

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**PROPUESTA LAST PLANNER Y LEAN A UNA PYME DE SERVICIOS
DE MANTENCION**

RODRIGO OSVALDO TORRES CHAPARRO

2024

**UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION
“REY BALDUINO DE BELGICA”**

**PROPUESTA LAST PLANNER Y LEAN A UNA PYME DE
SERVICIOS DE MANTENCION**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCION EN GESTION INDUSTRIAL**

Alumno: Rodrigo Osvaldo Torres Chaparro.

Profesor Guía: Reinaldo Valdebenito Oñate.

2024

Contenido

I.	INTRODUCCION.....	9
II.	CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	11
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2	FORMULACION DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1	CASO ESTUDIO :Remodelacion Paris SS:CO.....	16
1.3	JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	26
1.4	OBJETIVOS GENERALES	31
1.4.1	Objetivos específicos:	31
1.5	METODOLOGIA	32
1.5.1	Diagnóstico y Preparación	34
1.6	MARCO NORMATIVO.....	41
1.6.1	Normas ISO9001-2015.....	41
2	CAPITULO 2 : MARCO TEORICO	47
2.1	Referencias.....	48
2.1.1	Aplicaciones internacionales.....	48
2.1.2	Referencias Nacionales	50
2.2	Lean Management	51
2.2.1	Significado de Lean	52

2.3	Lean Construction.....	56
2.4	La Herramienta de Planificación de Lean Construction	57
2.5	Conexión entre Lean Management, Lean Construction y LPS. 58	
2.6	Ultimo planificador modelo LPS.	59
2.7	EMPRESA A ESTUDIO	68
2.8	Datos de Empresa de Servicios de mantenimiento.....	69
2.9	F.O.D.A.....	72
2.9.1	Fortalezas (F).....	74
2.9.2	Oportunidades (O).....	75
2.9.3	Debilidades (D).....	77
2.9.4	Amenazas (A).....	78
2.9.5	Análisis FODA HL-Servicios	80
2.10	OFERTA Y DEMANDA.....	81
2.10.1	Principales Clientes del sector.....	81
2.10.2	Comparacion de Inversiones en Mantenimiento de Activos.	84
2.10.3	Oferta para Servicios de Mantenimiento.....	85
2.10.4	Demanda de Servicios de Mantenimiento	86

2.10.5	Análisis Oferta y demanda en el sector	87
2.11	5 FUERZAS DE PORTER	89
2.11.1	Amenaza de nuevos competidores.....	90
2.11.2	Poder de negociación de los proveedores.....	91
2.11.3	Poder de negociación de los compradores.....	92
2.11.4	Amenaza de productos o servicios sustitutos	93
2.11.5	Rivalidad entre competidores existentes	94
2.11.6	Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter:	94
2.12	CADENA DE VALOR.....	96
2.12.1	Definición de Cadena de Valor	96
2.12.2	Actividades primarias.....	98
2.12.3	Logística externa.....	100
2.12.4	Actividades de apoyo.....	103
2.12.5	Propuesta de Valor de HL Servicios	107
2.13	MODELO DE NEGOCIOS CANVAS.	109
2.13.1	Diagrama modelo de Negocios CANVAS.	110
2.13.2	Socios Clave.....	111
2.13.3	Actividades Clave	111
2.13.4	Propuesta de valor.....	112

2.13.5	Relación con los clientes.	112
2.13.6	Canales.....	113
2.13.7	Segmento de clientes	113
2.13.8	Recursos Clave.....	114
2.13.9	Estructura de costos	114
2.13.10	Fuentes de ingreso	115
3	CAPITULO III: ESTUDIO TECNICO.....	116
3.1	ALCANCE	117
3.1.1	Tipo de Alcance	117
3.1.2	Entregables del Proyecto.....	118
3.1.3	Restricciones y Limitaciones.....	118
3.1.4	Criterios de Éxito.....	119
3.1.5	Exclusiones del Proyecto.....	120
3.2	TAMAÑO.....	121
3.3	ANALISIS DE LOCALIZACION.....	123
3.3.1	Proximidad a los Clientes Principales.....	124
3.3.2	Acceso a Proveedores y Materias Primas	125
3.3.3	Disponibilidad de Mano de Obra Calificada	126
3.3.4	Infraestructura y Accesibilidad	126

3.3.5	Costos Operacionales.....	127
3.3.6	Consideraciones Sociales y Ambientales	128
3.4	ORGANIGRAMA.....	129
3.4.1	Organigrama Actual	129
3.4.2	Organigrama Propuesto (Con Lean y LPS)	131
3.5	DESCRIPCION DE CARGOS.....	134
4	CAPITULO IV ESTUDIO ECONOMICO	136
4.1	ESTUDIO ECONOMICO.....	137
4.1.1	Ingresos.....	137
4.1.2	Ingresos por Recuperacion	138
4.1.3	Costos de Inversión	139
4.1.4	Flujos de caja.....	146
4.1.5	Análisis de Sensibilidad	151
4.2	Conclusiones	154
5	Bibliografía.....	156

Indice de Tablas

Tabla II-1 caso estudio desviación costos-Elaboración Propia	17
Tabla II-2Comparativa Costo inicial-final -Elb.Propia	25
Tabla II-3 Perdidas Proyectada_Elaboracion Propia.....	28
Tabla II-4 Comparativa de Aplicacion LPS y Ahorro-Elab.Propia.....	29
Tabla II-5 Reduccion Aplicada a Caso LPS.Elaboracion Propia	29
Tabla 3-1Ponderacion localizacion-Elab.Propia.....	128
Tabla 3-2 Comparativa organigramas-Elab.Propia.	133
Tabla 3-3 Descripcion de Cargos.....	134
Tabla 4-1 Proyeccion Ingresos -Elab.Propia	138
Tabla 4-2 Activos Intangibles.	140
Tabla 4-3 Activos Intangibles-Elab.Propia.....	141
Tabla 4-4 Capital De Trabajo KT.....	141
Tabla 4-5 Costos Fijos.	142
Tabla 4-6 Proyeccion de Costos Fijos.....	142
Tabla 4-7 Costos Indirectos-Elab.Propia.....	143
Tabla 4-8 Proyeccion 5% costos Indirectos_Elab.Propia.....	143
Tabla 4-9 Gastos Administrativos-Elab.Propia.....	144
Tabla 4-10 Proyeccion 5%Gastos Administrativos-Elab.Propia.	144
Tabla 4-11 Resumen de Costos-Elab.Propia	145
Tabla 4-12 Inversion Total-Elab.Propia.....	145
Tabla 4-13 Ingresos Proyectados por Recuperacion 20%año Base.	145
Tabla 4-14 Tabla de Resumen de Flujos.-Elab.Propia.....	150

Tabla 4-15 Tabla de Sensibilidad..... 151

I. INTRODUCCION

Las metodologías Lean y el Last Planner System (LPS) han demostrado ser eficaces en la optimización de procesos y la mejora de la coordinación en diversas industrias, incluyendo la logística, la salud y la construcción. Este estudio analiza la viabilidad de implementar estas metodologías en los servicios de mantenimiento de la empresa MiPyme HL-Servicios, con el objetivo de reducir los costos operativos, minimizar los desperdicios y mejorar la rentabilidad de los proyectos.

Las MiPymes en Chile, que representan el 98% de las empresas del país y generan aproximadamente el 17% del PIB, enfrentan desafíos como el exceso de horas extras, el uso ineficiente de materiales y los tiempos muertos. A través de la adopción de Lean y Last Planner, este trabajo busca optimizar la gestión de recursos, reducir gastos innecesarios y maximizar la rentabilidad de cada tarea asignada, mejorando la competitividad de las empresas del sector.

Como dato tenemos que Las MiPymes (Micro, Pequeña y Mediana Empresa) son fundamentales para la economía chilena, desempeñando un rol clave en la creación de empleo. Según la ley, se clasifican de la siguiente manera:

Microempresas: Ingresos anuales menores a 2.400 UF y hasta 9 trabajadores.

Pequeñas empresas: Ingresos anuales entre 2.400 UF y 25.000 UF, con 10 a 49 trabajadores.

Medianas empresas: Ingresos anuales entre 25.000 UF y 100.000 UF, con 50 a 199 trabajadores.

Esta clasificación también considera el tamaño según el número de empleados, reflejando su importancia en la actividad económica y laboral del país.

Este proyecto propone una solución accesible y de bajo costo que puede ser replicada por otras MiPymes del sector de servicios, impulsando un cambio hacia una cultura empresarial enfocada en la eficiencia, la reducción de desperdicios y la mejora continua. La implementación de estas metodologías no solo tiene el potencial de reducir costos, sino también de fortalecer la capacidad de respuesta ante las necesidades del cliente y mejorar los plazos de entrega, lo que aumentará la satisfacción y la competitividad en un mercado cada vez más demandante

II. CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las mipymes dedicadas al mantenimiento enfrentan retos específicos en su operación diaria, especialmente en la gestión y coordinación de tareas, dado que suelen carecer de sistemas estructurados para la planificación y control de proyectos. En empresas de este tamaño con un equipo de aproximadamente 9 trabajadores, la gestión de recursos humanos y materiales resulta crucial para la efectividad de los servicios. Pero, la falta de herramientas adecuadas y prácticas estandarizadas, como las que ofrece la metodología Lean y el sistema Last Planner, genera retrasos y problemas que impactan en los costos, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

En el sector de mantenimiento, donde las actividades suelen estar sujetas a condiciones cambiantes y plazos ajustados, la implementación de metodologías de mejora continua puede ser clave para optimizar procesos. Aunque muchas mipymes no disponen de los recursos ni de la estructura administrativa para adoptar e implementar estos sistemas sin una guía específica.

Se pueden enunciar algunos de los problemas mas comunes que enfrentan las MiPymes de servicios de mantención:

Retrasos en la ejecución de tareas debido a una planificación deficiente.

Sobrecarga de trabajo en algunos empleados y sub-utilización de otros, lo que afecta la productividad.

Desperdicio de recursos (tiempo, materiales) por la falta de sincronización en las operaciones diarias.

Insatisfacción del cliente debido a incumplimientos en los tiempos de entrega o problemas de calidad.

El problema radica, por tanto, en la falta de un modelo de gestión adaptable que permita a las mipymes de mantenimiento mejorar su desempeño operativo mediante prácticas estructuradas de planificación, control y retroalimentación. La implementación de un sistema basado en Last Planner y Lean podría ofrecer una solución a estas dificultades, pero se requiere un plan de mejora adaptado a la escala y particularidades de estas empresas.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

El problema central que se aborda se refiere a las ineficiencias operativas dentro de las empresas PyME de mantenimiento al retail, como las horas extras, la repetición de trabajos y el exceso de inventario, situaciones generadas principalmente por la mala planificación de tareas. En el caso específico de la empresa estudiada HL-Servicios SpA, estos problemas resultan en un aumento significativo de los costos, lo que afecta la rentabilidad y la competitividad. El objetivo de este Proyecto es implementar un sistema basado en las metodologías Last Planner y Lean para reducir al mínimo estos gastos, optimizando la programación de trabajos, mejorando la coordinación y el control del inventario, y evitando la reprogramación innecesaria de tareas.

Estas dificultades no son exclusivas de la empresa en cuestión; De hecho, estudios han demostrado que muchas PyMEs enfrentan los mismos problemas. Según informes, la falta de previsión adecuada en las demandas y la gestión de inventarios provoca el exceso de stock, lo que a su vez genera costos adicionales de almacenamiento, deterioro de productos y pérdida de liquidez, impactando en la eficiencia y sostenibilidad del negocio.

De igual manera, la mala planificación de la cadena de suministro y la falta de coordinación entre equipos son factores comunes que incrementan los costos operacionales, afectando la productividad y el desempeño económico de estas empresas.

Por lo tanto, se busca desarrollar soluciones para mitigar estos costos, mediante la aplicación de herramientas de gestión que optimizan la programación de recursos y minimizan los costos de inventario y trabajo no planificado.

Abordaremos la Problemática en forma que se reflejen los impactos negativos, llevado a un caso, de un proyecto realizado en una tienda en particular.

1.2.1 CASO ESTUDIO :Remodelacion Paris SS:CO

En el año 2022, se ejecutó un proyecto de remodelación del local París, ubicado en el Mall Trébol, el cual fue adjudicado a través de una postulación interna mediante la plataforma Ariba Cencosud. El proyecto contempló un plazo de ejecución de 30 días corridos, con un costo directo de \$48.336.600. A este monto se sumaron los gastos generales (27%) y la utilidad (15%), resultando en un costo total neto de \$65.888.054.

Durante la ejecución, se presentaron problemas de planificación y organización en diversas partidas clave del proyecto, incluyendo demolición, tabiquería, cielo y pintura. En particular, los trabajos de demolición, que formaban parte de la ruta crítica, sufrieron retrasos significativos de 15 días, lo que impactó directamente en la fecha de entrega final del proyecto. Estos problemas evidencian la necesidad de fortalecer la gestión de planificación para evitar atrasos y optimizar la ejecución en proyectos futuros

En la siguiente tabla se presentan las partidas consideradas más influyentes en la generación de pérdidas y el aumento de costos durante la ejecución del proyecto. Se identificó un incremento significativo en la partida de demoliciones, atribuible a problemas de planificación, lo que representó el 32% del sobrecosto total.

Trabajos	Valor Presupuestado	Valor Real	Sobrecosto	% Desviacion
Demoliciones	\$ 6.564.500	\$ 8.664.500	\$2.100.000	32%
Tabiques	\$ 7.553.000	\$ 8.913.000	\$ 1.360.000	18%
Cielo	\$ 5.050.000	\$ 6.565.000	\$1.515.000	30%
Pintura	\$ 10.175.400	\$ 12.210.400	\$ 2.035.000	20%
Totales	\$ 29.342.900	\$ 36.352.900	\$7.010.000	

Tabla II-1 caso estudio desviación costos-Elaboración Propia

Otra partida relevante fue la correspondiente a los trabajos de cielo, los cuales incluían labores de desarme. En este caso, los principales sobrecostos se generaron por pérdida de horas hombre, debido a una deficiente planificación en la gestión de permisos necesarios para llevar a cabo estas tareas.

Como resultado de estos problemas, se estimó un déficit del 10,6% en los ingresos proyectados, afectando los gastos generales y la utilidad, que en conjunto representan el 37% del presupuesto total del proyecto

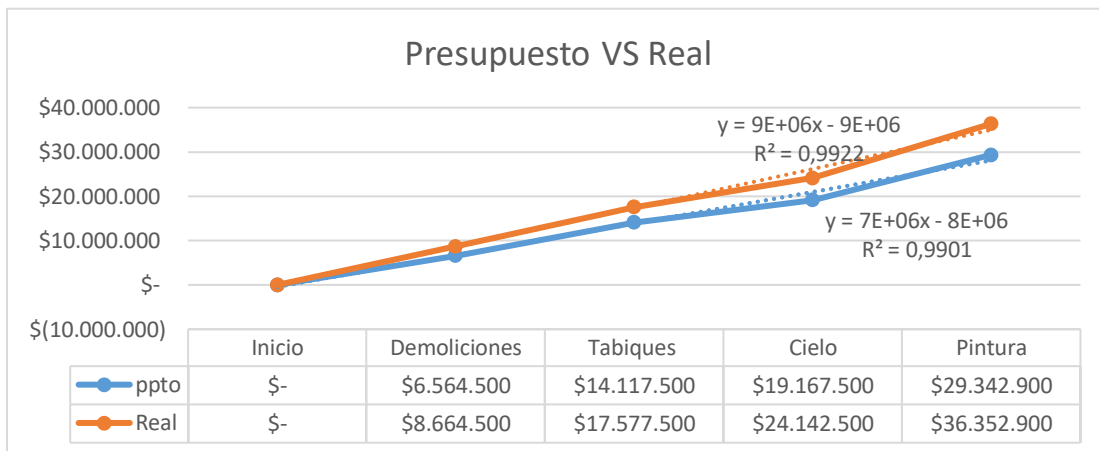


Imagen II-1 Curva S, presupuesto-Real-Elaboracion Propia

1.2.1.1 Aplicación de la Metodología Last Planner en el Caso 1

Se llevará a cabo la programación y planificación del proyecto utilizando la metodología Last Planner (Último Planificador). Este enfoque incluye la elaboración del plan maestro, intermedio y semanal, otorgando la jerarquización adecuada a las tareas. Además, se identificarán las causas de incumplimiento, permitiendo proponer mejoras y alternativas de solución que podrían haberse implementado. Asimismo, se evaluarán programas y estrategias que potencialmente habrían influido positivamente en el resultado final del proyecto

1.2.1.1.1 Planificación Original GANTT (MSProject) PLAN MAESTRO

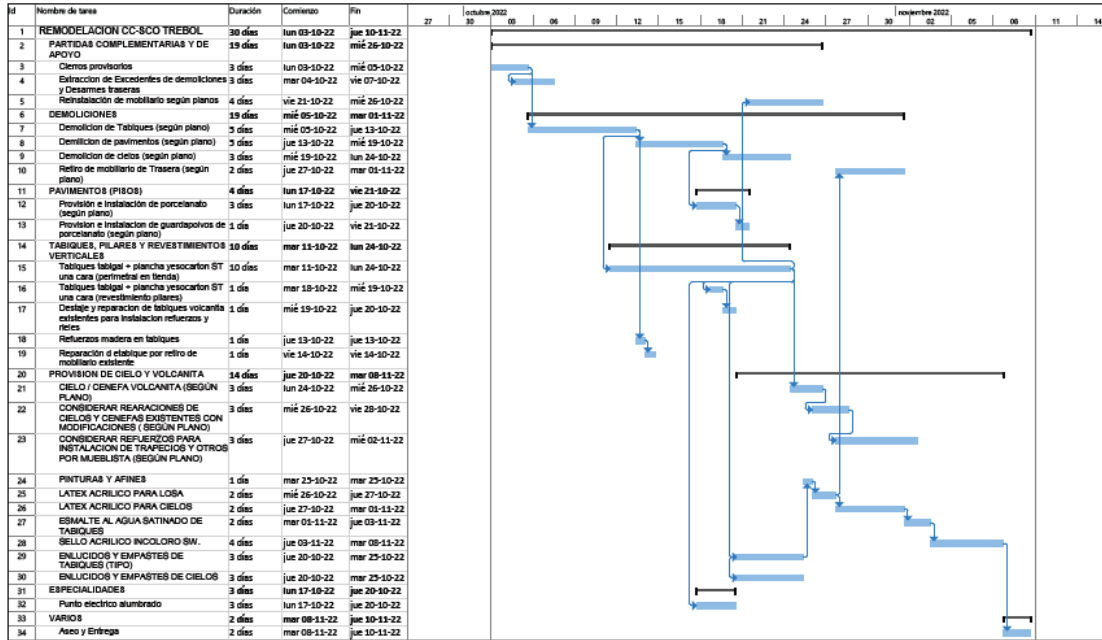


Imagen II-2 Gantt-plan Maestro

Objetivo General: Completar la remodelación del local en 30 días hábiles

Hitos principales:

Inicio de obra: 3 de octubre de 2022.

