se consultará qué tan claro y confiable le pareció el proceso, qué cambiaría y si continuaría con una cotización. La observación se centrará en el comportamiento y las razones expresadas, no únicamente en opiniones generales.

Las pruebas se realizarán con información de muestra revisada por las áreas responsables. Si se utilizan precios, inventario o plazos no definitivos, estos se identificarán como demostrativos y no como una oferta comercial vigente. El prototipo no requerirá conexión al ERP ni procesará pedidos reales: su propósito será evaluar la experiencia y recoger evidencia antes de definir una solución operativa.

9.9. Resultados y Lecciones Aprendidas

En esta etapa el Design Sprint corresponde a un ejercicio de planificación: no se han ejecutado todavía las sesiones de prueba descritas en el apartado anterior y, por tanto, no existen resultados reales de usuarios. Lo que se presenta a continuación es el procedimiento previsto para registrar, clasificar y aprovechar

la evidencia una vez que las cinco pruebas se lleven a cabo, de manera que el equipo cuente con un criterio homogéneo de análisis desde el primer momento.

Concluidas las sesiones, el equipo facilitador clasificará los hallazgos en tres categorías: (a) elementos que los participantes logran completar sin ayuda y que, por tanto, validan una hipótesis del prototipo; (b) fricciones, es decir, puntos donde el participante duda, retrocede o requiere intervención del moderador; y (c) información faltante o ambigua que el participante espera encontrar y no localiza en el prototipo. Esta clasificación permitirá diferenciar entre ajustes menores de diseño y vacíos que afectan directamente a la pregunta central del Sprint.

Tabla 9.5. Aspectos por validar durante las pruebas con usuarios.

Aspecto por validar	Evidencia que se registrará	Decisión posible a partir del hallazgo
Búsqueda del producto	Tiempo y ruta utilizada para localizar el suministro (búsqueda o categorías)	Ajustar categorías, etiquetas o buscador del catálogo
Información técnica y alternativas	Comprensión de la ficha técnica y criterios usados para comparar opciones	Redefinir qué datos técnicos deben mostrarse primero
Disponibilidad y plazo	Claridad sobre existencias y tiempo de entrega estimado	Precisar el formato en que se comunica la disponibilidad
Solicitud de cotización	Facilidad para completar el flujo hasta la confirmación	Simplificar pasos o campos del formulario de solicitud
Confianza e intención de continuar	Comentarios sobre confiabilidad del precio, plazo e información mostrada	Incorporar elementos de respaldo (garantías, referencias, datos de contacto)

Fuente: elaboración propia, con base en la estructura de pruebas descrita en el apartado 9.8.

A partir de esta evidencia se espera obtener lecciones aprendidas en al menos tres frentes. Primero, sobre el contenido: qué información técnica y comercial resulta indispensable para que el cliente confíe en la cotización, y cuál puede presentarse de manera más simple o posterior. Segundo, sobre el flujo: qué pasos generan fricción o abandono y cuáles podrían automatizarse o eliminarse en versiones posteriores del catálogo y del proceso de cotización. Tercero, sobre el alcance del proyecto: si la evidencia confirma la hipótesis central, el hallazgo respaldará la construcción del catálogo MVP prevista en el Sprint 5 (capítulo 6); si

revela vacíos importantes, el equipo podrá ajustar el Product Backlog antes de comprometer desarrollo o inventario adicional.

Finalmente, al cierre de las pruebas se elaborará una síntesis breve que documente los hallazgos por participante y los hallazgos comunes, junto con una recomendación de continuar, ajustar o descartar la propuesta evaluada. Esta síntesis constituirá el insumo principal para la presentación a compañeros descrita en el apartado siguiente y para la actualización del backlog del proyecto.

9.10. Presentación a Compañeros

9.10.1. Estructura de la presentación

Una vez concluido el Sprint, los resultados se comunicarán al resto del equipo del proyecto y a las áreas involucradas mediante una presentación breve organizada en los siguientes bloques:

- **Contexto y problema empresarial:** situación de la nueva línea de negocio, variables críticas del proyecto y pregunta central que orientó el Sprint.
- **Equipo y participantes:** roles asumidos durante el Sprint, expertos consultados y perfiles convocados a las pruebas con usuarios.
- **Día 1: Comprender:** principales hallazgos del mapa del proceso y de las entrevistas a expertos.
- **Día 2: Idear:** alternativas generadas y criterio utilizado para seleccionar el concepto a prototipar.
- **Día 3: Decidir:** decisión final adoptada por el equipo y justificación de la solución priorizada.
- **Día 4: Prototipar:** alcance y pantallas construidas para representar la experiencia del cliente.
- **Día 5: Probar con Usuarios:** evidencia recogida, fricciones identificadas y recomendación resultante.

9.10.2. Principales indicadores de validación

La presentación incluirá, además, un resumen de los indicadores que permitirán a los compañeros del proyecto evaluar en qué medida el prototipo respondió a la pregunta central del Sprint:

Tabla 9.6. Indicadores de validación presentados al equipo del proyecto.

Aspecto evaluado	Evidencia esperada
Búsqueda del producto	Proporción de participantes que localizan el producto sin ayuda del moderador
Información técnica	Grado de comprensión de la ficha técnica expresado por los participantes
Disponibilidad	Claridad percibida sobre existencias y tiempos de entrega
Cotización	Proporción de participantes que completan la solicitud hasta la confirmación
Confianza	Comentarios que asocian el prototipo con una oferta confiable
Intención de continuar	Proporción de participantes que declaran que solicitarían la cotización en un caso real

Fuente: elaboración propia.

9.10.3. Mensaje central de la presentación

El mensaje central que se transmitirá al equipo del proyecto es que el Design Sprint permitió explorar, en una semana y con una inversión acotada, la experiencia comercial que un cliente B2B tendría al buscar, revisar y cotizar suministros de líneas de transmisión con SEDEMI, antes de comprometer desarrollo tecnológico o inventario adicional. La presentación buscará que las demás áreas reconozcan la evidencia recogida como un insumo legítimo para priorizar el Product Backlog del Sprint 5 y para ajustar los supuestos comerciales que se validarán posteriormente durante el piloto Lean Startup descrito en el capítulo 8.

Asimismo, se comunicará con transparencia el carácter exploratorio del ejercicio: los resultados provienen de un número reducido de participantes y de un prototipo no funcional, por lo que deben interpretarse como una primera señal y no como una conclusión definitiva sobre el comportamiento del mercado. Esta aclaración es consistente con el alcance del Design Sprint como herramienta de

reducción de incertidumbre en etapas tempranas, y con el enfoque de validación progresiva que el proyecto mantiene en sus demás componentes ágiles.

Conclusión del capítulo

El desarrollo de este capítulo permitió planificar de manera estructurada la aplicación de un Design Sprint de cinco días como mecanismo para reducir la incertidumbre sobre la experiencia comercial-operativa de la nueva línea de negocio de SEDEMI, antes de comprometer desarrollo tecnológico, inventario o decisiones comerciales de mayor alcance. La definición de una pregunta central clara, la conformación de un equipo con roles diferenciados y la convocatoria de expertos y partes interesadas clave sentaron las bases para que el ejercicio produjera evidencia útil y no únicamente un prototipo visual.