Finalización de demoliciones: 1 de noviembre de 2022.

Instalación de pavimentos: 21 de octubre de 2022.

Finalización de cielos y tabiques: 8 de noviembre de 2022.

Entrega final: 10 de noviembre de 2022

1.2.1.1.2 WBS

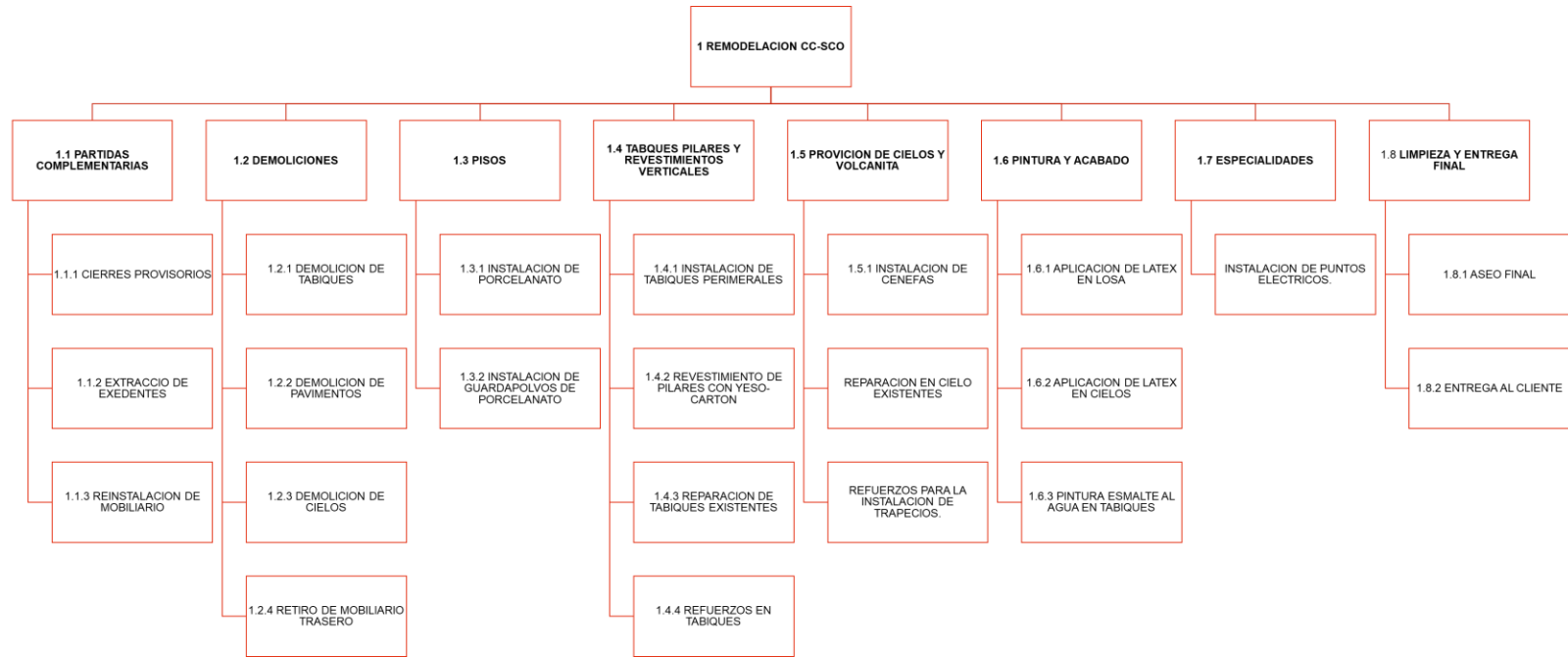


Imagen II-3 Caso estudio WBS-EDT-Elaboración Propia

1.2.1.1.3 Plan Intermedio

Cada tarea en el inventario de 4 semanas se revisara para identificar restricciones. Esto puede incluir la llegada de materiales, aprobación de planos, o disponibilidad de mano de obra especializada.

Si se detectan restricciones, se define un plan para eliminarlas antes de que la tarea entre en el plan semanal.

Las actividades que cumplen con los requisitos son las que avanzan al plan semanal donde se concretan los compromisos de ejecución

INVENTARIO DE ACTIVIDADES VENTANA 4 SEMANAS																																					
Proyecto																																					
Empresa																																					
Fecha de Inicio Proyecto	03-10-2022			Visualizar Semana	1		Week 1			Week 2			Week 3			Week 4																					
Director del Proyecto							3 oct 2022			10 oct 2022			17 oct 2022			24 oct 2022																					
WBS	Actividad	Responsable	CRITICA	Inicio	Termino	Duración	% completado	Precedente	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
									L	M	W	J	V	S	D	L	M	W	J	V	S	D	L	M	W	J	V	S	D	L	M	W	J	V	S	D	
1.1	Partidas Complementarias						0%																														
1.1.2	cierres provisorios lado lomas	c		03-oct-22	05-oct-22	5	0%																														
1.1.3	Extraccion de Exedentes			04-oct-22	07-oct-22	1	0%																														
1.1.4	Reinstalacion de Mobiliario			21-oct-22	26-oct-22	1	0%																														
1.2	Demoliciones						0%																														
1.2.1	Demolicion de Tabiques	c		05-oct-22	13-oct-22	2	0%																														
1.2.2	Demolicion de Pavimentos			13-oct-22	19-oct-22		0%																														
1.2.3	Demolicion de Cielos	c		14-oct-22	24-oct-22	10	0%																														
1.2.4	Retiro de Exedentes			13-oct-22	25-oct-22	20	0%																														

Imagen II-4 Lookhead-Plan intermedio 4 semanas LPS-Elaboracion Propia

Identificación de Restricciones :Para cada tarea en el inventario de 4 semanas, se revisan las posibles restricciones que podrían impedir su ejecución. Estos pueden incluir:

Materiales : Disponibilidad de insumos necesarios.

Equipos : Herramientas o maquinaria especializada.

Mano de Obra: Disponibilidad y capacitación del personal.

Permisos o Documentos: Aprobación de planos, permisos municipales o ambientales.

Interferencias : Otras actividades en el mismo espacio o conflictos en la programación.

Información : Especificaciones técnicas incompletas o falta de claridad en los diseños.

Registro de Restricciones : Las restricciones identificadas se documentan, idealmente en un formato visual como una tabla o un tablero colaborativo (físico o digital), para facilitar el seguimiento. Ejemplo de registro:

Asignación de Responsables :Cada restricción se asigna a un responsable que debe solucionarla antes de que la tarea pase al plan semanal.

Seguimiento y Resolución : Se realiza un seguimiento periódico (por ejemplo, en reuniones semanales) para verificar el estado de cada restricción y confirmar que se están resolviendo dentro del tiempo requerido.

Confirmación de Tareas: Una vez levantadas todas las restricciones, la tarea se marca como lista para ejecutarse y puede pasar al **plan semanal** , donde se compromete su ejecución.

1.2.1.1.4 Programación Semanal

En el plan semanal se definen las tareas específicas que se ejecutarán en la semana en curso. Estas tareas provienen del inventario de 4 semanas y deben estar completamente libres de restricciones

PROGRAMACION SEMANAL															
Proyecto															
Empresa															
Fecha de Inicio Proyecto	03-10-2022			Visualizar Semana	1		Week 1								
Director del Proyecto				3 oct 2022											
WBS	Actividad	Responsable	CRITICA	Inicio	Termino	Duración	% completado	Precedente	3	4	5	6	7	8	9
									L	M	W	J	V	S	D
1.1	Cierres Provisorios														
1.1.1	cierres provisorios lado lomas	c		03-oct-22	03-oct-22	1	50%								
1.1.2	Cierre Provisorios lado SM			03-oct-22	04-oct-22	1	50%								
1.1.3	Cierre 2do piso			06-oct-22	06-oct-22	1	100%								
1.2	Demoliciones						0%								
1.2.1	Demolicion Bodega 1er piso	c		05-oct-22	08-oct-22	10	40%								

Imagen II-5 Programacion Semanal LPS-Caso estudio-Elaboracion Propia

Se Revisa el inventario de 4 semanas y se selecciona únicamente las tareas que están listas para ejecutarse (sin restricciones).y se Priorizan según la secuencia de trabajo.

Durante una reunión semanal, los responsables de las tareas se comprometen a cumplirlas. Este compromiso debe ser explícito y basado en la factibilidad de cada tarea. Todos los involucrados deben entender las tareas y cómo se integran en el proyecto. Esto incluye responsables, plazos y recursos asignados.

Se Utilizarán herramientas como tableros visuales (físicos o digitales) para mostrar el plan semanal. Dentro del seguimiento diario se Monitorearan diariamente el progreso de las tareas para identificar problemas y tomar acciones correctivas de manera inmediata.

Al finalizar la semana, se evalúa el cumplimiento del plan:

¿Qué tareas se completaron?

¿Qué tareas no se completaron y por qué?

Implementar el Last Planner no solo redujo pérdidas asociadas al retraso, sino que también permitió recuperar la utilidad proyectada del proyecto. Basado en una reducción del 20% en pérdidas, el impacto económico se detalla a continuación:

Cálculo de Reducción de Pérdidas

Pérdidas originales (Sin Last Planner): \$8.037.885.

Reducción de pérdidas con Last Planner (20%):

Pérdidas ajustadas con Last Planner:

Recuperación de Utilidades

Gastos generales y utilidades estimadas (42% del costo directo)

Categoría	Costo Inicial	Reducción Aplicada	Costo Final
Partidas Complementarias y Apoyo	6.065.000	10%	5.458.500
Demoliciones	6.564.500	31%	5.251.600
Pavimentos (Pisos)	5.988.300	26%	5.090.055
Tabiques, Pilas y Revestimientos	7.553.000	30%	6.420.050
Cielos	5.050.000	15%	4.292.500
Pinturas y Afines	10.175.400	25%	8.140.320
Luminarias	520.000	5%	494.000
Especialidades	4.160.400	15%	3.744.360
Total	46.076.600	19,6%	38.891.385

Tabla II-2 Comparativa Costo inicial-final -Elb.Propia

1.3 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Diversos estudios y casos documentados respaldan la efectividad del Last Planner y Lean.

Lean Construction Institute (2015):

Reporta una mejora promedio del **20%-30% en la productividad** de proyectos que adoptan LPS.

Reduce significativamente las pérdidas por reprocesos y tiempos muertos.

Reseña de Implementación en Proyectos Similares:

En proyectos de construcción comercial, el uso de LPS ha demostrado una disminución de **hasta 25% en costos indirectos**.

Estudio Comparativo de Metodologías (2020):

En comparación con sistemas tradicionales, LPS permite alcanzar un **Plan Percent Complete (PPC)** superior al 80%, asegurando mayor cumplimiento de actividades planificadas.

En el caso de HL-Servicios, se han identificado problemas como la falta de coordinación, retrasos en las tareas, exceso de inventario, y costos adicionales debido a horas extras y retrabajos. Estas dificultades no solo afectan la eficiencia operativa, sino también la capacidad de la empresa para cumplir con las exigencias del mercado retail, que requiere respuestas rápidas, alta calidad y flexibilidad.

La implementación de la metodología Lean y el Last Planner System (LPS) ofrece una solución integral para abordar estas deficiencias. Lean se centra en la eliminación de desperdicios y la optimización de los recursos disponibles, mientras que el LPS aporta una planificación colaborativa que mejora la coordinación entre los equipos y aumenta la predictibilidad de los resultados.

Con base en la problemática identificada en el caso y complementada con el análisis de ingresos históricos, se ha determinado una disminución anual de aproximadamente un 12% en los ingresos, atribuible a dichas problemáticas. Este impacto se visualiza claramente en la gráfica de proyección. elaborada a partir de los datos de la administración contable de la empresa.

Años base				Años proyectados						
2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
\$ 231.813.120	\$ 206.976.000	\$ 184.800.000	\$ 165.000.000	\$ 145.200.000	\$ 127.776.000	\$ 112.442.880	\$ 98.949.734	\$ 87.075.766	\$ 76.626.674	\$ 67.431.473

Tabla II-3 Perdas Proyectada_Elaboracion Propia

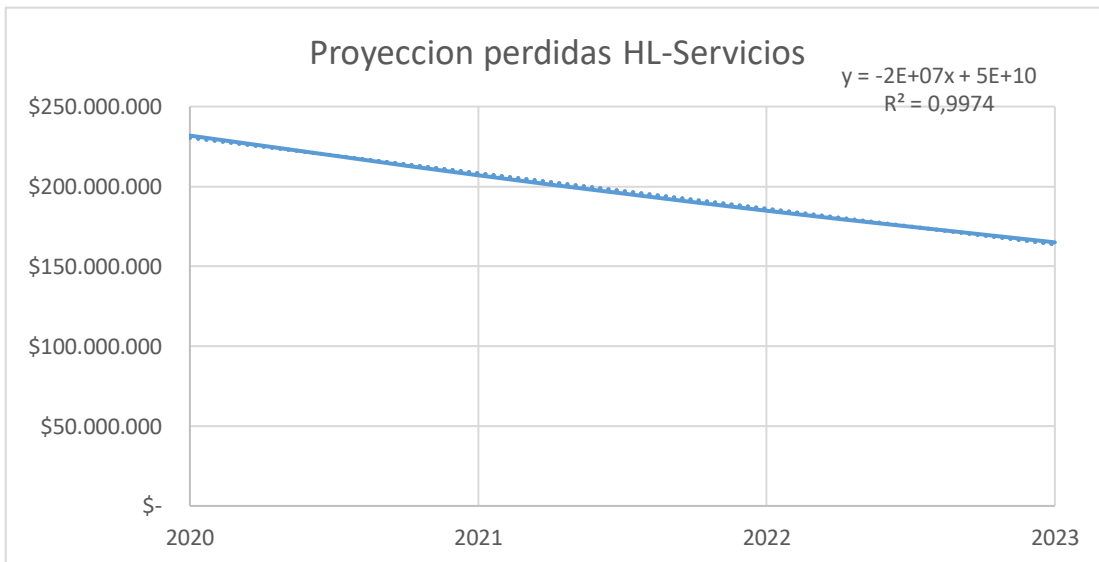


Imagen II-6 Curva Tendencia perdidas-Elaboracion Propia.

En resumen, estas metodologías no solo son herramientas para resolver problemas, sino también una estrategia para transformar las operaciones de HL-Servicios.

Para el caso señalado se obtuvieron los siguientes resultados, si se hubiese abordado con la metodología LPS.

Aspecto	Sin Last Planner	Con Last Planner	Diferencia/Ahorro
Duración del Proyecto	45 días	28 días	-17 días
Costo Total del Proyecto	\$56.374.485	\$48.336.600	\$8.037.885
Pérdidas Asociadas	\$8.037.885	\$6.430.308	\$1.607.577
Reducción de Pérdidas (%)	0%	20%	-20%
Utilidad Recuperada	\$18.692.595	\$21.907.749	\$3.215.154
Ahorro Total (%)	0%	16.6%	+16.6%

Tabla II-4 Comparativa de Aplicación LPS y Ahorro-Elab.Propia

En las partidas analizadas, se logró una recuperación aproximada del 20% en utilidades y gastos generales, Las reducciones han generado un costo final total de \$38,891,385, lo que representa una reducción de aproximadamente **\$7,185,215** en el costo inicial de \$46,076,600.

Categoría	Costo Inicial	Reducción Aplicada	Costo Final
Partidas Complementarias y Apoyo	\$ 6.065.000	10%	\$ 5.458.500
Demoliciones	\$ 6.564.500	31%	\$ 5.251.600
Pavimentos (Pisos)	\$ 5.988.300	26%	\$ 5.090.055
Tabiques, Pilas y Revestimientos	\$ 7.553.000	30%	\$ 6.420.050
Cielos	\$ 5.050.000	15%	\$ 4.292.500
Pinturas y Afines	\$ 10.175.400	25%	\$ 8.140.320
Luminarias	\$ 520.000	5%	\$ 494.000
Especialidades	\$ 4.160.400	15%	\$ 3.744.360
Total	\$ 46.076.600	19,6%	\$ 38.891.385

Tabla II-5 Reducción Aplicada a Caso LPS.Elaboración Propia

Esto se traduce en una recuperación del 20% en los márgenes de utilidad, lo que sugiere que es fundamental aplicar esta optimización en la gestión diaria de proyectos. Esta integración, que también contempla la planificación, permitirá maximizar los beneficios derivados de la metodología implementada.

1.4 OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar una propuesta para la implementación de la metodología Last Planner System (LPS) y la filosofía Lean en mipymes del sector de servicios de mantenimiento, con el propósito de optimizar procesos, reducir tiempos, mejorar la coordinación operativa y desarrollar una valoración económica que permita evaluar el impacto y los beneficios de esta implementación.

1.4.1 Objetivos específicos:

Diagnosticar el sistema actual de gestión en una empresa de servicios, identificando los principales obstáculos y oportunidades para implementar Lean y LPS.

Diseñar una propuesta estructurada para integrar la planificación colaborativa y herramientas Lean en las áreas de compras, bodegaje y operación.

Evaluar la viabilidad económica del sistema Last Planner y la filosofía Lean en la empresa de estudio mediante el análisis de costos, ahorros potenciales y beneficios a corto y largo plazo.

1.5 METODOLOGIA

Usaremos para esta investigación una metodología con enfoque mixto, combinando aspectos cualitativos y cuantitativos para analizar y mejorar los procesos operativos de la empresa HL-Servicios. Desde un enfoque cualitativo, se busca comprender las dinámicas actuales de trabajo mediante observación directa, entrevistas semiestructuradas con los empleados y el análisis de documentos internos. Por otro lado, se utilizarán métricas cuantitativas como el Porcentaje de Planes Completados (PPC), tiempos de respuesta y costos asociados para evaluar el impacto de la implementación de las metodologías Lean y Last Planner System (LPS).

La investigación es de tipo aplicada, ya que se orienta a resolver problemas específicos relacionados con la gestión de recursos, planificación y operación de HL-Servicios. También tiene un carácter exploratorio y descriptivo, pues analiza el estado inicial de los procesos y describe los cambios derivados de la intervención.

Para recolectar información, se realizará un diagnóstico inicial de los procesos operativos actuales, identificando ineficiencias y oportunidades de mejora. Esto se complementará con talleres de capacitación para alinear al equipo con los principios Lean y el LPS, integrando herramientas visuales como el Kanban para gestionar inventarios

La metodología se justifica por su enfoque práctico y adaptable, que responde a las necesidades específicas de mipymes como HL-Servicios. Al implementar principios de Lean y LPS, se espera optimizar los recursos y la planificación, mejorando la competitividad de la empresa en un sector dinámico y exigente

Este enfoque propone simplificar y agilizar los procesos desde la recepción de solicitudes de los clientes hasta la finalización de los trabajos, mejorando la comunicación, eliminando desperdicios y optimizando la asignación de recursos. Las herramientas visuales como el Kanban, junto con el uso de formatos estandarizados de solicitud y una estructura organizacional adaptada a los principios Lean, se combinan para ofrecer una estructura de trabajo coordinada y altamente adaptable.

1.5.1 Diagnóstico y Preparación

Con una duración estimada de 1 a 2 semanas, tiene como objetivo evaluar el estado actual de los procesos de compras, bodegaje y planificación, con el fin de identificar áreas prioritarias de mejora. Para ello, se lleva a cabo una revisión detallada de los flujos de trabajo y los roles de los empleados involucrados en estas actividades, complementada con entrevistas o talleres con los equipos de trabajo para detectar problemas y oportunidades. Como resultado, se entrega un documento de diagnóstico que incluye un plan de acción y un mapa inicial de procesos.

1.5.1.1 Revisión de Procesos Actuales

Mapeo de Procesos:

Usar herramientas como diagramas de flujo o SIPOC para documentar los pasos actuales en las áreas de compras, bodegaje y planificación.

Identificar entradas, salidas, recursos y responsables para cada proceso.

Identificación de Roles y Responsabilidades:

Crear una matriz RACI (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado) para clarificar quién hace qué en cada etapa.

Análisis de Comunicación:

Revisar los canales actuales (correo, reuniones, mensajes instantáneos) y medir la frecuencia y claridad de las instrucciones.

Detectar puntos de pérdida de información o comunicación ineficaz.

1.5.1.2 Recopilación de Datos Operativos

Revisión Histórica de Proyectos:

Analizar los datos de al menos 6 a 12 meses para identificar patrones de retrasos y sobrecostos.

Detectar qué tipo de problemas se repiten (por ejemplo, falta de materiales, errores en tareas críticas).

Métricas Clave (Recopilar información)

Porcentaje de Planes Completados (PPC) en los últimos proyectos.

Tiempo promedio de ejecución versus tiempo estimado.

Número de trabajos repetidos y costos asociados.

Entrevistas y Encuestas:

Diseñar cuestionarios para los equipos técnicos y administrativos con preguntas específicas sobre desafíos y propuestas de mejora.

Conducir entrevistas semiestructuradas para obtener detalles cualitativos.

1.5.1.3 Análisis de Restricciones

Identificación de Cuellos de Botella:

Analizar las etapas del flujo de trabajo donde ocurren retrasos frecuentes.

Evaluar qué actividades dependen de otras y si las dependencias están bien gestionadas.

Evaluación de Restricciones Externas:

Contactar a proveedores para revisar tiempos promedio de entrega y condiciones de pago.

Identificar cuán dependientes son los procesos de recursos externos como materiales específicos.

Limitaciones Internas:

Analizar el balance de carga de trabajo entre los equipos.

Evaluar si hay falta de herramientas, habilidades específicas o personal.

1.5.1.4 Auditoría

Revisión del Inventario:

Realizar un inventario físico completo, registrando la cantidad y estado de los materiales.

Identificar materiales obsoletos o sobreexistencias que afecten el flujo de caja.

Estado de Herramientas y Equipos:

Inspeccionar herramientas críticas, identificando necesidades de mantenimiento o reemplazo.

Establecer un sistema de etiquetado para rastrear herramientas y minimizar pérdidas.

Capacidades del Personal:

Crear un registro de habilidades actuales de cada empleado, destacando áreas fuertes y necesidades de formación.

Evaluar si el personal tiene acceso a recursos (manuales, guías, tecnología) para trabajar eficientemente.

Identificación de Oportunidades

Análisis FODA:

Facilitar un taller participativo para listar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas percibidas por el equipo.

Priorizarlas según impacto en el negocio y facilidad de mejora.

Investigar cómo otras empresas similares están aplicando Lean o Last Planner System.

1.5.1.5 Documentación y Plan de Acción

Redactar un documento detallado que incluya:

Hallazgos de la revisión de procesos y análisis de restricciones.

Resumen de métricas clave y evaluación de recursos.

Proponer soluciones iniciales a los problemas identificados.

Mapa Inicial de Procesos Mejorados:

Diseñar un flujo ideal que integre principios básicos de Lean como eliminación de desperdicios y optimización de recursos.

Cronograma de Implementación:

Crear un cronograma con fechas específicas para las fases siguientes, asegurando objetivos alcanzables.

Preparación del Equipo

Talleres Introductorios

Diseñar sesiones breves para explicar los conceptos básicos de Lean y LPS.

Mostrar casos de éxito en mipymes similares para generar motivación.

Definición de Objetivos:

Realizar una sesión conjunta para establecer metas (específicas, medibles, alcanzables, relevantes y con plazo definido).

Designación de Roles:

Asignar líderes para cada área (compras, bodegaje, planificación) que sirvan como puntos de contacto durante la implementación.

1.6 MARCO NORMATIVO

Dentro del marco normativo para este trabajo explicaremos las diferentes normas de calidad que aborda la eficiencia organizacional, normas ISO9001 version 2015.

1.6.1 Normas ISO9001-2015

“La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible”. (generalidades norma ISO9001)

4 Contexto de la organización

4.1 Conocimiento de la organización y de su contexto

La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad.

La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.

Comprensión de la organización y su contexto : Esta sección señala la importancia de identificar factores internos y externos que afectan la capacidad de la organización para alcanzar los resultados previstos. Comprender el contexto permite a la organización tomar decisiones informadas que pueden mejorar su eficiencia.

4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Debido a su efecto o efecto potencial en la capacidad de la organización de proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, la organización debe determinar:

- a) las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la calidad;
- b) los requisitos pertinentes de estas partes interesadas para el sistema de gestión de la calidad.

La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.

Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas : Reconocer las expectativas de las partes interesadas ayuda a la organización a alinear sus objetivos y procesos, lo que contribuye a una

5 Liderazgo

5.1 Liderazgo y compromiso

5.1.1 Generalidades

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la calidad:

- a) asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- b) asegurándose de que se establezcan la política de la calidad y los objetivos de la calidad para el sistema de gestión de la calidad, y que éstos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización;
- c) asegurándose de la integración de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los procesos de negocio de la organización;
- d) promoviendo el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos;
- e) asegurándose de que los recursos necesarios para el sistema de gestión de la calidad estén disponibles;
- f) comunicando la importancia de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad;
- g) asegurándose de que el sistema de gestión de la calidad logre los resultados previstos;
- h) comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- i) promoviendo la mejora;

mayor eficiencia.

Liderazgo y compromiso: El liderazgo efectivo es fundamental para fomentar un ambiente de trabajo que promueva la eficiencia organizacional. Este apartado destaca la responsabilidad de la alta dirección en la implementación y el apoyo al sistema de gestión de calidad, lo cual es clave para el desempeño organizacional.

6 Planificación

6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

6.1.1 Al planificar el sistema de gestión de la calidad, la organización debe considerar las cuestiones referidas en el apartado 4.1 y los requisitos referidos en el apartado 4.2, y determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de:

- a) asegurar que el sistema de gestión de la calidad pueda lograr sus resultados previstos;
- b) aumentar los efectos deseables;
- c) prevenir o reducir efectos no deseados;
- d) lograr la mejora

Acciones para abordar riesgos y oportunidades : Aquí se enfatiza la necesidad de identificar y gestionar riesgos que podrían afectar la capacidad de la organización para alcanzar los resultados deseados, lo que a su vez mejora la eficiencia operativa.

6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos

6.2.1 La organización debe establecer objetivos de la calidad para las funciones y niveles pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.

Los objetivos de la calidad deben:

- a) ser coherentes con la política de la calidad;
- b) ser medibles;
- c) tener en cuenta los requisitos aplicables;
- d) ser pertinentes para la conformidad de los productos y servicios y para el aumento de la satisfacción del cliente;
- e) ser objeto de seguimiento;
- f) comunicarse;
- g) actualizarse, Según corresponda

La organización debe mantener información documentada sobre los objetivos de la calidad.

Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos : Establecer objetivos claros y medibles, y planificar cómo alcanzarlos, es crucial para mejorar la eficiencia y el desempeño organizacional.

7 Apoyo

7.1 Recursos

7.1.1 Generalidades

La organización debe determinar y proporcionar los recursos-necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe considerar:

- a) las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes;
- b) qué se necesita obtener de los proveedores externos.

Recursos : Esta sección señala la importancia de proporcionar los recursos necesarios (humanos, infraestructura, ambiente de trabajo, etc.) para asegurar que los procesos se realicen de manera eficiente.

7.4 Comunicación

La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la calidad, que incluyan:

- a) que comunicar;
- b) cuándo comunicar;
- c) a quién comunicar;
- d) cómo comunicar;
- e) quién comunica.

Comunicación : Un enfoque claro en la comunicación interna y externa puede mejorar la eficiencia al asegurar que todos los miembros de la

9 Evaluación del desempeño

9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

9.1.1 Generalidades

La organización debe determinar:

- a) qué necesita seguimiento y medición;
- b) los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos;
- c) cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición;
- d) cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.

La organización debe evaluar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de los resultados.

organización comprendan sus roles y responsabilidades.

Seguimiento, medición, análisis y evaluación : Este apartado menciona la necesidad de evaluar el desempeño de los procesos y la eficacia del sistema de gestión de calidad, lo cual es esencial para identificar oportunidades de mejora y aumentar la eficiencia organizacional.

Generalidades sobre la mejora : Se refiere a la mejora continua como un principio esencial del sistema de gestión de calidad, lo que implica que la organización debe buscar constantemente formas de aumentar su eficiencia y efectividad.

2 CAPITULO 2 : MARCO TEORICO

2.1 Referencias

2.1.1 Aplicaciones internacionales

Lean Construction en el sector de servicios (Estados Unidos)

Empresas de retail, como Walmart , han implementado principios de Lean y Last Planner para optimizar remodelaciones de tiendas. Esto incluye:

El enfoque Lean también ha sido adaptado en el mantenimiento de instalaciones, con herramientas como tableros visuales y reuniones diarias para revisar restricciones, mejorando el flujo de trabajo. Estas prácticas han permitido reducir los tiempos de inactividad hasta en un 30%.

Rehabilitación de edificios históricos (Reino Unido)

En proyectos de conservación de edificios históricos, como en Londres, Lean y Last Planner System ayudó a gestionar equipos multidisciplinarios. Mediante planificaciones ajustadas a restricciones del entorno, lograrán minimizar el impacto en la obra y garantizar la entrega en tiempo. Este ejemplo ilustra cómo adaptar herramientas Lean a proyectos únicos, con resultados documentados en el IGLC (International Group for Lean Construction).

Uso de Lean y Last Planner en Japón

En Japón, el uso de Lean y Last Planner se extiende más allá de la construcción, incorporándose en el comercio minorista y la fabricación ligera. Las prácticas incluyen reuniones semanales para revisar restricciones y coordinar equipos, optimizando la logística y el uso de recursos.

2.1.2 Referencias Nacionales

Según investigaciones, la adopción de Lean y Last Planner en Chile es limitada. Aunque el sistema se usa desde los años 90, especialmente en grandes empresas de construcción, la comprensión y aplicación práctica de sus principios aún es baja. Esto representa un desafío para extenderlo a mipymes, donde los recursos y personales suelen ser más limitados.

Casos exitosos en Chile :

Proyectos implementados en empresas como Sigdo Koppers demostraron incrementos en el cumplimiento de plazos de entre un 70% y 75%, y mejoras en productividad mediante la correcta aplicación de Last Planner. Sin embargo, la falta de una cultura Lean integrada en los procesos ha sido identificada como un obstáculo clave para el éxito sostenido.

Talleres y capacitación local : Organizaciones como el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) en Chile han promovido talleres prácticos sobre Lean Construction y Last Planner. Estas iniciativas son clave para mipymes, ya que permiten capacitar equipos en técnicas y herramientas para mejorar la planificación y la reducción de pérdidas en sus proyectos.

2.2 Lean Management

Lean es una filosofía de gestión originada en Japón después de la Segunda Guerra Mundial, centrada en la eficiencia y la eliminación de residuos. Su desarrollo está vinculado principalmente al sistema de producción de Toyota (Toyota Production System, TPS), creado por Taiichi Ohno y Eiji Toyoda . Estos ingenieros buscaban mejorar la productividad en un contexto de recursos limitados.