La organización de la semana en las etapas de comprender, idear, decidir, prototipar y probar con usuarios permitió trasladar un problema empresarial amplio —cómo mejorar la experiencia de cotización de suministros para clientes B2B— hacia una solución concreta y verificable en un plazo acotado. El diseño de la prueba con usuarios, junto con el procedimiento previsto para clasificar hallazgos y elaborar lecciones aprendidas, garantiza que la evidencia recogida pueda incorporarse de manera ordenada al Product Backlog y a las decisiones posteriores del proyecto.

Finalmente, la aplicación del Design Sprint complementa los enfoques Scrum, Kanban y Lean Startup ya considerados en el proyecto: al ubicarse al inicio de la fase de diseño comercial, en paralelo con los primeros Sprints del cronograma, permite que sus hallazgos alimenten el catálogo MVP y reduzcan el riesgo de las decisiones que se adoptarán posteriormente durante el piloto comercial de doce semanas. De esta manera, el Sprint de diseño refuerza el carácter híbrido y progresivamente validado de la gestión ágil adoptada para el proyecto.

Capítulo 10: Cierre de Proyecto – Aplicaicón de Principios y Prácticas

Nota metodológica
La línea base del proyecto comprende el periodo del 4 de enero al 30 de junio de 2027. Para efectos del presente ejercicio académico, el cierre se desarrolla sobre un escenario simulado que asume la ejecución de la línea base descrita en los capítulos 2 y 3 y la aplicación de Scrum, Kanban, Lean Startup y Design Sprint (capítulos 6 a 9). Los resultados del piloto provienen del escenario simulado del capítulo 8; las fechas reales, montos ejecutados y demás datos de cierre que no constan en capítulos anteriores son supuestos ilustrativos que deberán reemplazarse por los registros reales de SEDEMI.

10.1. Introducción

10.1.1. Descripción del escenario del proyecto

El proyecto «Diseño e implementación de una línea de negocio para la comercialización de suministros de líneas de transmisión» se desarrolló en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC, empresa ecuatoriana con veinte años de experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión. Su propósito fue transformar las capacidades de procura, el conocimiento técnico, la relación con proveedores y el inventario existente en una unidad comercial capaz de atender a constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas y distribuidores que requieren suministros y herrajes sin contratar la ejecución integral de un proyecto.

La gestión se realizó con un enfoque híbrido. La gobernanza predictiva controló el alcance, las puertas de decisión H1 a H6, los contratos, la inversión y el cumplimiento técnico, mientras que Scrum (once Sprints de dos semanas), Kanban (flujo de atención de pedidos), Lean Startup (piloto y validación de hipótesis) y Design Sprint (experiencia de consulta y cotización) se aplicaron a los componentes con mayor incertidumbre. La línea base estableció un horizonte de seis meses, una inversión base de USD 50 000 en herrajes y suministros, una reserva de contingencia del 10 % y una reserva de cronograma de diez días laborables.

Este capítulo corresponde al paquete de trabajo 1.8 Cierre de la EDT, integrado por el informe final (1.8.1), las lecciones aprendidas (1.8.2) y la aceptación formal (1.8.3). Documenta el proceso completo desde la finalización de

los entregables hasta la aceptación del proyecto por parte de la Gerencia General, en su calidad de patrocinador.

10.1.2. Importancia del cierre de proyecto

El cierre es la etapa en la que el proyecto demuestra formalmente que entregó lo comprometido, transfiere sus resultados a la operación y libera los recursos que la organización le asignó. El PMI (2017) lo describe como el proceso de finalizar todas las actividades del proyecto o fase, archivar la información y liberar los recursos; por su parte, la norma ISO 21502 (ISO, 2020) destaca que la conclusión debe confirmar la aceptación de los entregables, la transferencia de responsabilidades y la captura de lecciones para la organización.

En un proyecto que crea una nueva línea de negocio, el cierre tiene una importancia adicional: el fin del proyecto no coincide con el fin del producto. Los objetivos de ventas, rotación de inventario y captación de clientes (objetivos 4, 5 y 6 del capítulo 2) se miden durante los doce meses de operación posteriores. Por ello, el cierre debe separar con claridad lo que el proyecto entregó y queda aceptado de lo que se transfiere a la unidad operativa como compromiso de seguimiento. Sin esta distinción, el proyecto corre el riesgo de quedar indefinidamente abierto o, en sentido contrario, de cerrarse sin que nadie asuma la responsabilidad por los beneficios esperados. Un cierre ordenado permite:

- **Verificar el cumplimiento:** contrastar cada entregable con sus criterios de aceptación y obtener la conformidad formal del patrocinador.
- **Proteger a la organización:** cerrar contratos, órdenes de compra y cuentas, de modo que no queden obligaciones abiertas ni costos sin control.
- **Liberar recursos de forma responsable:** devolver al personal a sus áreas funcionales con reconocimiento de su aporte, considerando que el proyecto operó con personal existente.
- **Conservar el conocimiento:** convertir la experiencia del equipo en lecciones aprendidas reutilizables por futuros proyectos de SEDEMI.

10.2. Fase de Finalización

10.2.1. Actividades realizadas para completar las entregas

Durante las dos últimas semanas de la línea base, que coinciden con el Sprint 11 (16 al 29 de junio de 2027) y con los paquetes 1.7 Puesta en marcha y 1.8 Cierre, el equipo ejecutó las siguientes actividades de finalización:

- **Consolidación del incremento de lanzamiento:** el Sprint 11 integró las mejoras surgidas del piloto, entre ellas la alerta de vigencia de precios, la simplificación de los filtros del catálogo y la vista de estado de confirmación del proveedor, y entregó la versión de lanzamiento con su documentación y roadmap.
- **Verificación del alcance:** el Director del Proyecto y el Analista PMO contrastaron cada entregable E1 a E11 con su criterio de aceptación y con la Definition of Done.
- **Cierre de pendientes técnicos:** depuración final de registros en el ERP, revisión de fichas técnicas y certificados de los productos priorizados (riesgo R7) y conteo cíclico del inventario inicial.
- **Lanzamiento oficial (1.7.1):** autorizado por la Gerencia General el 28 de junio de 2027, después de la aprobación del piloto en el hito H6.
- **Preparación del cierre administrativo:** conciliación de órdenes de compra, contratos y cuentas; inventario de documentos y planificación de la liberación de recursos.
- **Sesión de lecciones aprendidas y presentación ejecutiva:** desarrolladas en los apartados 10.5 y 10.6.

Tabla 10.1. Estado final de los entregables del proyecto.

Código	Entregable	Evidencia de cumplimiento	Estado al cierre
E1	Acta de Constitución	Acta aprobada en H1 (11-ene-2027).	Aceptado
E2	Modelo de Negocio	Modelo comercial, operativo y financiero aprobado en H3; ajustado con el pivotaje parcial del capítulo 8.	Aceptado
E3	Estudio de Mercado	Segmentación de clientes validada con 24 empresas participantes.	Aceptado
E4	Portafolio Inicial	Portafolio priorizado con cobertura ≥ 90 % del portafolio objetivo y fichas técnicas completas.	Aceptado

Código	Entregable	Evidencia de cumplimiento	Estado al cierre
E5	Base de Proveedores	Dos proveedores homologados por familia crítica y acuerdos con niveles de servicio.	Aceptado con observación
E6	Política Comercial	Reglas de precio, margen, vigencia y descuentos aprobadas.	Aceptado
E7	Procedimientos Operativos	Manuales del flujo cotización-compra-despacho-posventa y tablero Kanban en uso.	Aceptado
E8	Parametrización del Sistema	98,6 % de registros aceptados sin error.	Aceptado
E9	Capacitación	94 % de participantes aprobados antes del piloto.	Aceptado
E10	Prueba Piloto	8 clientes nuevos, USD 24 000 en ventas y 28 % de margen bruto; aprobada en H6.	Aceptado con observación
E11	Informe de Cierre	Presente capítulo y acta de aceptación formal.	Aceptado (30-jun-2027)

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en los entregables definidos en el apartado 3.2.

10.2.2. Aseguramiento del cumplimiento de objetivos y entregables

La verificación se apoyó en tres mecanismos complementarios. En primer lugar, las puertas de decisión de la gobernanza híbrida: ningún entregable se consideró aceptado sin la evidencia mínima definida para su hito. En segundo lugar, la Definition of Done de Scrum, que impidió presentar como terminado un incremento con información técnica incompleta, datos de proveedor no trazables o reglas de margen no autorizadas. En tercer lugar, la revisión de criterios de aceptación con los responsables funcionales y la firma del patrocinador.

Tabla 10.2. Cumplimiento de hitos frente a la línea base.

Hito	Línea base	Fecha real	Variación	Observación
H1 - Proyecto autorizado	11-ene-2027	11-ene-2027	0 días	Acta aprobada.
H2 - Línea base aprobada	26-ene-2027	26-ene-2027	0 días	Plan de proyecto aprobado.
H3 - Modelo comercial	31-mar-2027	31-mar-2027	0 días	Modelo, política y estrategia aprobados.
H4 - Proveedores y contratos	28-abr-2027	03-may-2027	+3 días laborables	Ensayos adicionales en la homologación de un proveedor de conectores (R2/R7); absorbido con la reserva de cronograma.
H5 - Go/no-go del piloto	26-may-2027	26-may-2027	0 días	Recuperado mediante la ejecución en paralelo de manuales y capacitación.
H6 - Piloto aprobado	23-jun-2027	23-jun-2027	0 días	Aprobado con plan de mejora de entregas (OTIF).
1.8.3 - Aceptación formal	30-jun-2027	30-jun-2027	0 días	Acta de aceptación firmada.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en el registro de hitos del apartado 3.4.

Del total de la reserva de cronograma (diez días laborables) se utilizaron tres, y ninguna desviación superó el umbral de escalamiento de cinco días definido en el plan de seguimiento. En consecuencia, los once entregables fueron aceptados; dos de ellos (E5 y E10) con observaciones que no impiden el cierre, porque sus acciones de mejora se transfirieron formalmente a la operación (apartado 10.4.5).

10.3. Evaluación del Proyecto

10.3.1. Resultados frente a los objetivos iniciales

La evaluación distingue entre los objetivos que el proyecto debía cumplir dentro de su horizonte de seis meses (objetivos 1 a 3) y los objetivos de beneficio, cuya medición corresponde a los doce primeros meses de operación (objetivos 4 a 6). Para estos últimos, el cierre registra la evidencia temprana obtenida en el piloto y transfiere su seguimiento a la unidad operativa.

Tabla 10.3. Resultados frente a los objetivos SMART del proyecto.

Objetivo	Meta	Resultado al cierre	Evaluación
O1. Diseñar el modelo de negocio	Aprobado en un máximo de tres meses.	Aprobado en H3 (31-mar-2027), dentro del plazo.	Cumplido
O2. Definir el portafolio inicial	≥ 90 % de los suministros parametrizados en los tres primeros meses.	Identificación y clasificación completadas en el mes 3; la parametrización ≥ 90 % concluyó en el Sprint 6 (20-abr-2027), en el mes 4.	Cumplido con desviación de plazo
O3. Implementar la línea de negocio	En funcionamiento en un máximo de seis meses.	Lanzamiento oficial el 28-jun-2027 con portafolio, proceso, responsables, proveedores y materiales habilitados.	Cumplido
O4. Incrementar las ventas	Ventas adicionales ≥ 15 % de la línea base anual en 12 meses.	USD 24 000 vendidos en el piloto; la meta anual se medirá en operación.	En seguimiento
O5. Mejorar la rotación de inventarios	Reducir ≥ 20 % el inventario de baja rotación en 12 meses.	Inventario sobrante organizado cronológicamente y clasificado (ABC); la reducción se medirá en operación.	En seguimiento
O6. Desarrollar clientes	≥ 10 clientes nuevos en el primer año.	8 clientes nuevos durante el piloto (80 % de la meta anual).	Avance favorable

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en los objetivos del apartado 2.2 y los resultados del capítulo 8.

10.3.2. Desempeño del proyecto

El desempeño se evaluó con las métricas definidas en el plan de seguimiento y control (apartado 3.7). Los indicadores de gestión del proyecto —avance, cronograma, recursos, proveedores, sistema y capacitación— alcanzaron sus umbrales. En los indicadores del piloto, la conversión y el margen superaron ampliamente las metas mínimas, mientras que las entregas completas y a tiempo (OTIF) quedaron por debajo del umbral establecido.

Tabla 10.4. Indicadores de desempeño al cierre.

Indicador	Umbral	Resultado	Evaluación
Avance físico planificado vs. real	≥ 90 %	100 %	Cumple
SPI	≥ 0,90	0,96 en el corte más bajo (abril); 1,00 al cierre	Cumple
Desviación máxima de hitos	≤ 5 días	3 días laborables (H4)	Cumple
Proveedores homologados	≥ 80 % y 2 por familia crítica	83 % (10 de 12 evaluados); 2 por familia crítica	Cumple
Productos parametrizados sin error	≥ 98 %	98,6 %	Cumple
Cumplimiento de capacitación	≥ 90 %	94 %	Cumple
Conversión del piloto	≥ 20 %	53,3 % (8 de 15 cotizaciones)	Cumple
Margen bruto del piloto	≥ margen aprobado (25 %)	28 %	Cumple
Entregas OTIF	≥ 95 %	87,5 % (7 de 8 pedidos)	No cumple
Satisfacción general del cliente	Referencial	87 %	Favorable
Riesgos críticos vencidos	0	0	Cumple

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en los apartados 3.7, 6.10 y 8.5.

En cuanto al costo, el proyecto se cerró por debajo del presupuesto total. La inversión de implementación (catálogo, marca y parametrización), estimada en USD 10 000 mensuales durante los meses 1 a 4, presentó un sobrecosto de 3 % que se cubrió con la reserva de contingencia. La inversión en inventario se ejecutó en un 63 %, como consecuencia deliberada del pivotaje de portafolio: solo se compraron existencias de las categorías con mayor evidencia de demanda y las demás se mantuvieron bajo pedido.

Tabla 10.5. Presupuesto aprobado frente a ejecución (USD).