El concepto de Lean fue popularizado en el mundo occidental a través del libro "The Machine That Changed the World" (1990), escrito por James Womack , Daniel Jones y Daniel Roos , que comparaba las prácticas tradicionales de producción con las de Toyota, destacando la superioridad de estas últimas en términos de calidad, tiempo y costos.

2.2.1 Significado de Lean

El término "Lean" se refiere a un sistema "esbelto", diseñado para maximizar el valor entregado al cliente reduciendo al mínimo los desperdicios. El enfoque está basado en principios fundamentales como:

1. Definir el valor desde la perspectiva del cliente.
2. Identificar la cadena de valor , analizando todas las actividades que intervienen en la creación del producto o servicio.
3. Crear flujo continuo , evitando interrupciones y cuellos de botella.
4. Establecer un sistema pull (trabajo bajo demanda).
5. Mejora continua (Kaizen) para alcanzar la excelencia operativa.

Fases de Lean

El desarrollo e implementación de Lean suelen seguir estas etapas clave:

Identificación de valor : Se define qué aspectos del producto o servicio son valiosos para el cliente. Todo lo que no agrega valor se considera desperdicio.

Mapeo de la cadena de valor : Se analiza cada proceso en la creación del producto o servicio para identificar pasos innecesarios, cuellos de botella o desperdicios.

Establecimiento del flujo continuo : Se reorganizan los procesos para que el trabajo fluya sin interrupciones, optimizando tiempos y recursos.

Implementación de un sistema Pull : Se ajusta la producción a la demanda real del cliente, eliminando la sobreproducción y reduciendo inventarios.

Mejora continua (Kaizen) : Se aplica un ciclo constante de evaluación y mejora en los procesos para mantener la eficiencia y adaptarse a los cambios.

Tipos de desperdicio según Lean (los 7+1 MUDA)

Lean clasifica los desperdicios como MUDA , los cuales se agrupan en 8 categorías principales:

Sobreproducción : Producir más de lo que se necesita.

Inventario excesivo : Almacenar materiales innecesarios.

Esperas : Tiempo perdido debido a retrasos o inactividad.

Transporte : Movimientos innecesarios de materiales.

Procesos innecesarios : Pasos que no agregan valor.

Movimientos innecesarios : Esfuerzos físicos no productivos.

Defectos : Productos o servicios que requieren correcciones.

Desaprovechamiento del talento humano : No utilizar plenamente las habilidades y creatividad de los trabajadores.

Lean no solo aplica a fabricación, sino también a sectores como servicios, construcción y tecnología, adaptándose para optimizar cualquier proceso.

2.3 Lean Construction

Adaptación del Lean Management al Sector Construcción

Lean Construction es la adaptación de los principios de Lean Management al sector de la construcción, desarrollada principalmente por el Lean Construction Institute en la década de 1990. Esta metodología se centra en mejorar la eficiencia de los proyectos constructivos y reducir el desperdicio en todas las etapas del proceso, desde el diseño hasta la entrega del proyecto. Lean Construction aplica los cinco principios de Lean Management y los adapta a las complejidades del trabajo en construcción, donde la variabilidad en el entorno y las actividades a menudo dificultan la planificación precisa y el flujo continuo.

Algunas prácticas clave de Lean Construction incluyen la planificación colaborativa, la gestión de la cadena de suministro en construcción, la reducción del desperdicio en la ejecución y la mejora continua de los procesos (Ballard & Howell, 1998). En el ámbito de la construcción, el enfoque Lean ayuda a minimizar retrasos, reducir el retrabajo y optimizar los tiempos de entrega, aspectos cruciales en un sector donde los proyectos suelen enfrentarse a desafíos imprevistos.

Fuente: Ballard, G., & Howell, G. (1998). Shielding Production: Essential Step in Production Control. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(1), 11-17. Last Planner System

2.4 La Herramienta de Planificación de Lean Construction

El Last Planner System (LPS) es una herramienta desarrollada dentro de Lean Construction para abordar específicamente la planificación y control de los proyectos constructivos. Creado por Glenn Ballard y Greg Howell en la década de 1990, LPS se basa en el principio de colaboración y comunicación continua entre los involucrados en el proyecto (Ballard, 2000). Su objetivo es asegurar que todas las actividades de un proyecto se realicen de manera coordinada y que los compromisos de cada equipo se cumplan, promoviendo una mejora continua en la ejecución del proyecto.

LPS se estructura en varios niveles de planificación, incluyendo la planificación maestra, la planificación intermedia, la planificación semanal y la evaluación de cumplimiento (PPC, por sus siglas en inglés). Estos niveles permiten una visibilidad a corto y largo plazo de las tareas y ayudan a identificar problemas y áreas de mejora en tiempo real, optimizando la eficiencia y la adaptabilidad del proyecto en construcción (Hamzeh et al., 2015).

2.5 Conexión entre Lean Management, Lean Construction y LPS.

Lean Management proporciona el marco conceptual y los principios rectores que luego son adaptados a los contextos específicos del sector de la construcción a través de Lean Construction. A su vez, el Last Planner System es una metodología práctica dentro de Lean Construction, enfocada en la planificación y ejecución del trabajo en obra de manera colaborativa y estructurada. Así, Lean Management engloba el enfoque Lean en la construcción, mientras que Lean Construction incluye el uso de herramientas como Last Planner System, diseñadas para abordar las particularidades y desafíos de los proyectos constructivos.

Este sistema integrado permite a las empresas de construcción gestionar eficientemente sus proyectos, reducir desperdicios y aumentar la predictibilidad en la ejecución de tareas, logrando un valor añadido significativo tanto para el cliente como para los equipos involucrados (Salem et al., 2006).

Fuente: Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A., & Minkarah, I. (2006). Lean Construction: From Theory to Implementation. *Journal of Management in Engineering*, 22(4), 168-175.

2.6 Último planificador modelo LPS.

El sistema del Último Planificador es una herramienta para controlar interdependencias entre los procesos y reducir su variabilidad y por ende, asegurar el mayor cumplimiento posible de las actividades planificadas .

El Último Planificador es un sistema de control de producción en donde se rediseñan los sistemas de planificación convencionales, para lo cual se incorpora la participación de nuevos estamentos (supervisores, subcontratistas, etc.). Con el fin de lograr compromisos en la planificación.

En este nuevo sistema se introduce adicionalmente a la planificación general de la obra (plan maestro), planificaciones intermedia y semanales. Además se incorpora el seguimiento de lo planificado a través del indicador PAC (Porcentaje de asignaciones completadas).

Acorde a lo anterior Last Planner es un sistema de Gestión de los proyectos d construcción, en donde el Ultimo Planificador es la persona que directamente vigila el trabajo hecho por las unidades de producción.

El Ultimo Planificador en la etapa de diseño puede ser el diseñador líder, en la etapa general de construcción puede ser el ingeniero del proyecto, en una construcción específica puede ser el administrador de obra o los supervisores.

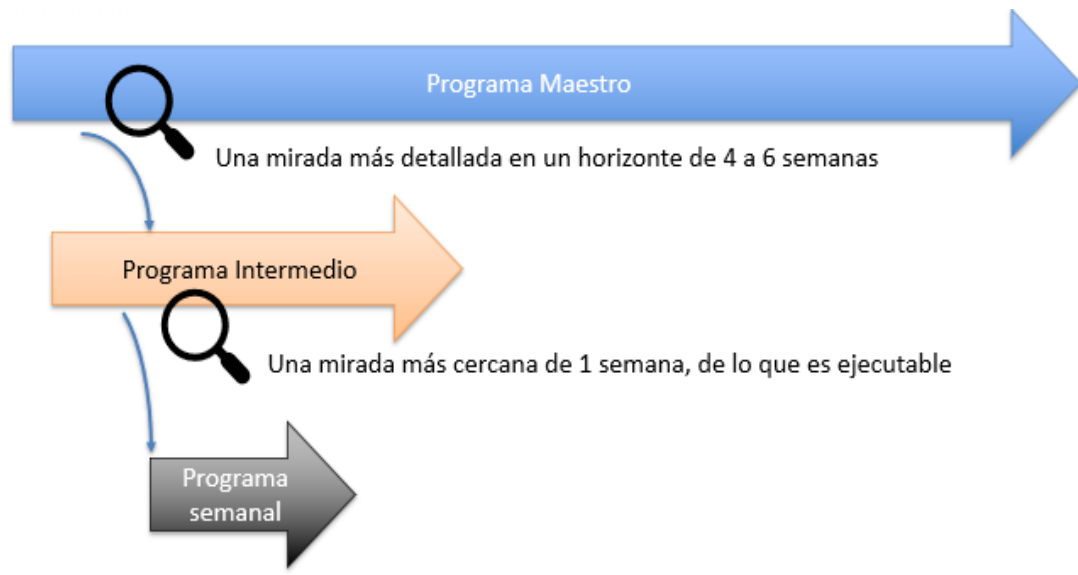


Imagen 2-1 Estructura LPS

En términos simples el último planificador es quien va a controlar la gestión del desarrollo de las acciones que comprende el plan de ejecución.

Programa Maestro

El programa maestro genera el presupuesto y el programa del proyecto. Proporciona un mapa de coordinación de actividades que lleva a la realización de éste.

El programa maestro o planificación inicial debe ser desarrollado con información que represente el verdadero desempeño que posee la empresa en obra. Este programa maestro contiene las relaciones entre las actividades

y los recursos que se requieren para cada actividad. Normalmente se representa por un CPM.

Planificación Intermedia o Lookahead Planning

Corresponde al segundo nivel de la jerarquía en la planificación, y le sigue a la planificación inicial, de la cual se deriva el plan maestro y antecede a la planificación compromiso, que genera el plan de trabajo semanal (PTS).

La planificación intermedia abarca intervalos de 4 a 6 semanas. Las actividades son exploradas con más detalle, lo cual permite determinar las subtareas para su ejecución, y que pueden entenderse como prerrequisitos de trabajo, directrices o recursos necesarios para su realización, que corresponde a las *restricciones*.

Una vez que éstas se determinan, las actividades deben someterse al proceso de preparación, donde las restricciones son eliminadas, dejando la actividad lista para ser ejecutada.

Las funciones del proceso de planificación intermedia son las siguientes:

- Formar la secuencia del flujo de trabajo y calcular su costo.
- Proponer el flujo de trabajo y su capacidad.
- Descomponer las actividades del programa Maestro en paquetes de programas y operaciones de trabajo de más fácil manejo.
- Desarrollar métodos detallados para la ejecución del trabajo.
- Mantener un inventario de trabajo ejecutable.
- Poner al día y revisar los programas del nivel superior.

Las funciones indicadas deben ser cumplidas por ciertos procesos específicos:

- Definición de actividades.
- Análisis de restricciones.
- Arrastrar el trabajo desde las unidades de producción superiores.
- Balancear la carga con la capacidad.

Planificación Semanal

El sistema del último planificador pretende incrementar la calidad del plan de trabajo semanal (PTS), el cual cuando se combina con el proceso de planificación intermedia genera el control del flujo de trabajo.

Algunas características comprometidas en la realización de planes acertados de trabajo semanal son las siguientes:

La correcta selección de la secuencia del trabajo, de acuerdo con el plan maestro establecido, las estrategias de ejecución y la constructibilidad (características que hacen que un diseño pueda ser construido).

La correcta cantidad de trabajo seleccionada, teniendo en cuenta la capacidad de trabajo de las cuadrillas que ejecutarán las actividades.

La definición exacta del trabajo por realizar y que puede hacerse, es decir, la garantía de que todos los prerrequisitos se han ejecutado y que se cuenta con recursos disponibles para tal fin.

Flujo Proceso last Planner

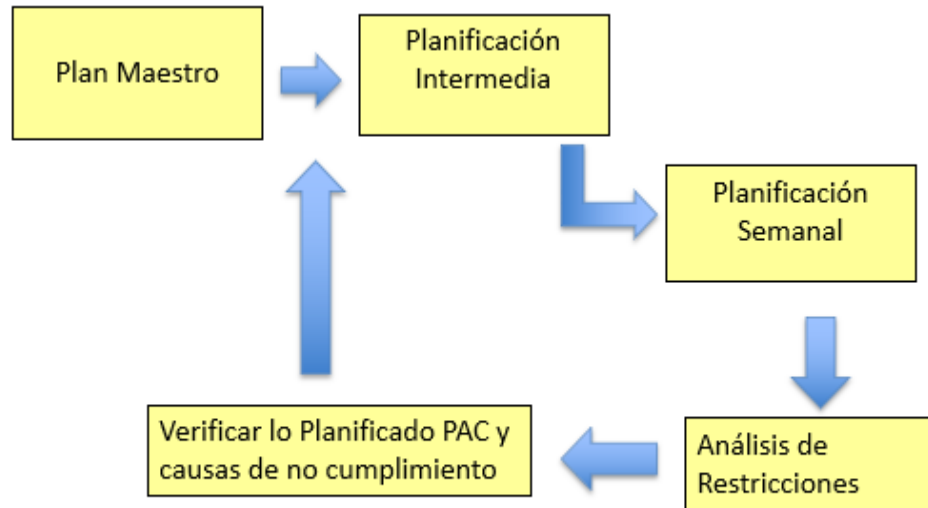


Imagen 2-2 Flujo last planner

Pasos LPS.

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pre
1	Construcción Colector Aguas Servidas	40 días	lun 05-10-20	lun 30-11-20	
2	Obras Previas	40 días	lun 05-10-20	lun 30-11-20	
3	Inst. Faenas	2 días	lun 05-10-20	mar 06-10-20	
4	Ret. Inst. Faena	2 días	jue 19-11-20	vie 20-11-20	12
5	Limpieza Final	3 días	jue 26-11-20	lun 30-11-20	17;
6	Construcción Colector	31 días	jue 08-10-20	vie 20-11-20	
7	Excavación	10 días	jue 08-10-20	jue 22-10-20	15C
8	Sello	2 días	vie 23-10-20	lun 26-10-20	7
9	Tendido de Tubos	5 días	mar 27-10-20	lun 02-11-20	8
10	Fin tendido de tubos	0 días	lun 02-11-20	lun 02-11-20	9
11	Camaras	6 días	jue 29-10-20	jue 05-11-20	9CC
12	Relleno	8 días	lun 09-11-20	mié 18-11-20	11F
13	Retiro de Excedentes	2 días	jue 19-11-20	vie 20-11-20	12
14	Pavimentos	35 días	mié 07-10-20	mié 25-11-20	
15	Ret Pavimentos	5 días	mié 07-10-20	mié 14-10-20	3
16	fin ret pavimentos	0 días	mié 14-10-20	mié 14-10-20	15
17	Reposición de Pavimentos	4 días	vie 20-11-20	mié 25-11-20	12F

Ejemplo

Obtener el programa maestro de la obra, con la ayuda de un software, como por ejemplo Primavera o MS Project.

Esto permite visualizar las fechas generales, relaciones y recursos para cada una de las actividades

El encargado de la planificación toma una parte del plan maestro, desde la fecha actual y con un horizonte equivalente al periodo que se ha definido de Programación Intermedio (de cuatro a 6 semanas).

Activ.			16	17	18	19	20	23	24	25	27	30	31	1	2	3	6	7	8	9	10
A	16-may	17-may	■	■																	
B	18-may	24-may			■	■	■	■	■												
C	19-may	30-may				■	■	■	■	■	■	■									
F	24-may	06-jun							■	■	■	■	■	■	■	■	■				
D	30-may	08-jun										■	■	■	■	■	■	■	■		
E	03-jun	08-jun														■	■	■	■		
G	09-jun	16-jun																		■	■
I	09-jun	10-jun																		■	■

Imagen 2-3 pasos LPS

Las actividades de la planificación intermedia representan lo que debería hacerse en las próximas semanas para cumplir con lo declarado en el plan maestro.

Para cada actividad ingresada a la planificación intermedia el encargado de la planificación en conjunto con los demás asistentes a la reunión de planificación, revisará su factibilidad, es decir; comprobará que se

disponga en obra de toda la información, equipos, materiales, faenas previas y mano de obra necesarias para hacerla. (Liberación de restricciones).

En caso de que alguna actividad tenga restricciones que impidan su ejecución, se designará un responsable de eliminar dicho impedimento.

Intervalo 4 semanas:

Semana 16 a 20 mayo									
Actividad			16	17	18	19	20	ingresa	responsable
A	16-may	17-may						Si	C Roja
B	18-may	24-may						Si	M Morales
C	19-may	30-may						Si	J Prado

Imagen 2-4 Intervalo 4 Semanas LPS

El administrador, informará a todo el personal de la obra (Jefe de Terreno, Jefes de Obra, Capataces, Bodeguero), Subcontratistas, y delegado, respecto al día y hora de la semana en que se efectuará la reunión de planificación. Los participantes de la reunión de planificación seleccionarán del listado de actividades de programación intermedia, aquellas actividades que se puedan realizar en la próxima semana, designándose un responsable del cumplimiento de cada una de ellas. Cuidando el cumplimiento de las restricciones.