Rubro	Presupuesto	Ejecutado	Variación	Explicación
Implementación (catálogo, marca, parametrización)	40 000	41 200	+1 200 (+3 %)	Fletes y ajuste de precios en insumos (R3); cubierto con contingencia.
Reserva de contingencia (10 %)	4 000	1 200	-2 800	Saldo no utilizado, liberado.
Herrajes de suspensión y retención	15 000	15 000	0	Categoría con 82 % de interés; stock completo.
Conectores y accesorios eléctricos	12 000	12 000	0	Categoría con 76 % de interés; stock completo.
Aisladores y elementos de protección	10 000	2 000	-8 000	Solo stock mínimo; resto bajo pedido.
Ferretería complementaria	8 000	0	-8 000	Bajo pedido.
Reserva para variación de precios y fletes	5 000	2 500	-2 500	Uso parcial en fletes de importación.
Total	94 000	72 700	-21 300	Ejecución del 77 %.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado). No incluye las horas del personal interno, absorbidas por las áreas funcionales.

10.3.3. Identificación de desviaciones

Las desviaciones se identificaron comparando la línea base integrada con los registros reales de avance, costo y desempeño, y contrastándolas con el registro de riesgos. La tabla siguiente resume cada desviación, su causa raíz y la respuesta adoptada.

Tabla 10.6. Registro de desviaciones del proyecto.

ID	Desviación	Causa raíz	Impacto	Respuesta adoptada
D1	Retraso de tres días en H4.	Ensayos adicionales en la homologación de un proveedor de conectores (R2/R7).	Uso de 3 de 10 días de reserva; sin efecto en la fecha final.	Paralelización de 193olume193 y capacitación; activación de proveedor alterno.
D2	Parametrización ≥ 90 % en 193olume 4 y no en 193olume 3 (O2).	Depuración de datos del inventario 193olume193l más extensa de lo estimado (R4/R5).	Reducción de holgura del Sprint 6; sin efecto en H5.	Priorización en el backlog de las familias de mayor demanda.
D3	OTIF de 87,5 % frente a ≥ 95 %.	Confirmación tardía de un proveedor externo gestionada por canales informales.	Satisfacción con el tiempo de entrega de 75 %.	Escalamiento a Gerencia; H6 aprobado con plan de mejora transferido a operación.
D4	Sobrecosto de 3 % en implementación.	Fletes y variación de precios de insumos (R3).	USD 1 200 cubiertos con contingencia.	Cláusulas de reajuste y 193olume193l quincenal de margen.
D5	Ejecución del inventario 37 % inferior al presupuesto (favorable).	Pivotaje de portafolio basado en la evidencia del piloto.	Menor capital inmovilizado; categorías bajo pedido.	Compra progresiva sujeta a rotación demostrada.

ID	Desviación	Causa raíz	Impacto	Respuesta adoptada
D6	Causas de rechazo de cotizaciones no registradas.	El formato inicial no exigía registrar el 194olume de pérdida.	Siete cotizaciones sin aprendizaje aprovechable.	Campo obligatorio de causa de rechazo en la cotización.
D7	Carga 194olume194l entre Comercial y Logística en la ola 1.	Distribución de PBIs no ajustada al 194olume real de pedidos.	Picos de trabajo puntuales.	Revisión de la distribución en la Sprint Planning y límites WIP en Kanban.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en el registro de riesgos (apartado 3.6) y la retrospectiva del Sprint 9 (apartado 6.9.3).

La única desviación que activó un criterio de escalamiento fue D3, ya que el plan de seguimiento establece escalar cuando la prueba piloto no alcanza los umbrales mínimos. La Gerencia General decidió aprobar el piloto en H6 en lugar de extenderlo, porque la conversión, el margen y la satisfacción superaron sus metas y la causa del incumplimiento era específica y corregible. Las lecciones derivadas de estas desviaciones se desarrollan en el apartado 10.5.

10.4. Entrega y Cierre Administrativo

10.4.1. Finalización de contratos y adquisiciones

El Analista de Procurement, con apoyo del Asesor Legal y de Finanzas, revisó cada contrato y orden de compra emitidos durante el proyecto para confirmar la recepción conforme, el pago y la ausencia de reclamos o penalidades pendientes. Se diferenciaron los compromisos que concluyen con el proyecto de aquellos que deben mantenerse vigentes porque soportan la operación de la nueva línea.

Tabla 10.7. Cierre de contratos y adquisiciones.

Contrato / adquisición	Estado	Acción de cierre
Órdenes de compra del inventario inicial (herrajes, conectores y stock mínimo de aisladores)	Recibidas conformes, facturadas y pagadas.	Cierre de las órdenes; actas de recepción y certificados archivados.
Acuerdos marco de suministro con niveles de servicio (dos proveedores por familia crítica)	Vigentes.	Transferencia de su administración a Procurement de la unidad operativa; no se cierran porque soportan la operación.
Servicio de diseño de marca y catálogo	Entregables recibidos.	Acta de conformidad y liquidación final.
Adecuaciones menores de parametrización del ERP	Concluidas.	Cierre del requerimiento; el soporte pasa a TI.
Asesoría legal para contratos	Concluida.	Sin obligaciones pendientes.
Pedido con retraso del piloto	Entregado y aceptado por el cliente.	Sin penalidades; causa raíz registrada (D3).

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

10.4.2. Liberación de recursos

Dado que el proyecto utilizó personal existente con dedicaciones parciales, la liberación se programó de manera escalonada según la finalización de cada paquete de trabajo, y se coordinó con los jefes funcionales para evitar vacíos en las responsabilidades operativas. Cada liberación incluyó la entrega de la documentación a cargo del recurso y una comunicación de reconocimiento a su jefe directo.

Tabla 10.8. Plan de liberación de recursos.

Recurso	Fecha de liberación	Destino o responsabilidad posterior
Especialista de Talento Humano y facilitadores internos	28-may-2027	Regresan a sus áreas tras concluir la capacitación.

Recurso	Fecha de liberación	Destino o responsabilidad posterior
Diseñador de Catálogo	18-jun-2027	Regresa a su área; actualizaciones del catálogo bajo demanda.
Analista de Mercado, Analista Financiero y Asesor Legal	25-jun-2027	Regresan a sus áreas funcionales.
Ingeniero Técnico y Analista TI/ERP	25-jun-2027	Soporte técnico y mantenimiento de la parametrización desde Ingeniería y TI.
Ejecutivos Comerciales (2) y Analista de Procurement	28-jun-2027	Se integran a la operación de la nueva línea y a la administración de acuerdos marco.
Jefe de Logística y Analista de Operaciones	28-jun-2027	Operan el tablero Kanban de atención de pedidos.
Gerente Comercial (Product Owner)	30-jun-2027	Asume la línea como responsable del producto en operación.
Director del Proyecto y Analista PMO	30-jun-2027	Entrega del informe final, archivo y acta de aceptación.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en la tabla de capacidad por recurso del apartado 3.5.

10.4.3. Cierre de cuentas

Finanzas ejecutó el cierre económico del proyecto con las siguientes acciones:

- Conciliación del presupuesto aprobado frente al ejecutado (Tabla 10.5) y verificación de que no existen facturas pendientes de registro.
- Cierre del centro de costos del proyecto al 30 de junio de 2027; a partir del 1 de julio, los costos y las ventas se registran en el centro de costos de la nueva línea.
- Liberación de los saldos no comprometidos (USD 21 300) a disposición de la Gerencia General, de los cuales USD 18 500 corresponden a inventario no adquirido y USD 2 800 a contingencia no utilizada.
- Transferencia del inventario remanente y de las cuentas por cobrar de los clientes del piloto a la contabilidad de la nueva línea, con seguimiento de cartera conforme a las condiciones de crédito aprobadas.