Es muy importante que el responsable de una actividad en particular esté plenamente de acuerdo en que lo solicitado es factible y, por lo tanto, puede asumir con seguridad el compromiso de completarla en la semana.

2.7 EMPRESA A ESTUDIO

Uno de los objetivos del presente trabajo es desarrollar una propuesta para implementar mejoras en el sistema de gestión de una empresa de servicios, con el fin de optimizar y minimizar los tiempos asociados a operaciones como el control de inventario, bodegaje y almacenamiento. Para ello, nos apoyaremos en la metodología 5S, complementada con principios de Lean Management y la herramienta Last Planner System (Último Planificador). La propuesta es diseñar un sistema de gestión interno flexible y eficiente que agregue valor a empresas del sector servicios.

Como parte de la investigación y desarrollo del proyecto, tomaremos como caso de estudio la empresa HL Servicios, ubicada en la comuna de Talcahuano, en Arteaga Alemparte. Esta empresa se especializa en proyectos de mantenimiento para el sector retail, obras civiles y programas de inversión para clientes como SMU, Cencosud, y Falabella, entre otros.

HL Servicios cuenta con un equipo de 8 trabajadores, compuesto por un administrador, una secretaria y 6 técnicos encargados de la ejecución de las labores. La propuesta de mejora se enfocará en varios aspectos clave de la operación, tales como: logística, gestión de compras, ejecución de tareas, y retroalimentación continua con los clientes. Estos cambios se orientan a desarrollar un sistema de gestión más eficiente, que no solo mejore los procesos internos, sino que también eleve el nivel de satisfacción del cliente.

2.8 Datos de Empresa de Servicios de mantenimiento

La empresa Mipyme de Estudio es HL-SERVICIOS SpA y está ubicada en la comuna de Hualpén, en la región del Biobío. Su dirección comercial es Arteaga Alemparte 6095, en la Población Santa María

Historia:

HL INGENIERÍA SpA es una empresa fundada en 2008 en la ciudad de Concepción, que se desarrolló con el objetivo de ofrecer servicios en proyectos de ingeniería, construcción, montaje y mantenimiento industrial. A lo largo de sus 16 años en el mercado, la compañía ha ampliado su alcance y capacidades de forma significativa.

En 2011, HL INGENIERÍA comenzó a operar como contratista en proyectos tanto públicos como privados, brindando soluciones técnicas en el mantenimiento de equipos en edificios, centros comerciales y supermercados. Este enfoque permitió a la empresa posicionarse como un referente en el sector.

Para 2013, HL INGENIERÍA incursionó en la gran minería y el sector energético, desarrollando proyectos para importantes clientes como Minera Escondida de BHP Billiton y Colbún, lo cual impulsó un nuevo período de crecimiento.

En 2017, se creó HL-SERVICIOS SpA, una división dedicada a reparaciones y obras civiles menores que ofrece soluciones específicas para el sector Retail en áreas como refrigeración, construcción y equipos. Este paso fortaleció aún más la oferta integral de servicios de la empresa.

A partir de 2019, HL INGENIERÍA amplió su visión empresarial con la creación de dos nuevas entidades: KIMSA Inmobiliaria y Constructora Mineproject , ingresando así al mercado inmobiliario y desarrollando proyectos habitacionales propios. En 2021, llevó a cabo su primer proyecto inmobiliario, contribuyendo al valor de la empresa, generando empleo local y abriendo nuevas oportunidades en el mercado habitacional.

Actualmente, con una sólida trayectoria, HL INGENIERÍA SpA tiene sucursales en Antofagasta y Talcahuano, además de su casa matriz en Santiago, consolidándose como una empresa preparada para afrontar los desafíos futuros en ingeniería, construcción e inmobiliaria.

Misión:

Brindar soluciones de alta calidad en proyectos y reparaciones para el sector contribuyendo al éxito operativo de nuestros clientes.

Visión:

Ser reconocidos como líderes en servicios de mantenimiento para el sector Retail, destacando por nuestra innovación,rapidez y excelencia técnica.

Clientes:

SMU,,CENCOSUD,GRUPO FALABELLA.,ENTRE OTROS.

2.9 F.O.D.A

El análisis FODA es una herramienta estratégica utilizada para evaluar las Fortalezas , Oportunidades , Debilidades y Amenazas que enfrenta una empresa en su entorno de operación. Este análisis busca proporcionar una visión clara y estructurada sobre los factores internos y externos que pueden influir en el éxito o fracaso de la organización .En este caso, se realizará un análisis FODA detallado de HL-Servicios una división especializada en reparaciones y obras civiles menores para el sector Retail El objetivo de este análisis es identificar las características que definen la posición actual de HL-Servicios en el mercado, con un enfoque particular en sus capacidades internas y las dinámicas externas del sector del Retail. Se busca proporcionar una comprensión profunda de sus ventajas competitivas, los riesgos potenciales que enfrenta, y las áreas de oportunidad que podrían aprovecharse para seguir creciendo y mejorando.

FORTALEZAS

- Amplia experiencia del grupo HL.
- Diversificación de servicios.
- Capacidad técnica especializada.
- Relaciones consolidadas en el sector Retail.
- Capacidad de respuesta rápida

OPORTUNIDADES

- Crecimiento del sector Retail.
- Desarrollo de nuevos mercados y servicios.
- Avances tecnológicos en mantenimiento y construcción.
- Aumento de la demanda de sostenibilidad y eficiencia energética.

DEBILIDADES

- Dependencia de un solo sector (Retail).
- Escalabilidad limitada.
- Dependencia de proveedores clave.
- Retención de talento especializado.

AMENAZAS

- Aumento de competencia en el sector de servicios.
- Fluctuaciones económicas y su impacto en el sector Retail.
- Cambios en la legislación y regulaciones del sector.
- Riesgos asociados a la mano de obra.
- Avances tecnológicos que requieren inversión constante



Imagen 2-5 F.O.D.A empresa Estudio- Elaboracion Propia

2.9.1 Fortalezas (F)

Experiencia y trayectoria del grupo HL:

HL-Servicios se beneficia al ser una división de HL Ingeniería SpA, una empresa con más de 16 años en el mercado, lo que le otorga una sólida reputación y conocimiento acumulado en sectores clave como la ingeniería, la construcción, la minería y la energía. Esta experiencia proporciona a HL-Servicios una ventaja competitiva, pues puede aprovechar la infraestructura, los procesos establecidos y las relaciones comerciales de su empresa matriz

Diversificación de servicios:

La empresa se especializa en reparaciones y obras civiles menores para el sector Retail en áreas como refrigeración, construcción y equipos. Esta diversificación de servicios le permite abordar una variedad de proyectos, brindando soluciones integrales a sus clientes, lo que mejora su posicionamiento en el mercado.

Capacidad técnica especializada:

El equipo cuenta con profesionales altamente calificados, incluyendo técnicos en diversas disciplinas (electricidad, obras civiles, soldadura), lo que

le permite ejecutar trabajos de alta calidad y adaptarse a las necesidades cambiantes del sector Retail.

Relaciones consolidadas en el sector Retail:

El enfoque de HL-Servicios en el sector Retail le ha permitido consolidar relaciones duraderas con clientes, lo que facilita la obtención de contratos recurrentes y mejora la fidelización.

Capacidad de respuesta rápida:

Se destaca por su agilidad en la ejecución de reparaciones y mantenimiento, lo que es crucial en un sector como el Retail, donde los tiempos de inactividad pueden generar pérdidas significativas. Su capacidad para atender rápidamente las necesidades de los clientes es un factor clave en su éxito.

2.9.2 Oportunidades (O)

Crecimiento del sector Retail:

A medida que el sector Retail continúa su expansión, especialmente con la tendencia al crecimiento de centros comerciales, supermercados y

tiendas especializadas, HL-Servicios puede aprovechar la demanda creciente de servicios de mantenimiento y reparación en este ámbito.

Desarrollo de nuevos mercados y servicios:

Con la experiencia en el sector Retail, HL-Servicios podría expandir su oferta a nuevos sectores, como el de la hotelería, la infraestructura pública o el residencial, diversificando aún más sus fuentes de ingreso.

Avances tecnológicos en mantenimiento y construcción:

El uso de nuevas tecnologías, o herramientas de gestión de proyectos, ofrece una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos de respuesta y optimizar los costos de los proyectos.

Aumento de la demanda de sostenibilidad y eficiencia energética:

Las crecientes regulaciones en materia de sostenibilidad y eficiencia energética en el sector Retail abren oportunidades para HL-Servicios al ofrecer soluciones especializadas en áreas como refrigeración eficiente, equipos energéticamente optimizados y obras civiles sostenibles.

Colaboración con la empresa matriz y sus filiales (KIMSA y Mineproject):

La creación de empresas como KIMSA Inmobiliaria y Constructora Mineproject en el grupo HL abre oportunidades para establecer sinergias y colaborar en proyectos inmobiliarios o de construcción, lo que amplía la capacidad de HL- Servicios para ofrecer soluciones más completas a sus clientes.

2.9.3 Debilidades (D)

Dependencia de un solo sector (Retail):

Aunque la empresa se ha especializado en el sector Retail, esta concentración en un solo mercado puede representar una vulnerabilidad frente a fluctuaciones económicas o cambios en las tendencias del sector. Si el mercado Retail experimenta una desaceleración o un cambio en sus necesidades, HL-Servicios podría ver afectada su rentabilidad.

Escalabilidad limitada:

Aunque la empresa tiene una estructura sólida, la capacidad de escalabilidad de sus operaciones puede verse limitada por su tamaño actual

y los recursos disponibles. Expansiones rápidas o la diversificación de mercados podrían requerir inversiones significativas y modificaciones en su estructura operativa.

Retención de talento especializado:

La necesidad constante de personal altamente calificado (técnicos eléctricos, soldadores, etc.) presenta un reto en cuanto a la retención de talento, especialmente en un sector con alta demanda de estas habilidades.

2.9.4 Amenazas (A)

Competencia en el sector de servicios:

El mercado de servicios de mantenimiento y obras civiles menores para el sector Retail es altamente competitivo. Existen muchas empresas que ofrecen servicios similares, lo que puede presionar a HL-Servicios a reducir precios o invertir más en marketing y diferenciación.

Fluctuaciones económicas y su impacto en el sector Retail:

Las fluctuaciones económicas y las crisis financieras pueden afectar el poder adquisitivo de los consumidores y las inversiones en el sector Retail. Una desaceleración económica podría reducir la demanda de proyectos de mantenimiento y reparación.

Cambios en la legislación y regulaciones del sector:

La creciente regulación en materia de seguridad laboral, normativas ambientales y estándares de calidad en la construcción puede representar un reto, ya que HL-Servicios deberá adaptarse rápidamente a nuevos requisitos, lo cual podría implicar costos adicionales en formación, infraestructura y cumplimiento normativo.

2.9.5 Analisis FODA HL-Servicios

HL-Servicios, tiene una sólida base técnica y su pertenencia al grupo HL, hace que tenga un gran potencial para crecer y consolidarse en el sector de mantenimiento y reparaciones. Sin embargo, debe estar preparado para adaptarse a los cambios del mercado y aprovechar nuevas oportunidades en áreas como la diversificación de servicios, la innovación tecnológica y la expansión geográfica. Al enfrentar los desafíos de manera estratégica, con inversiones en tecnología, recursos humanos y relaciones comerciales, La Empresa puede mantenerse como un actor clave en el mercado, asegurando su sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo.

Además, al fortalecer su presencia en otros sectores y regiones, y al enfocarse en la sostenibilidad y la mejora continua, la empresa podrá no solo sobrevivir a los retos del entorno, sino también prosperar en un mercado competitivo y en constante evolución.

2.10 OFERTA Y DEMANDA

A continuación, se realizará un análisis de las empresas a las que HL-Servicios presta servicios de mantenimiento, específicamente SMU, Cencosud y Grupo Falabella, que son las principales cadenas que generan ingresos para la empresa. En este análisis se abordarán aspectos clave como el gasto en mantenimiento, las inversiones en remodelación y la gestión de activos de estas empresas. El objetivo es comprender mejor la industria del retail en Chile y el mercado al que se presta servicio, con el fin de tener una visión más clara y precisa del contexto en el que opera HL-Servicios.

2.10.1 Principales Clientes del sector

Cencosud

Cencosud ha mostrado un compromiso significativo con la inversión en mantenimiento, modernización y expansión de sus activos en Chile y otros países de Latinoamérica. En 2022, Cencosud destinó un CAPEX de aproximadamente USD 640 millones, en el que USD 553 millones se destinaron al crecimiento orgánico, remodelación de tiendas, y la expansión de su ecosistema digital, mientras que USD 87 millones se asignaron a OPEX, incluyendo innovaciones y tendencias emergentes para mejorar la

experiencia de compra y mantener la competitividad. Para 2023, la empresa proyectó seguir invirtiendo en la región, con un enfoque especial en mejoras de infraestructura física y digital, abriendo 49 nuevas tiendas y remodelando 63 para optimizar la experiencia del cliente.

Este enfoque en infraestructura y tecnología está alineado con su estrategia omnicanal, que busca la integración de sus espacios físicos y plataformas digitales. Cencosud destina montos importantes para la renovación de tiendas, la creación de "dark store" para el comercio electrónico y la expansión de su servicio de suscripción, Jumbo Prime.

SMU

Para SMU, el gasto en CAPEX está enfocado en mejorar su red de supermercados Unimarc, mayoristas Alvi y Mayorsa en Chile y Perú. En 2021, la compañía destinó 60 mil millones de pesos (aproximadamente USD \$71 millones) para remodelaciones, expansión de tiendas y mejoras tecnológicas en su plataforma de comercio electrónico. SMU también prioriza mejoras en la eficiencia operativa, integrando plataformas digitales y adaptándose a las demandas de los clientes mediante nuevas aperturas y formatos como el "soft discount" Súper 10.

Este plan de inversión le ha permitido a SMU incrementar sus ingresos operativos y consolidar su estrategia omnicanal. Además, la venta de activos como la cadena OK Market generó ingresos adicionales, que han sido reorientados a fortalecer la infraestructura y expandir el portafolio.

Grupo Falabella.

Falabella ha demostrado una inversión significativa en su infraestructura tecnológica, logística y expansión física en los últimos años. En 2022, el gasto total destinado a tecnología y logística ascendió a aproximadamente \$418 millones de dólares, de los cuales \$175 millones fueron Capex y el resto se incluyó en gastos operativos. Esta inversión se enfocó en la transformación digital para mejorar la experiencia omnicanal, fortalecer la infraestructura de última milla y optimizar la capacidad de procesamiento en centros de distribución en Chile, Perú y Colombia. Además, la compañía continúa desarrollando su plataforma digital, incluyendo el banco digital y Fpay, que actúan como pilar central de su ecosistema integrado.

En cuanto a la expansión de tiendas, Falabella ha invertido en remodelaciones y apertura de nuevas tiendas bajo sus marcas principales como Tottus, Sodimac e IKEA. Durante el mismo año, la empresa destinó \$158 millones adicionales a renovaciones de su red de tiendas, enfocados en integrar propuestas digitales y físicas para mejorar las experiencias en tienda y las capacidades de autogestión de los clientes.

Este enfoque estratégico permite a Falabella no solo reducir costos operativos a través de una mayor eficiencia, sino también capitalizar en su ecosistema físico y digital para consolidarse como líder en comercio electrónico y banca digital en la región andina.

2.10.2 Comparacion de Inversiones en Mantenimiento de Activos.

Se presenta una comparación de los gastos de CAPEX de las tres grandes cadenas en cuanto a mantenimiento y remodelación de activos.

En términos de inversión, Cencosud lidera el sector con una cantidad mucho mayor de inversión en CAPEX (aproximadamente \$302.2 millones de dólares), lo que refleja su gran escala y expansión en Chile y otros países de la región. Esto se debe a que la empresa está realizando una renovación masiva de activos en múltiples ubicaciones y tiene planos agresivos de expansión, lo cual impulsa la demanda de servicios de mantenimiento.

En segundo lugar, Falabella invierte cerca de \$125 millones de dólares . A pesar de que es una cifra significativa, está por debajo de la inversión de Cencosud, aunque sigue siendo relevante, especialmente en términos de remodelaciones y proyectos de infraestructura.

Por último, SMU , con una inversión de \$75 millones de dólares , aunque menor, sigue siendo una cifra destacada dentro del sector. SMU ha puesto un énfasis fuerte en su estrategia omnicanal, lo que implica no solo remodelaciones, sino también inversiones en tecnología y en la optimización de su infraestructura logística , lo que, indirectamente, incrementa la demanda de servicios de mantenimiento para estos activos.