10.4.4. Recopilación de documentos y registros

El Analista PMO consolidó el archivo del proyecto en un repositorio digital organizado por paquete de la EDT, con control de versiones y responsables de custodia. Este archivo constituye la evidencia de cumplimiento y la fuente de consulta para auditorías y futuros proyectos.

Tabla 10.9. Archivo documental del proyecto.

Grupo documental	Contenido	Custodia
Gobernanza	Acta de constitución, plan de proyecto, actas de hitos H1 a H6, solicitudes de cambio y acta de aceptación.	PMO
Planificación y control	EDT, cronograma y libro de recursos, registro de riesgos actualizado, informes semanales y quincenales.	PMO
Comercial	Estudio de mercado, modelo de negocio, política comercial, cotizaciones y resultados del piloto.	Gerencia Comercial
Técnico	Fichas técnicas, certificados, ensayos y catálogo técnico-comercial.	Ingeniería
Compras	Matriz y expedientes de homologación, contratos, órdenes de compra y actas de recepción.	Procurement
Gestión ágil	Product Backlog, Definition of Done, registros de Sprint Reviews y Retrospectivas, tablero y métricas Kanban, experimentos Lean Startup y Design Sprint.	Director del Proyecto / Product Owner
Financiero	Presupuesto, ejecución, conciliación y cierre del centro de costos.	Finanzas
Conocimiento	Registro de lecciones aprendidas e informe final de cierre.	PMO

Fuente: elaboración propia.

10.4.5. Transferencia a la operación

Los compromisos que exceden el horizonte del proyecto se transfirieron formalmente a responsables de la operación, con plazo y criterio de verificación. Esta transferencia permite cerrar el proyecto sin perder el seguimiento de los beneficios esperados.

Tabla 10.10. Pendientes transferidos a la unidad operativa.

Pendiente	Responsable	Plazo
Segunda iteración Lean Startup (ocho semanas) con metas de conversión ≥ 60 %, margen ≥ 30 % y OTIF ≥ 95 % (Tabla 8.10).	Gerente Comercial	Julio a agosto de 2027
Plan de mejora de entregas: existencias mínimas, acuerdos de reposición y vista de estado del proveedor.	Jefe de Logística / Procurement	30-sep-2027
Registro obligatorio de la causa de rechazo en cada cotización.	Gerente Comercial	Inmediato
Medición de los objetivos 4, 5 y 6 (ventas, inventario de baja rotación y clientes nuevos).	Finanzas / Comercial	Junio de 2028
Contraste del lead time real del tablero Kanban con la estimación de 10 a 14 días hábiles (Tabla 7.4).	Analista de Operaciones	Revisión mensual
Incorporación a inventario de las categorías bajo pedido según rotación demostrada.	Comercial / Finanzas	Revisión trimestral

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

10.5. Recopilación de Lecciones Aprendidas

10.5.1. Metodología de recopilación

Las lecciones se recopilaron en un taller de cierre realizado el 25 de junio de 2027, facilitado por el Analista PMO, con la participación del Scrum Team, los líderes funcionales y un representante de Finanzas. Como insumos se utilizaron las retrospectivas de los once Sprints, el registro de riesgos, los informes de seguimiento, los resultados del piloto y una encuesta anónima al equipo. Cada lección se documentó con la situación observada, su impacto, la recomendación y

el responsable de difundirla, y se clasificó como positiva (práctica que conviene repetir) o negativa (práctica que conviene corregir).

10.5.2. Lecciones positivas

Tabla 10.11. Lecciones aprendidas positivas.

Lección	Evidencia en el proyecto	Aplicación en proyectos futuros
Validar con clientes antes de invertir.	El pivotaje de portafolio evitó comprar USD 18 500 de inventario sin evidencia de demanda.	Condicionar las compras significativas a experimentos con clientes reales.
El asesoramiento técnico es un diferenciador.	Fue el factor mejor valorado por los clientes (92 %).	Incluir a Ingeniería en la propuesta de valor y en el proceso de cotización.
Separar la gobernanza de los eventos de Scrum.	Los hitos H3 a H6 se aprobaron con evidencia «Done» sin usar las Sprint Reviews como aprobaciones formales.	Replicar el modelo híbrido en proyectos con componentes de producto inciertos.
Involucrar clientes reales desde un Sprint intermedio.	El Sprint 9 detectó mejoras que se resolvieron en el Sprint 10, antes del lanzamiento.	Planificar validaciones externas antes de alcanzar el 70 % del cronograma.
Las reservas explícitas protegen la fecha final.	La reserva de cronograma absorbió el retraso de H4 sin afectar el cierre.	Mantener reservas administradas por el Director y liberadas solo con decisión documentada.
Incluir requisitos normativos en la Definition of Done.	Ningún producto sin certificados ni ensayos ingresó al catálogo.	Incorporar criterios técnicos y normativos en la DoD de todo producto regulado.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

10.5.3. Lecciones negativas y oportunidades de mejora

Tabla 10.12. Lecciones aprendidas negativas.

Lección	Qué ocurrió	Recomendación
La coordinación informal con proveedores genera incumplimientos.	Un pedido se retrasó por una confirmación tardía; OTIF de 87,5 %.	Diseñar desde el inicio una vista compartida del estado de cada proveedor.
La calidad de los datos de inventario se subestimó.	La parametrización ≥ 90 % se completó en el mes 4 y no en el mes 3.	Dedicar un Sprint temprano al saneamiento de datos y estimar con muestreo previo.
Las métricas de aprendizaje deben definirse antes del piloto.	Siete cotizaciones rechazadas no tenían causa registrada.	Definir los indicadores de aprendizaje y sus formatos antes de cualquier experimento.
El piloto debe dimensionarse según el ciclo de compra del cliente.	La ventana del piloto en la línea base (20 días) resultó corta para un ciclo B2B completo; parte del aprendizaje se trasladó a la operación.	Ajustar la duración del piloto al ciclo real de compra y prever iteraciones desde la planificación.
El personal compartido requiere acuerdos formales.	Hubo picos de carga entre Comercial y Logística durante la ola 1.	Formalizar la dedicación con los jefes funcionales y aplicar límites WIP desde el primer Sprint.
La homologación de familias críticas es lenta.	Los ensayos adicionales retrasaron H4.	Iniciar la homologación en paralelo con el estudio de mercado.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

10.5.4. Aplicación de las lecciones en proyectos futuros

Para que las lecciones no se queden en un documento de archivo, se acordaron cuatro mecanismos de aplicación:

- **Registro organizacional:** las lecciones se incorporan al repositorio de la PMO con etiquetas por tipo de proyecto (nueva línea de negocio, procura, implementación de sistemas), para que sean consultadas en la fase de inicio de proyectos similares.

- **Lista de verificación para nuevas líneas de negocio:** se elabora una lista que incluye validación de mercado antes de invertir, saneamiento temprano de datos, homologación en paralelo, métricas de aprendizaje del piloto y acuerdos de dedicación del personal.
- **Ajuste de plantillas:** el formato de cotización incorpora el campo de causa de rechazo y la plantilla de cronograma incluye por defecto reservas de tiempo y un piloto dimensionado según el ciclo de compra.
- **Revisión en la operación:** la Gerencia Comercial revisará en la segunda iteración si las lecciones negativas se corrigieron, cerrando así el ciclo de aprendizaje.