2.10.3 Oferta para Servicios de Mantenimiento

Las PYMES que ofrecen servicios de mantenimiento para el retail están en una posición estratégica para capitalizar sobre la creciente inversión en remodelaciones y expansión. Sin embargo, este mercado es altamente competitivo, ya que las grandes cadenas suelen contratar a proveedores con capacidad de respuesta rápida y experiencia comprobada .

La oferta está segmentada en Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y proyectos de remodelación en sus locales; Empresas como HL-Servicios que se especializan en áreas como obras civiles, electricidad y equipos mecánicos tienen una oferta atractiva.

En Servicios de remodelación en tiendas existen muchas PYMES que se especializan en la remodelación de tiendas y la gestión de proyectos de construcción.

2.10.4 Demanda de Servicios de Mantenimiento

La demanda de servicios de mantenimiento está siendo impulsada por varias tendencias dentro del sector retail:

Renovación y Modernización : Las empresas de retail chilenas, en su mayoría, están invirtiendo de forma constante en la renovación de sus tiendas, ya sea por obsolescencia de equipos, cambio de normativa o simplemente para mejorar la experiencia del cliente. La demanda de mantenimiento de estos activos crece con cada nueva apertura o remodelación.

Eficiencia Energética y Sostenibilidad : La creciente presión por ser más eficientes energéticamente y por cumplir con normativas medioambientales ha generado una demanda importante de servicios relacionados con la

implementación de tecnologías energéticas más sostenibles, como refrigeración eficiente, iluminación LED y otros sistemas de control.

Mantenimiento Predictivo : A medida que más empresas buscan optimizar sus procesos y reducir los costos operativos, los servicios de mantenimiento predictivo (que utilizan tecnologías avanzadas para predecir fallas antes de que ocurran) se están posicionando como una demanda emergente en el sector.

2.10.5 Analisis Oferta y demanda en el sector

Podemos concluir que la oferta y demanda revela que el mercado chileno de servicios de mantenimiento en retail es robusto y en crecimiento, impulsado por la continua modernización de infraestructuras y la creciente necesidad de sostenibilidad en las operaciones. Las grandes cadenas como Cencosud , SMU y Falabella siguen siendo los principales demandantes de estos servicios, pero las pymes como HL-Servicios tienen un espacio para competir si se ofrecen servicios más ágiles, especializados y personalizados.El desafío para la empresa de estudio será aprovechar su tamaño y flexibilidad para ingresar en los nichos de mantenimiento que las grandes empresas no

pueden cubrir fácilmente, mientras optimiza sus procesos mediante tecnologías emergentes como el mantenimiento predictivo y la automatización.

Este análisis sugiere que HL-Servicios tiene un camino claro hacia la expansión y el crecimiento en el sector, al alinearse con las tendencias de inversión en mantenimiento y adaptarse a las necesidades específicas de las grandes empresas minoristas y sus requerimientos de mantenimiento especializados.

2.11 5 FUERZAS DE PORTER

El análisis de las Cinco Fuerzas de Porter es una herramienta estratégica que permite evaluar la competencia dentro de una industria y el poder que las empresas tienen sobre los factores que afectan su rendimiento. Este análisis es clave para comprender las dinámicas del mercado en el que opera HL-Servicios, una empresa que ofrece reparaciones y servicios en obras civiles menores, principalmente para el sector Retail. A continuación, se desarrolla un análisis detallado de cada



Imagen 2-6 Fuerzas de Porter-Elab.propia

una de las fuerzas de Porter aplicadas a HL-Servicios

2.11.1 Amenaza de nuevos competidores

La barrera de entrada en el sector de servicios de mantenimiento y reparaciones, aunque moderada, representa una amenaza significativa para HL-Servicios. La competencia en este sector incluye tanto a empresas grandes como a contratistas más pequeños especializados en áreas específicas como refrigeración, electricidad y construcción. Sin embargo, existen varias barreras que pueden limitar la entrada de nuevos competidores al mercado:

A pesar de estas barreras, el mercado de servicios para el Retail es lucrativo y sigue creciendo, lo que podría atraer a nuevos competidores a medida que se diversifiquen las necesidades del sector.

La amenaza de nuevos competidores es moderada, debido a las barreras de entrada como la experiencia, las relaciones consolidadas y la necesidad de alta inversión en recursos técnicos.

2.11.2 Poder de negociación de los proveedores

El poder de los proveedores es una fuerza relevante en este análisis, ya que HL-Servicios depende de ellos para garantizar la calidad y la disponibilidad oportuna de materiales y repuestos. Sin embargo, el poder de negociación de los proveedores está moderadamente controlado por HL-Servicios por las siguientes razones:

Diversificación de proveedores : HL-Servicios no depende de un solo proveedor para todos los insumos, lo que le da poder de negociación al diversificar las fuentes de materiales y repuestos necesarios para las reparaciones y obras.

El poder de los proveedores es moderado, ya que si bien tienen cierto control sobre los precios de insumos específicos, la empresa puede mitigar esta fuerza diversificando proveedores y estableciendo relaciones comerciales duraderas.

2.11.3 Poder de negociación de los compradores

El poder de los compradores en el sector de servicios de mantenimiento y reparaciones para es relativamente alto. Las principales razones son:

Alta competencia : La oferta de servicios de mantenimiento es bastante amplia y diversificada, por lo que los clientes (centros comerciales, supermercados, empresas de retail) tienen varias opciones a la hora de elegir a sus proveedores. Esto da a los compradores un alto poder de negociación, ya que pueden cambiar de proveedor con facilidad si no están satisfechos con el servicio.

Sensibilidad al precio : En un contexto económico donde el costo de los servicios es un factor crucial, los compradores son sensibles a las tarifas y buscan empresas que ofrezcan un equilibrio adecuado entre calidad y costo.

Consolidación de relaciones a largo plazo : Si bien HL-Servicios tiene relaciones consolidadas, los clientes aún pueden ejercer presión para reducir precios o exigir más beneficios, especialmente en un sector donde la competencia es fuerte.

El poder de los compradores es alto, ya que tienen muchas opciones y son sensibles al precio, lo que puede llevar a HL-Servicios a enfocarse en la calidad y la diferenciación para reducir la presión de los compradores.

2.11.4 Amenaza de productos o servicios sustitutos

En el caso de HL-Servicios, la amenaza de productos o servicios sustitutos es relativamente baja, ya que las necesidades de reparación y mantenimiento para el sector Retail son específicas y especializadas. A pesar de ello, existen algunos sustitutos indirectos que podrían afectar a la empresa:

Automatización y nuevas tecnologías : A medida que las tecnologías de mantenimiento, como el mantenimiento predictivo mediante sensores y IoT , ganan popularidad, las soluciones automatizadas podrían reducir la necesidad de intervención manual, lo que representa una amenaza a largo plazo.

Subcontratación de servicios : En algunos casos, los grandes minoristas pueden optar por internalizar ciertos servicios o subcontratar a empresas que ofrecen tarifas más bajas, lo cual podría competir directamente con los servicios de HL-Servicios.

La amenaza de productos o servicios sustitutos es baja a moderada, dado que la naturaleza especializada del sector de servicios de mantenimiento en Retail reduce las opciones sustitutas directas, aunque la tecnología podría cambiar el panorama a largo plazo.

2.11.5 Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre competidores es una de las fuerzas más significativas en el sector de mantenimiento y reparaciones para el Retail, ya que es un mercado competitivo con varios actores, desde grandes empresas de mantenimiento hasta contratistas especializados en nichos particulares.

Alta competencia : Existen varias empresas que ofrecen servicios similares a HL-Servicios, lo que aumenta la presión competitiva. Empresas grandes y pequeñas compiten por contratos en el sector Retail, lo que genera una constante guerra de precios y calidad.

La rivalidad entre competidores es alta, lo que obliga a HL-Servicios a mantener altos estándares de calidad, operativa y relaciones con los clientes para destacar frente a la competencia

2.11.6 Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter:

El análisis de las Cinco Fuerzas de Porter para HL-Servicios muestra que, aunque la empresa cuenta con fortalezas como su experiencia y las relaciones sólidas que ha construido con sus clientes en el sector Retail, también enfrenta grandes retos. La alta competencia y el poder de negociación de los clientes son desafíos importantes. Para superarlos, la empresa necesita enfocarse en ofrecer una calidad excepcional, optimizar sus procesos internos y explorar nuevas tecnologías como el mantenimiento

predictivo. Esto le ayudaría a reducir la amenaza de sustitutos y seguir siendo competitivo. Además, para mantenerse fuerte, HL-Servicios debería aprovechar sus buenas relaciones con los proveedores y enfocarse en fidelizar a sus clientes, buscando siempre mejorar sus márgenes y reducir costos operativos mediante la innovación y la eficiencia.

2.12 CADENA DE VALOR

2.12.1 Definición de Cadena de Valor

La cadena de valor es un modelo de análisis utilizado para entender todas las actividades que una empresa realiza para ofrecer un producto o servicio al mercado, desde su concepción hasta su entrega final. El concepto fue introducido por Michael Porter en su libro "Ventaja Competitiva" (1985), y divide el proceso en actividades primarias (que están directamente relacionadas con la creación, comercialización y entrega de un producto o servicio) y actividades de apoyo (que facilitan y optimizan las actividades primarias).

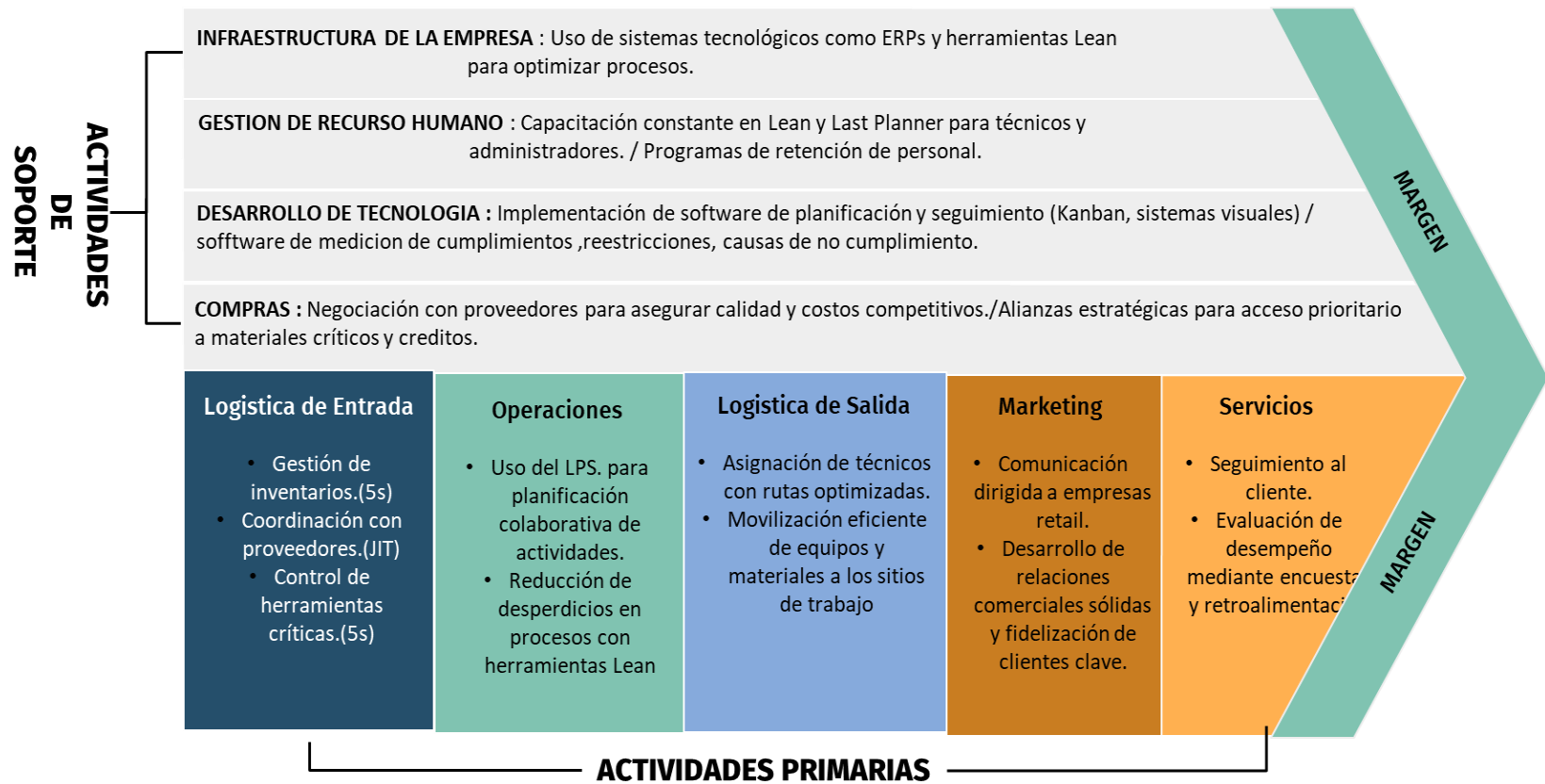


Imagen 2-7 Cadena de Valor-Elaboracion Propia

A continuación, se desarrolla la cadena de valor para HL-Servicios , enfocada en los servicios de mantenimiento para el sector del retail.

2.12.2 Actividades primarias

Logística interna

Las actividades de logística interna en HL-Servicios incluyen la gestión de los insumos y equipos necesarios para realizar los servicios de mantenimiento. Esto involucra el manejo de inventarios de repuestos, equipos de refrigeración, herramientas especializadas y materiales de construcción para obras civiles menores.

- Gestión de inventario y almacenamiento de herramientas y equipos.
- Coordinación de suministros y materiales para los servicios de reparación y mantenimiento.
- Control de inventario para asegurar disponibilidad de materiales y reducir tiempos de espera.

A través de una adecuada gestión logística, HL-Servicios puede garantizar tiempos de respuesta rápidos y reducir los costos asociados a la adquisición y almacenamiento de materiales. La integración con sistemas de gestión y el uso de tecnologías como el mantenimiento predictivo son claves para optimizar esta etapa.

Operaciones (Prestación de Servicios de Mantenimiento)

Las operaciones representan el corazón de HL-Servicios, donde se lleva a cabo la ejecución de los servicios de mantenimiento. Esto abarca desde el mantenimiento preventivo y correctivo en equipos de refrigeración, climatización, hasta obras civiles menores en instalaciones comerciales.

- Ejecución de servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en áreas de refrigeración, construcción y equipos.
- Gestión y asignación de técnicos especializados para proyectos en terreno.
- Supervisión de calidad en la ejecución de servicios y cumplimiento de estándares de seguridad

La calidad del servicio y la rapidez en la ejecución son cruciales. En este sentido, HL-Servicios puede ofrecer una ventaja competitiva al especializarse en nichos como el mantenimiento predictivo y preventivo, aprovechando las nuevas tecnologías para detectar fallas antes de que ocurran y minimizando el tiempo de inactividad de los clientes.

2.12.3 Logística externa

La logística externa incluye la distribución de los servicios, es decir, la entrega y ejecución en las instalaciones del cliente. En el caso de HL-Servicios, la gestión eficiente de la movilidad de los equipos de trabajo y la coordinación con los centros de distribución de repuestos son vitales.

- Distribución de técnicos y equipos a las ubicaciones de los clientes (retail, supermercados, centros comerciales).
- Planificación de rutas para minimizar tiempos de desplazamiento y optimizar la logística de servicio.
- Monitoreo y actualización de la ubicación y tiempos estimados de servicio para asegurar el cumplimiento de plazos

La capacidad de HL-Servicios para operar en Múltiples regiones y para responder rápidamente a las solicitudes de los clientes del retail chileno, como Cencosud o Falabella, le otorgan una ventaja. Implementar un sistema de respuesta rápida y eficiente también podría reducir el tiempo entre la solicitud del servicio y su ejecución, mejorando la satisfacción del cliente.

Marketing y Ventas

En el área de marketing y ventas , la empresa de estudio debe posicionarse como un proveedor confiable de soluciones de mantenimiento especializado en retail. Para ello, se debe enfocar en la promoción de su experiencia, la alta calidad de su servicio y la capacidad para adaptarse a las necesidades específicas del cliente.

- Estrategia de comunicación y ventas dirigida a empresas de retail que necesitan un mantenimiento constante.
- Negociación y desarrollo de relaciones a largo plazo con clientes clave en el sector retail.
- Promoción de servicios de mantenimiento preventivo y predictivo para mejorar la satisfacción y fidelización del cliente.

Un enfoque de marketing centrado en la diferenciación por la calidad, la innovación en los servicios y la atención personalizada puede ayudar a HL-Servicios a destacarse de la competencia, especialmente frente a las grandes empresas de mantenimiento que ya están establecidas en el mercado minorista.