10.6. Informe Final de Cierre

El informe final consolida el proceso de cierre y constituye el entregable E11 del proyecto. Su ficha resumen se presenta a continuación.

Tabla 10.13. Ficha resumen del informe final de cierre.

Elemento	Detalle
Proyecto	Diseño e implementación de una línea de negocio para la comercialización de suministros de líneas de transmisión.
Organización	SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC.
Patrocinador	Gerencia General.
Dirección y producto	Director del Proyecto (Scrum Master) y Gerente Comercial (Product Owner).
Periodo	04-ene-2027 a 30-jun-2027 (seis meses).
Enfoque	Híbrido: gobernanza predictiva con Scrum, Kanban, Lean Startup y Design Sprint.
Alcance	Once entregables (E1 a E11) aceptados; dos con observaciones transferidas a operación.
Cronograma	Cierre en la fecha de línea base; uso de 3 de 10 días de reserva.
Costo	USD 72 700 ejecutados de USD 94 000 presupuestados (77 %).
Resultados del piloto	8 clientes nuevos, USD 24 000 en ventas, 28 % de margen, 53,3 % de conversión, 87,5 % OTIF y 87 % de satisfacción.

Elemento	Detalle
Decisión	Perseverar con ajustes y escalar de forma progresiva.
Estado	Cerrado formalmente el 30-jun-2027.

Fuente: elaboración propia (escenario simulado).

10.6.1. Resumen de resultados

El proyecto cumplió su alcance, su plazo y su presupuesto. La nueva línea de negocio quedó en operación con un portafolio priorizado, proveedores homologados, una política comercial aprobada, procesos documentados, datos parametrizados y personal capacitado. El piloto validó parcialmente las cuatro hipótesis del modelo de negocio: existe necesidad en el mercado, los clientes compran a SEDEMI, el negocio genera margen positivo y el asesoramiento técnico es valorado como diferenciador.

Los resultados también evidencian que el desafío principal de la operación será el nivel de servicio en las entregas y no la demanda. Por esta razón, la decisión de cierre no es expandir la línea de inmediato, sino perseverar con los ajustes definidos en el capítulo 8 y ampliar el inventario solo cuando la rotación lo justifique.

10.6.2. Presentación ejecutiva

El 29 de junio de 2027 se realizó la presentación ejecutiva de resultados a la Gerencia General, la Dirección Comercial y Finanzas. En ella se destacaron los siguientes puntos:

- El proyecto concluyó en la fecha prevista y con una ejecución del 77 % del presupuesto, gracias al pivotaje de portafolio.
- La línea de negocio se encuentra en operación y los clientes del piloto valoraron positivamente la propuesta (87 % de satisfacción general).
- El cumplimiento de entregas (87,5 %) es la principal brecha y cuenta con un plan de mejora con responsables y plazos.
- Los objetivos de ventas, rotación de inventario y clientes nuevos se medirán a doce meses, con un avance inicial de 8 de los 10 clientes previstos para el primer año.
- Se presentaron las lecciones aprendidas y las recomendaciones para la segunda iteración y para futuros proyectos.

10.6.3. Aceptación formal

Con base en el informe final, la Gerencia General aprobó el cierre del proyecto el 30 de junio de 2027 mediante un acta de aceptación que registra la conformidad con los entregables, las observaciones vigentes y los pendientes transferidos. El acta se firma por los siguientes responsables:

Tabla 10.14. Firmas del acta de aceptación formal.

Rol	Nombre	Firma	Fecha
Gerencia General (Patrocinador)			30-jun-2027
Director del Proyecto			30-jun-2027
Gerente Comercial (Product Owner)			30-jun-2027
Finanzas			30-jun-2027

Fuente: elaboración propia. Los nombres se completarán con los responsables designados por SEDEMI.

10.6.4. Reconocimiento del equipo

Como parte del cierre se organizó un encuentro de reconocimiento con todo el equipo del proyecto, en el que la Gerencia General agradeció el aporte de cada área y se destacaron los logros alcanzados. Además, el Director del Proyecto envió a cada jefe funcional una comunicación sobre el desempeño de su colaborador en el proyecto, para que este aporte se considere en sus evaluaciones. Este reconocimiento es especialmente relevante porque el proyecto se ejecutó con personal que mantuvo, en paralelo, sus responsabilidades operativas.

Conclusión del capítulo

El proceso de cierre permitió confirmar que el proyecto cumplió su propósito: SEDEMI cuenta con una línea de negocio en operación para la comercialización de suministros de líneas de transmisión, construida sobre sus capacidades técnicas y de procura. Entre los principales logros destacan la aceptación de los once entregables, el cierre en la fecha de línea base, una ejecución presupuestaria del 77 % y un piloto con resultados de conversión, margen y satisfacción superiores a las metas mínimas.

Los desafíos enfrentados durante el cierre fueron, principalmente, la necesidad de cerrar formalmente un proyecto cuyos beneficios se medirán en la operación, la brecha en el cumplimiento de entregas y la coordinación de la liberación de un equipo compartido con las áreas funcionales. Estos desafíos se resolvieron mediante la distinción explícita entre entregables aceptados y compromisos transferidos, la asignación de responsables y plazos a cada pendiente y una liberación escalonada de recursos.

Finalmente, la aplicación de los principios de cierre demuestra que esta etapa no es un trámite administrativo, sino el punto en el que la organización convierte un esfuerzo temporal en capacidad permanente. La verificación de entregables, el cierre de contratos y cuentas, la liberación ordenada de recursos y la recopilación de lecciones aprendidas protegen a SEDEMI de obligaciones abiertas y, sobre todo, le permiten aprovechar la experiencia de este proyecto en sus siguientes iniciativas. En coherencia con el enfoque híbrido aplicado a lo largo de Scrum, Kanban, Lean Startup y Design Sprint (capítulos 6 a 9), el cierre formal del proyecto marca también el inicio de un nuevo ciclo de aprendizaje en la operación.

Conclusiones y aplicaciones

El presente trabajo desarrolló, en todas sus etapas, el plan de proyecto para el diseño e implementación de una línea de negocio especializada en la comercialización de suministros y herrajes para líneas de transmisión en SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC, empresa con 20 años de experiencia en el diseño y construcción de líneas de alta tensión en Ecuador. A lo largo de diez capítulos se recorrió el ciclo completo del proyecto —desde la selección del enfoque de gestión hasta el cierre formal—, combinando una gobernanza predictiva con prácticas ágiles y lean. Esta sección sintetiza los aspectos más importantes del trabajo y describe su aplicación al entorno concreto de SEDEMI y del mercado de suministros para el sector eléctrico ecuatoriano.

1. Conclusiones

1.1. Enfoque hibrido como decisión deliberada

El estudio comparativo entre el Burj Khalifa y el programa Sentinel del FBI (capítulo 1) mostró que ni la gestión en cascada ni la gestión ágil basada en el valor son superiores en términos absolutos: su conveniencia depende de la incertidumbre, de la estabilidad de los requisitos y del costo de revertir decisiones. El proyecto de SEDEMI reúne ambos tipos de componentes. Por un lado, la inversión en inventario, la homologación de proveedores, las importaciones, el cumplimiento técnico y normativo y los contratos exigen controles formales y tienen un alto costo de cambio. Por otro, la demanda real, el portafolio más atractivo, los precios y la experiencia del cliente B2B eran inciertos al inicio. Por ello, el enfoque híbrido adoptado no fue una solución intermedia, sino una decisión de diseño: la gobernanza predictiva aportó trazabilidad sobre alcance, tiempo, costo y riesgos, y las prácticas ágiles aportaron aprendizaje y adaptación donde la incertidumbre era mayor.

1.2. Una planificación medible y protegida por reservas

La planificación de los capítulos 2 y 3 definió seis objetivos SMART, una estructura de desglose del trabajo, un cronograma de seis meses (enero a junio de 2027) con hitos H3 a H6 en la ruta controladora, la asignación de recursos, el registro de riesgos y un plan de seguimiento y control. Dos decisiones resultaron determinantes: tratar la prueba piloto como la principal puerta de validación del modelo de negocio y administrar reservas explícitas del 10 % del presupuesto de implementación y de 10 días laborables de cronograma. Al cierre, la reserva de tiempo absorbió el retraso de tres días en H4 sin afectar la fecha final, y la reserva de contingencia cubrió el sobrecosto del 3 % en la implementación. Contar con

metas y umbrales definidos desde el inicio permitió, además, que la evaluación final se realizara contra criterios objetivos y no contra percepciones.

1.3. Las personas y la comunicación como condiciones de ejecución

El proyecto se ejecutó con personal que mantuvo en paralelo sus responsabilidades operativas, lo que convirtió la formación del equipo y la comunicación en condiciones críticas de éxito. El capítulo 4 identificó cinco competencias clave, diseñó entrevistas simuladas con una matriz de evaluación objetiva, definió los roles críticos y priorizó un plan de capacitación que alcanzó un 94 % de cumplimiento. El capítulo 5 ubicó a 14 partes interesadas en la matriz poder-interés y estableció canales, mensajes, mecanismos de prevención de conflictos y un plan de respuesta a crisis con vocero único. La experiencia del proyecto confirmó la pertinencia de estos elementos y también su límite: los picos de carga entre Comercial y Logística durante la primera ola del piloto evidenciaron que la dedicación del personal compartido debe formalizarse con los jefes funcionales desde el inicio.

1.4. Cada práctica ágil en el ámbito donde aporta mayor valor

Los capítulos 6 a 9 demostraron que las prácticas ágiles se complementan cuando se asigna a cada una un propósito específico. **Scrum** permitió construir de forma incremental la Plataforma Comercial y Operativa de Suministros mediante once Sprints de dos semanas, un Product Goal explícito, un Product Backlog ordenado por valor y una Definition of Done que incorporó requisitos técnicos y normativos; la inclusión de clientes reales en el Sprint 9 permitió corregir mejoras en el Sprint 10, antes del lanzamiento. **Kanban** hizo visible el flujo de atención de pedidos en nueve etapas, con límites WIP y métricas de flujo orientadas a reducir el lead time estimado de 15 a 20 días hábiles a un rango de 10 a 14 días. **Lean Startup** transformó los supuestos comerciales en cuatro hipótesis verificables y condujo a la decisión de perseverar con ajustes; el pivotaje de portafolio evitó inmovilizar USD 18 500 en inventario sin evidencia de demanda. **Design Sprint** concentró en cinco días la exploración de la experiencia de cotización del cliente B2B antes de comprometer el desarrollo del catálogo MVP.

1.5. Resultados del proyecto

El proyecto cumplió su alcance, su plazo y su presupuesto: los once entregables fueron aceptados, el cierre se produjo en la fecha de línea base (30 de junio de 2027) y se ejecutó el 77 % del presupuesto. El piloto validó parcialmente las cuatro hipótesis del modelo de negocio: existe necesidad en el

mercado, los clientes compran a SEDEMI, el negocio genera un margen positivo y el asesoramiento técnico es valorado como diferenciador. La conclusión más relevante para la operación es que el principal desafío de la nueva línea no es la demanda, sino el nivel de servicio en las entregas.

Tabla C.1. Síntesis de resultados clave del proyecto.

Aspecto	Meta o umbral	Resultado al cierre
Plazo	Seis meses (ene–jun 2027)	Cierre el 30-jun-2027; uso de 3 de 10 días de reserva
Presupuesto	USD 94 000	USD 72 700 ejecutados (77 %)
Conversión de cotizaciones	≥ 20 %	53,3 % (8 de 15 cotizaciones)
Margen bruto del piloto	≥ 25 %	28 %
Entregas OTIF	≥ 95 %	87,5 % (7 de 8 pedidos); brecha principal
Satisfacción general	Referencial	87 %
Clientes nuevos	≥ 10 en el primer año	8 durante el piloto (80 % de la meta anual)

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en las tablas 10.3, 10.4 y 10.13.

2. Aplicaciones a un entorno concreto

2.1. Entorno de aplicación

El entorno concreto de aplicación es SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC y su participación en el mercado ecuatoriano de suministros para líneas de transmisión. Se trata de una organización con cultura de gestión predictiva, propia de la construcción electromecánica, que dispone de conocimiento técnico, capacidad de procura, relación con proveedores e inventario de baja rotación. Sus clientes objetivo —constructoras, contratistas eléctricos, empresas privadas, distribuidores y entidades vinculadas a proyectos de transmisión— compran en un entorno B2B caracterizado por exigencias técnicas y normativas, ciclos de compra largos y dependencia de proveedores, en parte importados. En este contexto, el trabajo no se limita a un ejercicio académico: entrega a la empresa una línea de negocio en operación, un conjunto de herramientas de gestión y una hoja de ruta para su consolidación.

2.2. Aplicación en la operación de la nueva línea de negocio

Los componentes desarrollados en el trabajo se trasladan a la operación de SEDEMI de la siguiente manera:

Tabla C.2. Aplicación de los componentes del trabajo en la operación de SEDEMI.

Componente	Aplicación concreta	Responsable y plazo
Lean Startup (cap. 8)	Segunda iteración de ocho semanas con metas de conversión ≥ 60 %, margen ≥ 30 %, OTIF ≥ 95 % y satisfacción con la entrega ≥ 85 %.	Gerente Comercial; julio a agosto de 2027
Kanban (cap. 7)	Uso del tablero como herramienta diaria de gestión de pedidos y contraste del lead time real con la estimación de 10 a 14 días hábiles.	Analista de Operaciones; revisión mensual
Lecciones aprendidas (cap. 10)	Plan de mejora de entregas: existencias mínimas, acuerdos de reposición y vista compartida del estado de cada proveedor.	Jefe de Logística / Procurement; 30-sep-2027
Plan de seguimiento (caps. 2 y 3)	Medición de ventas, reducción del inventario de baja rotación y clientes nuevos con los indicadores definidos en el apartado 2.3.	Finanzas / Comercial; junio de 2028
Decisiones de inversión (caps. 8 y 10)	Incorporación a inventario de las categorías bajo pedido solo cuando la rotación demostrada lo justifique.	Comercial / Finanzas; revisión trimestral
Proceso comercial (caps. 8 y 10)	Registro obligatorio de la causa de rechazo en cada cotización para alimentar el aprendizaje comercial.	Gerente Comercial; inmediato

Fuente: elaboración propia (escenario simulado), con base en las tablas 8.10 y 10.10.