Servicios Postventa

Los servicios postventa incluyen el seguimiento de las actividades realizadas, la atención a clientes para detectar posibles problemas después de un servicio y la gestión de contratos de mantenimiento preventivo. Un buen servicio postventa es crucial para generar relaciones duraderas y fidelizar clientes.

- Soporte técnico continuo y seguimiento después de la finalización del servicio.
- Evaluación de la satisfacción del cliente y recolección de retroalimentación para mejoras futuras.
- Servicios adicionales de ajuste o mantenimiento menores sin costo, como parte del compromiso con la calidad

El establecimiento de relaciones a largo plazo mediante la creación de contratos de mantenimiento continuo y el uso de tecnologías para el seguimiento remoto de equipos podría fortalecer la relación de HL-Servicios con sus clientes y generar ingresos recurrentes.

2.12.4 Actividades de apoyo

Infraestructura de la Empresa

Las infraestructuras de la empresa son fundamentales para que las actividades primarias puedan llevarse a cabo de manera eficiente. Esto incluye las oficinas, los sistemas tecnológicos de gestión (ERP, CRM), las herramientas especializadas y el equipo humano capacitado.

- Administración centralizada y oficinas regionales para atender diversas zonas del país.
- Sistemas de gestión y software de planificación de proyectos para una operación eficiente.
- Implementación de un sistema de control de calidad en todas las etapas del servicio

La mejora constante de la infraestructura tecnológica, mediante la implementación de plataformas de gestión avanzadas, permitirá a HL-Servicios optimizar la planificación de mantenimiento, reducir costos operativos y mejorar la atención al cliente. La digitalización de procesos, como la implementación de mantenimiento predictivo, también representa una ventaja en eficiencia.

Gestión de Recursos Humanos

La gestión de recursos humanos se centra en la contratación, formación y retención de talento calificado. La calidad del servicio prestado por HL-Servicios depende en gran medida de la experiencia y habilidades de sus técnicos y operadores.

- Reclutamiento y capacitación de técnicos especializados en áreas de refrigeración, electricidad, construcción y mantenimiento.
- Programas de formación continua y certificación en normas de seguridad y calidad.
- Incentivos y programas de retención de talento para reducir la rotación de personal especializado

La inversión en capacitación continua para los empleados, así como la implementación de nuevas tecnologías de formación, puede incrementar la eficiencia de la empresa. Además, el desarrollo de una cultura organizacional orientada al servicio al cliente contribuiría a la fidelización de los clientes de HL-Servicios.

Desarrollo de Tecnología e Innovación

En el área de tecnología e innovación , HL-Servicios debe buscar constantemente formas de incorporar nuevas tecnologías en sus operaciones, como el mantenimiento predictivo o la automatización en la gestión de contratos y seguimiento de proyectos.

- Implementación de tecnología de monitoreo y mantenimiento predictivo para reducir fallas y tiempos de inactividad en los equipos del cliente.
- Uso de software de planificación avanzada (como Last Planner y metodologías Lean) para optimizar el tiempo y los recursos en cada proyecto.
- Inversiones en equipos y tecnología moderna para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios.

La implementación de tecnologías emergentes no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también permite a HL-Servicios ofrecer soluciones más avanzadas a sus clientes, alineándose con las tendencias del sector retail en cuanto a sostenibilidad y eficiencia.

Abastecimiento (Compras y Proveedores)

El abastecimiento de insumos y repuestos es una actividad clave para el mantenimiento eficiente de los activos del cliente. HL-Servicios necesita mantener relaciones sólidas con proveedores de equipos de alta calidad y repuestos para garantizar la continuidad del servicio.

- Negociación con proveedores para obtener materiales y repuestos de calidad a precios competitivos.
- Alianzas estratégicas con proveedores para asegurar suministro constante y reducir costos.
- Control de calidad en los insumos adquiridos para asegurar su durabilidad y eficacia en las operaciones.

Establecer relaciones estratégicas con proveedores de calidad, preferiblemente locales, puede ofrecer ventajas en términos de costo y tiempo. Además, la capacidad de negociar precios competitivos y plazos de entrega más cortos contribuyen a mejorar la rentabilidad.

2.12.5 Propuesta de Valor de HL Servicios

La cadena de valor de HL-Servicios está diseñada para optimizar la calidad y disponibilidad de sus servicios de mantenimiento en el sector retail. Con la implementación de tecnología de mantenimiento predictivo y el fortalecimiento de la logística de distribución, la empresa ofrece una propuesta diferenciada en el mercado, destacándose por eficiencia operativa y alta calidad en el servicio.

Las actividades de apoyo, como la infraestructura, el desarrollo tecnológico y la gestión de recursos humanos, son clave para sostener y mejorar las actividades primarias, consolidando a HL-Servicios como un aliado confiable para sus clientes del retail. Esta cadena de valor muestra cómo la empresa maximiza el valor en cada actividad, desde la gestión interna de materiales hasta el servicio postventa. Al especializarse en calidad y tecnología de vanguardia, esta se posiciona como un fuerte competidor en el mercado de mantenimiento para retail, especialmente en un contexto de creciente interés por la eficiencia energética y las nuevas tecnologías de mantenimiento predictivo.

Tambien tiene la oportunidad de diferenciarse mediante la personalización de sus servicios y su capacidad de respuesta rápida ante las necesidades de los grandes minoristas. Al optimizar su cadena de valor e incorporar innovaciones como el mantenimiento preventivo y predictivo, la empresa se coloca en una posición estratégica para captar una mayor cuota de mercado, ofreciendo soluciones más rentables y eficientes que otros grandes competidores en el mercado chileno.

2.13 MODELO DE NEGOCIOS CANVAS.

El Modelo Canvas de Negocios , desarrollado por Alexander Osterwalder en 2008, es una herramienta estratégica diseñada para visualizar y estructurar los aspectos clave de un modelo de negocio de manera sencilla y comprensible. Este modelo divide el negocio en nueve bloques fundamentales, permitiendo analizar desde los socios y recursos clave hasta los segmentos de clientes y fuentes de ingresos.

El beneficio principal de este análisis es que nos permitira encontrar puntos de mejora que impactan directamente en la eficiencia operativa y la rentabilidad , además de asegurarnos de que nuestras actividades estén completamente enfocadas en satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Al visualizar claramente cómo interactúan todos los elementos de nuestro negocio, podemos tomar decisiones más informadas y desarrollar estrategias sólidas que impulsen nuestro crecimiento sostenible.

2.13.1 Diagrama modelo de Negocios CANVAS.

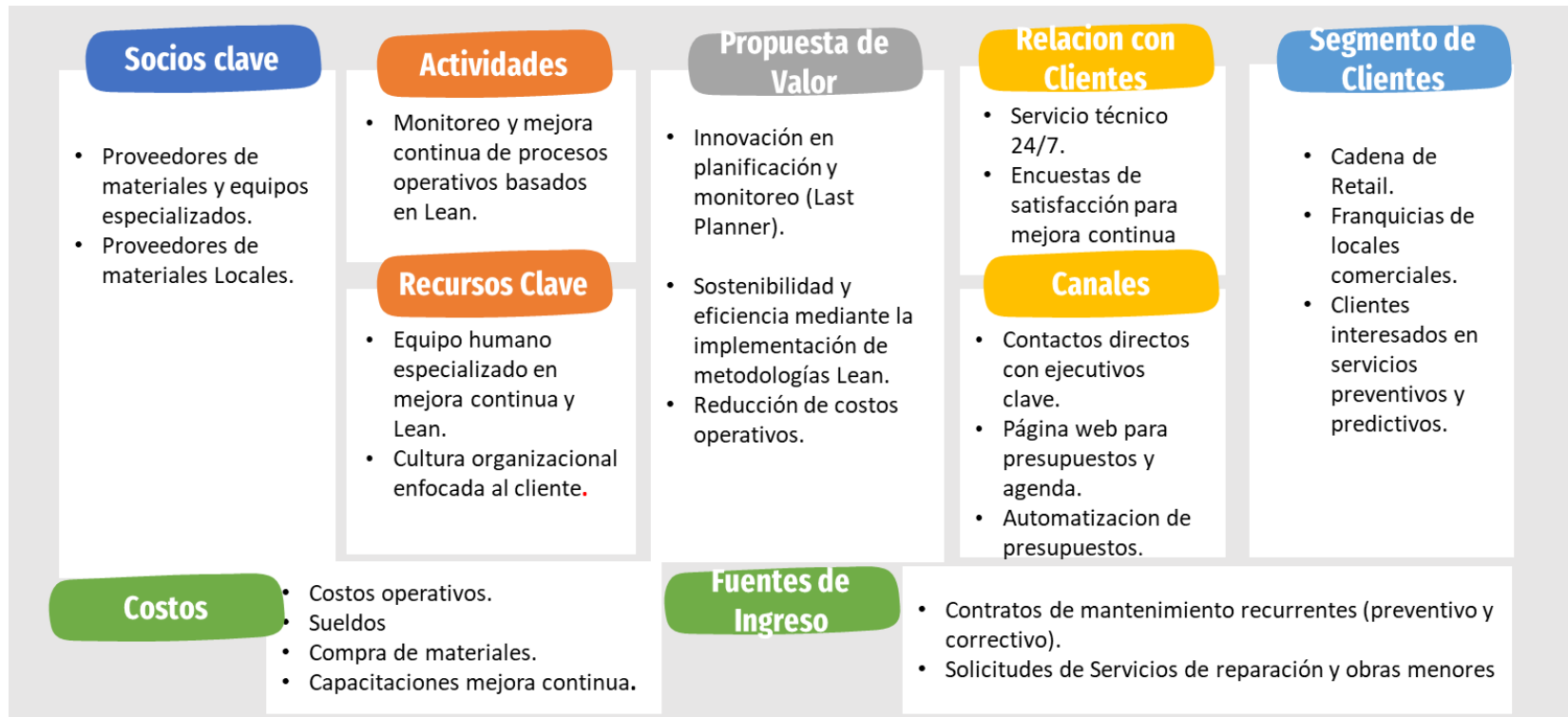


Imagen 2-8 Modelo de Negocios CAVAS-Elab.Propia

2.13.2 Socios Clave

Los proveedores de materiales y equipos especializados, así como los proveedores locales, son esenciales para garantizar la calidad y disponibilidad de insumos. Una relación sólida con estos socios puede reducir tiempos de espera y costos de inventario, lo cual está alineado con la metodología Lean para minimizar desperdicios.

Recomendación :Implementar acuerdos de colaboración estratégica con proveedores para priorizar entregas justo a tiempo.

2.13.3 Actividades Clave

El monitoreo y la mejora continua de procesos operativos, fundamentados en Lean, aseguran eficiencia y calidad en las operaciones. Estas actividades fomentan un enfoque proactivo que minimiza los trabajos de rehacer y reduce los costos de operación.

Recomendación :Establecer indicadores claves (KPI) específicos para medir el impacto de las mejoras continuas en tiempo real.

2.13.4 Propuesta de valor

La innovación en planificación y monitoreo con herramientas como Last Planner es una clave diferenciadora. La sostenibilidad y eficiencia son valores que resuenan con el sector retail, que prioriza la reducción de costos operativos y el cumplimiento de plazos.

Recomendación :Reflejar el impacto económico directo en los resultados, destacando cómo se traduce en ahorro para los clientes.

2.13.5 Relación con los clientes.

El servicio técnico 24/7 y las encuestas de satisfacción son pilares para construir relaciones a largo plazo. Estas prácticas promueven confianza y retroalimentación continua para la mejora del servicio.

Recomendación :Automatizar la recopilación de encuestas y realizar análisis de tendencias para predecir necesidades futuras de los clientes.

2.13.6 Canales

Los contactos directos con ejecutivos clave y la automatización de presupuestos son efectivos para captar y retener clientes. La página web como canal de interacción facilita la experiencia del cliente, alineándose con los principios Lean.

Recomendación: Integrar un sistema CRM (Gestión de Relaciones con Clientes) que permita centralizar y optimizar la comunicación con los clientes.

2.13.7 Segmento de clientes

Está enfocado en cadenas de retail y franquicias de locales comerciales, lo cual es coherente con el alcance de los servicios. La atención a clientes interesados en servicios preventivos y predictivos añade valor al extender la vida útil de sus activos.

Recomendación :Expandir la segmentación hacia pequeñas cadenas locales que puedan beneficiarse de planes de mantenimiento ajustados a sus presupuestos.

2.13.8 Recursos Clave

El equipo humano especializado y una cultura organizacional enfocada en el cliente son pilares fundamentales. Estos recursos apoyan la implementación efectiva de metodologías como Last Planner y Lean. Recomendación: invertir en programas de retención de talento, especialmente enfocados en las nuevas generaciones, como planes de desarrollo profesional y horarios flexibles.

2.13.9 Estructura de costos

Los costos principales están relacionados con sueldos, compra de materiales y capacitaciones en mejora continua. Este enfoque es coherente con el modelo Lean, que busca optimizar costos operativos.

Recomendación :Evaluar periódicamente la rentabilidad de las capacitaciones y ajustar los programas para garantizar un retorno positivo de la inversión.

2.13.10 Fuentes de ingreso

Los contratos de mantenimiento recurrentes y las solicitudes de servicios específicos son flujos de ingreso predecibles. Estos ingresos fomentan la estabilidad financiera y facilitan la planificación a largo plazo.

Recomendación :Diversificar las fuentes de ingresos ofreciendo servicios complementarios, como auditorías energéticas o evaluaciones de sostenibilidad.

3 CAPITULO III: ESTUDIO TECNICO

3.1 ALCANCE

3.1.1 Tipo de Alcance

En este caso, el proyecto tiene un alcance operativo porque se enfoca en mejorar los procesos internos de HL-Servicios, sin cambios significativos en la estructura organizacional o en la expansión geográfica.

El enfoque del proyecto está en la implementación de metodologías de trabajo como Lean y LPS, las cuales buscan optimizar la planificación y ejecución de tareas, reducir desperdicios, y mejorar el uso de los recursos disponibles.

La introducción de Last Planner System (LPS) y Lean implica mejoras en la forma en que se planifican las tareas y en la forma en que se gestionan los recursos y materiales, pero sin un cambio estructural significativo en la organización. El objetivo es optimizar lo que ya está en funcionamiento.

Se busca aumentar la productividad y la eficiencia operativa, con el fin de mejorar la competitividad en el sector retail, pero dentro de las operaciones actuales de HL-Servicios.

3.1.2 Entregables del Proyecto

- Informe de diagnóstico inicial, detallando las áreas de ineficiencia y las oportunidades de mejora.
- Plan de acción para la implementación de Lean y LPS.
- Sistema operativo optimizado con nuevas metodologías (Lean y LPS) aplicadas.
- Capacitación de personal en Lean y Last Planner.
- Informes de seguimiento y evaluación durante la implementación.
- Informe final de evaluación, incluyendo los resultados alcanzados y las recomendaciones para el futuro.

3.1.3 Restricciones y Limitaciones

El proyecto debe adaptarse a los recursos disponibles, incluidos el personal y los presupuestos establecidos.

Resistencia al cambio: La adaptación de los empleados a nuevas metodologías puede generar resistencia, por lo que se requiere un enfoque adecuado de gestión del cambio y capacitación.

Dependencia de proveedores: Algunos materiales o herramientas podrían depender de proveedores externos, lo que podría generar retrasos si no se gestionan adecuadamente.

3.1.4 Criterios de Éxito

El proyecto debe completarse dentro del tiempo estimado sin afectar los plazos de los servicios proporcionados.

Ahorro de costos: Disminución en los costos operativos debido a la reducción de desperdicios, tiempos muertos y recursos mal asignados.

Satisfacción del cliente: Aumento en la satisfacción del cliente, medido a través de encuestas o indicadores relacionados con la puntualidad y calidad del servicio.

Cumplimiento de indicadores: Asegurar que se alcancen los objetivos establecidos, como el Porcentaje de Planes Completados (PPC) y la reducción de tiempos de ejecución.

3.1.5 Exclusiones del Proyecto

El proyecto no incluye la expansión a nuevas regiones o la adquisición de nuevas instalaciones. Solo se centrará en la mejora de los procesos operativos actuales dentro de HL-Servicios.

No se abordarán cambios en la estructura organizacional a gran escala fuera de la implementación de los roles necesarios para Lean y LPS.

3.2 TAMAÑO

La propuesta de implementación de Lean y Last Planner System en HL-Servicios es de tamaño medio en términos de impacto económico y operativo, pero con un potencial de expansión importante. Las



Imagen 3-1 Tamaño Vista

dimensiones físicas son moderadas, ya que se lleva a cabo en las oficinas actuales de la empresa, pero su impacto económico y social es significativo, dado que busca optimizar procesos, reducir costos y aumentar la competitividad. En términos temporales, el proyecto es relativamente corto, pero los beneficios se extenderán más allá de la implementación inmediata.