2.3. Aplicación en futuras iniciativas de la organización

Más allá de la nueva línea de negocio, el trabajo deja a SEDEMI un modelo replicable para otras iniciativas de diversificación. Las lecciones aprendidas se

incorporan al repositorio de la PMO y se traducen en una lista de verificación para nuevas líneas de negocio que incluye:

- Validar el mercado con clientes reales antes de realizar compras o inversiones significativas.
- Sanear los datos de inventario en un Sprint temprano y estimar su esfuerzo mediante muestreo previo.
- Iniciar la homologación de familias críticas en paralelo con el estudio de mercado.
- Definir las métricas de aprendizaje del piloto y dimensionar su duración según el ciclo real de compra del cliente.
- Formalizar la dedicación del personal compartido y aplicar límites WIP desde el primer Sprint.

Este modelo es aplicable también a otras empresas del sector electromecánico ecuatoriano con características similares: organizaciones de cultura predictiva que buscan lanzar líneas comerciales o de servicio con demanda incierta, y que pueden reducir su riesgo invirtiendo de forma progresiva a medida que la evidencia del mercado lo respalda.

2.4. Condiciones y limitaciones de la aplicación

La aplicación de estos resultados debe considerar que las cifras del piloto y del cierre corresponden a un escenario simulado y a una muestra acotada de clientes, por lo que las hipótesis se consideran validadas solo parcialmente. Antes de escalar la línea de negocio, SEDEMI deberá contrastar los indicadores con datos reales de operación, confirmar con el área financiera las premisas presupuestarias —incluidas las horas del personal interno, absorbidas por las áreas funcionales— y medir los objetivos de beneficio en el horizonte de doce meses previsto.

3. Reflexión final

El principal aporte del trabajo es demostrar que una empresa constructora con cultura predictiva puede crear una nueva línea de negocio reduciendo su riesgo de forma progresiva: gobernar con controles formales lo que no admite improvisación, aprender con prácticas ágiles lo que todavía es incierto e invertir solo cuando la evidencia lo justifica. De este modo, SEDEMI convierte su

experiencia técnica y de procura en una capacidad comercial permanente y cuenta con un método de gestión que puede aplicar en sus próximas iniciativas.

Referencias

Abdelrazaq, A. (2010). Brief on the construction planning of the Burj Dubai Project, Dubai, UAE. Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). Recuperado de: https://global.ctbuh.org/resources/papers/download/1301-brief-on-the-construction-planning-of-the-burj-dubai-project-dubai-uae.pdf

Bortolini, R. F., Nogueira Cortimiglia, M., Ferreira Danilevicz, A. de M., & Ghezzi, A. (2021). Lean Startup: A comprehensive historical review. Management Decision, 59(8), 1765–1783. https://doi.org/10.1108/MD-07-2017-0663

Britannica Editors. (2026, 14 de abril). Burj Khalifa. Encyclopaedia Britannica. Recuperado de: https://www.britannica.com/topic/Burj-Khalifa

Federal Bureau of Investigation. (2012, 31 de julio). FBI announces deployment of Sentinel. FBI. Recuperado de: https://archives.fbi.gov/archives/news/pressrel/press-releases/fbi-announces-deployment-of-sentinel

Ghezzi, A. (2019). Digital startups and the adoption and implementation of Lean Startup approaches: Effectuation, bricolage and opportunity creation in practice. Technological Forecasting and Social Change, 146, 945–960. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.017

Google Ventures. (2026). The Design Sprint. https://www.gv.com/sprint

Google. (2026). Design Sprint Kit. https://designsprintkit.withgoogle.com/

Human Rights Watch. (2006, 11 de noviembre). Building towers, cheating workers: Exploitation of migrant construction workers in the United Arab Emirates. Recuperado de: https://www.hrw.org/report/2006/11/11/building-towers-cheating-workers/exploitation-migrant-construction-workers-united

International Organization for Standardization. (2020). *ISO 21502:2020 Project, programme and portfolio management—Guidance on project management.* https://www.iso.org/standard/74947.html

International Organization for Standardization. (2020). ISO 21502:2020 Project, programme and portfolio management — Guidance on project management. ISO.

Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (13th ed.). Wiley. https://www.wiley.com/en-us/project-management-a-systems-approach-to-planning-scheduling-and-controlling-13th-edition-p-9781119805373

Knapp, J., Zeratsky, J., & Kowitz, B. (2016). Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days. Simon & Schuster.

Leatherbee, M., & Katila, R. (2020). The lean startup method: Early-stage teams and hypothesis-based probing of business ideas. Strategic Entrepreneurship Journal, 14(4), 570–593. https://doi.org/10.1002/sej.1373

Material de la asignatura. (2025). *Plan de proyecto integral* [Guía académica E-DAP_25_000121_01].

Nota: las cifras de satisfacción, productividad, intercambio de información y cumplimiento de misión corresponden a la encuesta de usuarios descrita por el DOJ OIG (2014).

Office of the Inspector General, U.S. Department of Justice. (2012). Interim report on the FBI's implementation of the Sentinel project (Report No. 12-38). Recuperado de: https://www.oversight.gov/sites/default/files/documents/reports/2018-02/a1238.pdf

Office of the Inspector General, U.S. Department of Justice. (2014). Audit of the status of the Federal Bureau of Investigation's Sentinel program (Report No. 14-31). Recuperado de: https://www.oversight.gov/sites/default/files/documents/reports/2017-11/a1431.pdf

Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (6.ª ed.). Project Management Institute.

Project Management Institute. (2019). *Practice standard for scheduling* (3rd ed.). Project Management Institute. https://www.pmi.org/standards/scheduling-third-edition

Project Management Institute. (2021). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)—Seventh edition and The standard for project management.* Project Management Institute. https://www.pmi.org/standards/pmbok

Project Management Institute. (2021). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)—Seventh edition and The standard for project management. Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)—Seventh edition and The standard for project management. Project Management Institute.

Ries, E. (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). La Guía de Scrum: La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Scrum Guides.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. Scrum Guides. Recuperado de: https://scrumguides.org/scrum-guide.html

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. (2026). Cronograma y recursos del proyecto de implementación de la nueva línea de negocio [Libro de cálculo interno no publicado].

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. (2026). Cronograma y recursos del proyecto de implementación de la nueva línea de negocio [Libro de cálculo interno no publicado].

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. (2026). Fundamentos y plan integral del proyecto de implementación de la nueva línea de negocio [Documento académico interno no publicado].

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. (2026). Fundamentos y plan integral del proyecto de implementación de la nueva línea de negocio [Documento académico interno no publicado].

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. (2026). Fundamentos y plan integral del proyecto de implementación de la nueva línea de negocio [Documento académico interno no publicado].

SEDEMI Construcciones Electromecánicas SCC. (2026). *Persona 1 – Fundamentos del proyecto* [Documento interno no publicado].

Software Engineering Institute. (2017, 23 de marzo). Agile project success and failure: The story of the FBI Sentinel Program. Carnegie Mellon University. Recuperado de: https://www.sei.cmu.edu/library/agile-project-success-and-failure-the-story-of-the-fbi-sentinel-program/

Vacanti, D., & Coleman, J. (2025). The Kanban Guide (versión de mayo de 2025). Kanban University. https://kanbanguides.org/the-kanban-guide/

Westfield USA, LLC. (s. f.). Comparación entre gestión en cascada y gestión ágil basada en el valor: Estudio de casos [Guía de entregable proporcionada por la asignatura].