3.2.1.1 Tamaño Físico

Oficinas centrales en Hualpén.

Equipo de trabajo: Aproximadamente 8 empleados.

La adopción de Lean y LPS permitirá aumentar la capacidad operativa y la cobertura, lo que eventualmente facilitará la expansión hacia otros sectores como la hotelera o la infraestructura pública.

3.2.1.2 Tamaño Económico

Incluyen la capacitación del personal en Lean y LPS, los costos asociados a la adquisición de herramientas de planificación, software de gestión de proyectos, y las inversiones en la reestructuración de procesos operativos.

Dentro de los Beneficios se espera Ahorros operativos derivados de la optimización de procesos, reducción de horas extras, eliminación de desperdicios y mejora en el cumplimiento de plazos.

Aumento de la satisfacción del cliente, que permitirá la fidelización y expansión del mercado.

Se estima que la implementación de Lean y LPS generará un ahorro operativo de aproximadamente 15%-20% en costos relacionados con la

gestión de proyectos y recursos, lo que contribuiría a mejorar la rentabilidad de la empresa en el corto a mediano plazo

3.3 ANALISIS DE LOCALIZACION

La ubicación de HL-Servicios en Hualpén es estratégica por su proximidad a clientes, acceso a proveedores e infraestructura vial, lo que facilita la eficiencia logística. Pese a la competencia laboral y algunos costos operativos, la localización apoya la optimización de tareas, el control de costos y permite futuras expansiones sin afectar la accesibilidad

El análisis de localización se basa en criterios clave adaptados al sector de HL-Servicios (mantenimiento para retail), priorizando eficiencia

operativa, reducción de costos y acceso a clientes y recursos. Según Sapag, los criterios incluyen: proximidad a clientes, acceso a proveedores, disponibilidad de mano de obra calificada, infraestructura y accesibilidad, costos operacionales y consideraciones sociales y ambientales

3.3.1 Proximidad a los Clientes Principales.

HL-Servicios trabaja principalmente con grandes clientes del retail como Cencosud, SMU y Falabella. La proximidad a estos clientes es uno de los criterios más relevantes, ya que las tareas de mantenimiento requieren tiempos de respuesta rápidos y minimizar los tiempos de desplazamiento.

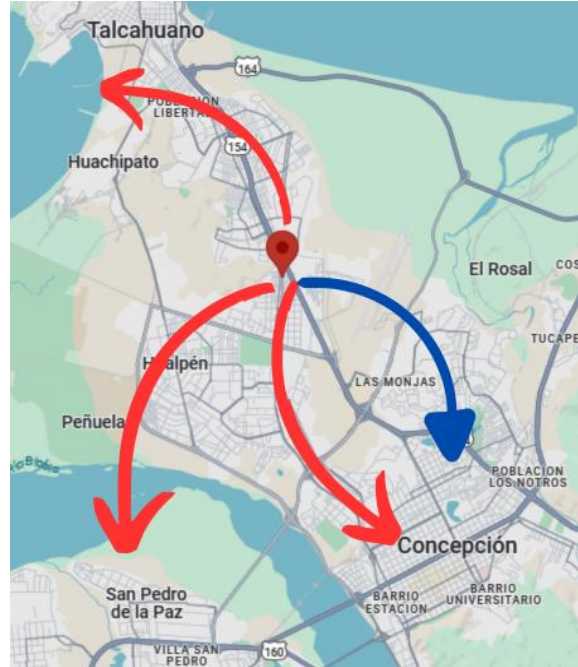


Imagen 3-2 Geografía Localización ponderación.

desplazamiento.

Donde está ubicada HL-Servicios, está a unos pocos minutos de Concepción, lo que facilita el acceso a una gran cantidad de clientes del retail en la región.

Las principales cadenas de retail tienen tiendas en Concepción, Talcahuano, y otras ciudades cercanas, lo que hace que la localización de

HL-Servicios sea ventajosa para acceder a sus clientes sin incurrir en costos logísticos elevados.

Ponderación Alta (30%); Positivo para reducir tiempos de desplazamiento y asegurar tiempos de respuesta rápidos.

3.3.2 Acceso a Proveedores y Materias Primas

La capacidad de obtener materiales de calidad a buen precio es fundamental para los proyectos de mantenimiento de HL-Servicios, especialmente en áreas como refrigeración, electricidad, y obras civiles menores. Los proveedores de equipos, repuestos y materiales tienen una gran influencia en la eficiencia operativa.

Concepción es un centro logístico importante en la región del Biobío, lo que garantiza un flujo constante de suministros para HL-Servicios. La diversificación de proveedores en la zona también es una ventaja, lo que permite negociar precios competitivos y reducir riesgos de dependencia de un solo proveedor.

Ponderación: Moderada-Alta (25%), Positivo para optimizar costos y asegurar la disponibilidad de materiales.

3.3.3 Disponibilidad de Mano de Obra Calificada

El proyecto de implementación de Lean y LPS, así como las operaciones diarias de mantenimiento, requieren personal técnico altamente calificado, incluyendo electricistas, soldadores y técnicos en obras civiles.

Concepción cuenta con una oferta de mano de obra calificada en sectores como construcción, electricidad y mantenimiento industrial. Existen centros de formación técnica cercanos (como el Instituto Profesional Santo Tomás) que pueden abastecer la demanda de personal capacitado.

Competencia laboral en la región puede generar una ligera presión para atraer y retener talento, especialmente con la alta demanda de técnicos especializados en el sector retail.

Ponderación: Moderada (20%) Positivo, pero con desafíos en la retención de talento técnico.

3.3.4 Infraestructura y Accesibilidad

La infraestructura de la zona es clave para la eficiencia logística y operativa. HL-Servicios necesita de buenas conexiones viales, espacios adecuados para almacenamiento de materiales y acceso a servicios básicos.

Las instalaciones actuales de HL-Servicios son adecuadas para la operativa, con un espacio de almacenamiento eficiente para equipos y repuestos.

Ponderación: Alta (15%) Muy positivo para la agilidad operativa y logística.

3.3.5 Costos Operacionales

Los costos operacionales incluyen el arriendo de las instalaciones, servicios básicos, costos de transporte y otros gastos generales relacionados con la ubicación de la empresa.

El costo de vida en Concepción y Hualpén es moderado, lo que influye en los costos salariales y otros gastos operacionales.

La proximidad a proveedores y la infraestructura ayuda a minimizar ciertos costos de operación, como el transporte y el almacenamiento de materiales.

Ponderación: Moderada (10%) Positivo para los costos operacionales en general.

3.3.6 Consideraciones Sociales y Ambientales

La región de Hualpén y Concepción está regulada por normativas ambientales estrictas, especialmente en cuanto a manejo de residuos industriales y refrigerantes.

El impacto social es positivo, ya que el proyecto ayudará a generar empleo técnico especializado y a fortalecer las relaciones con empresas locales del retail.

Ponderación: Baja (10%) Neutro a positivo, dependiendo de la correcta implementación de las normativas.

Criterio	Ponderación (%)	Impacto
Proximidad a los clientes principales.	30%	Reducir costos logísticos y asegurar tiempos de respuesta rápidos.
Acceso a proveedores y Materias Primas	25%	Garantizar disponibilidad de materiales y precios competitivos
Infraestructura y accesibilidad	15%	Mejorar la eficiencia operativa y logística
Costos Operacionales	10%	Reducir costos de operación en general
Consideraciones sociales y ambientales	10%	Cumplir con normativas y mejorar la relación con la comunidad

Tabla 3-1 Ponderación localización-Elab. Propia

3.4 ORGANIGRAMA

3.4.1 Organigrama Actual

El organigrama de **HL-Servicios** en su estado actual es sencillo y funcional para una MiPyme de servicios. La estructura tiene una jerarquía básica orientada principalmente a la ejecución operativa, sin roles específicos para planificación colaborativa ni mejora continua.

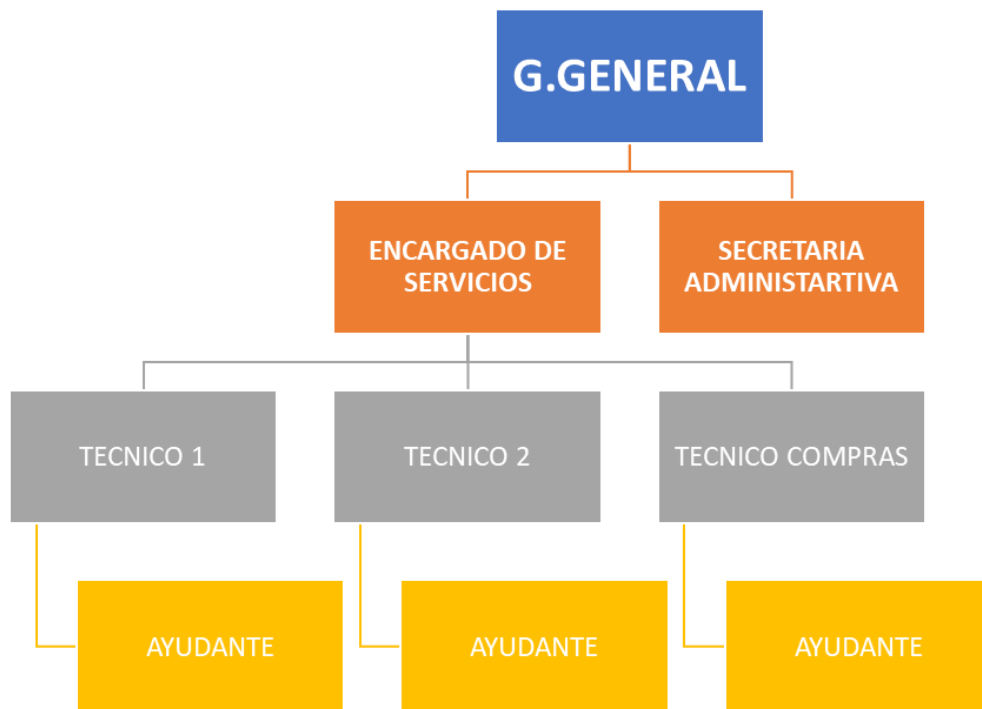


Imagen 3-3 Organigrama Actual-Elab.Propia

3.4.1.1 Características Organigrama Actual

El Gerente General supervisa todas las operaciones sin una delegación estratégica clara.; El Encargado de Servicios gestiona tanto la planificación como la ejecución, pero con recursos limitados para la colaboración y el monitoreo. Los Técnicos Especializados y Ayudantes son responsables de la ejecución directa, con poca participación en la planificación o retroalimentación.

3.4.1.2 Limitaciones del modelo actual

Los roles son polifuncionales , lo que genera sobrecarga en tareas críticas como la planificación y gestión operativa.

Poca integración entre las áreas de ejecución (técnicos) y las decisiones estratégicas, lo que lleva a ineficiencias como horas extras , retrabajos , y desperdicio de recursos .

3.4.2 Organigrama Propuesto (Con Lean y LPS)

La implementación de **Lean** y **LPS** introduce nuevos roles especializados y redefine las responsabilidades existentes para mejorar la eficiencia operativa, la planificación colaborativa y el seguimiento de indicadores

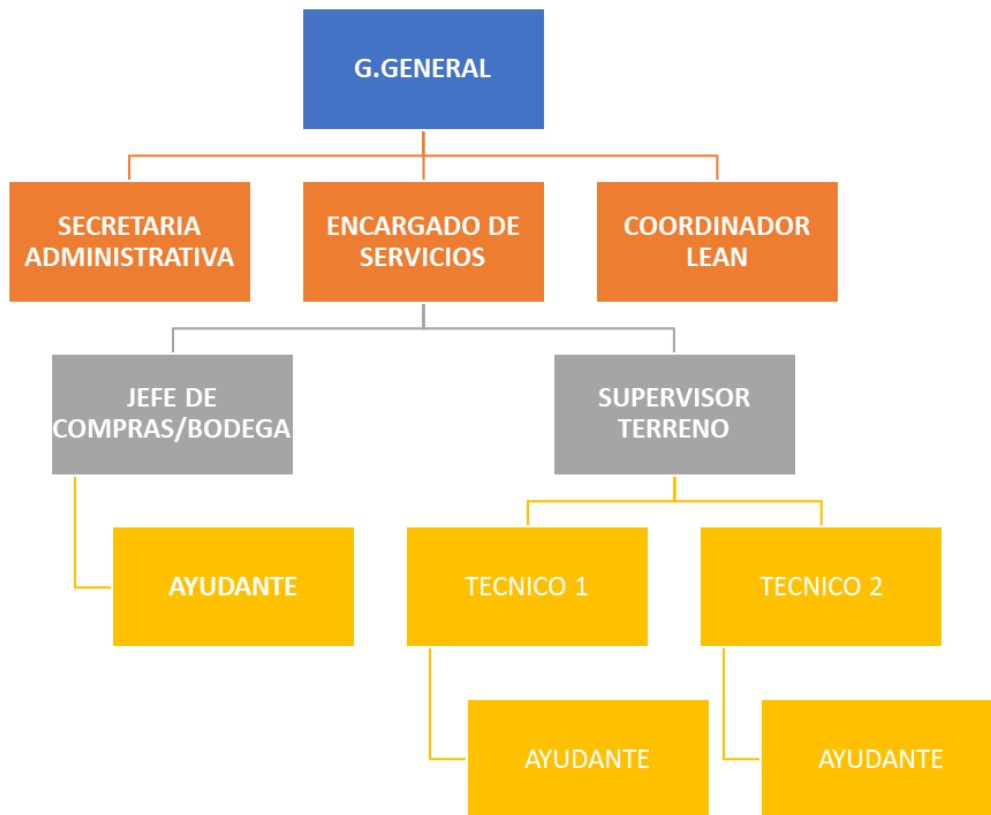


Imagen 3-4 Organigrama Lean-LPS-Elab. Propia

3.4.2.1 Características del organigrama propuesto

Nuevos roles introducidos

Coordinador Lean y LPS: Supervisa la implementación de Lean y LPS, organiza la planificación colaborativa (maestra, intermedia y semanal) y monitorea indicadores como el **PPC** .

Supervisor de Terreno: Garantiza la ejecución diaria en terreno, gestiona restricciones en tiempo real y asegura el cumplimiento de los planes semanales.

Cambios en los roles existentes

Encargado de Servicios: Toma un enfoque más estratégico, integrando la retroalimentación del equipo técnico y de los clientes en la planificación.

Jefe de Compras y Bodega: Asume un rol más activo en la optimización del inventario y la disponibilidad de recursos, alineado con la planificación Lean.

3.4.2.2 Beneficios esperados

Reducción de la sobrecarga laboral en roles clave como el Encargado de Servicios. Mayor integración entre planificación y ejecución, gracias a los nuevos roles. Mejor monitoreo de indicadores de desempeño (PPC, tiempos de ejecución).

Aspecto	Organigrama actual	Organigrama Propuesto
Estructura general	Lineal y centralizada.	Funcional y descentralizada.
Roles estratégicos	Centralizados en el Gerente General y el Encargado de Servicios.	Delegación de tareas estratégicas al Coordinador Lean y al Supervisor de Terreno
Planificación	Planificación reactiva, enfocada en resolver problemas inmediatos.	Planificación colaborativa estructurada (maestra, intermedia, semanal) con enfoque Lean y LPS.
Ejecución operativa	Roles polifuncionales (técnicos y ayudantes limitados a la ejecución sin participación en planificación).	Roles técnicos más integrados en la planificación semanal, lo que mejora la alineación entre planificación y ejecución.
Monitoreo y retroalimentación	Monitoreo limitado y basado en resultados finales.	Retroalimentación continua mediante indicadores como el PPC y reuniones semanales.
Nuevos roles	Ninguno.	Coordinador Lean y LPS, Supervisor de Terreno.

Tabla 3-2 Comparativa organigramas-Elab.Propia.

El cambio de organigrama de HL-Servicios , con la implementación de Lean y LPS , transforma la estructura de la empresa de un modelo reactivo y centralizado a uno funcional y colaborativo, enfocado en la planificación estratégica y la mejora continua

3.5 DESCRIPCION DE CARGOS

Carga	Requisitos	Funciones o Responsabilidades	Sueldo Mensual
Gerente General	Título en Ingeniería, Administración o equivalente.	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección estratégica de la empresa. - Supervisión de la implementación de Lean y LPS. - Toma de decisiones clave y asignación de recursos. 	\$1.500.000
Coordinador Lean y LPS	Formación en Ingeniería Industrial o experiencia en Lean. Especialización en Metodologías Lean-LPS	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar la implementación de Lean y LPS. - Planificar reuniones intermedias y semanales. - Monitorear indicadores como el PPC. 	\$1.200.000
Encargado de Servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia técnica en mantenimiento o construcción. - Conocimientos en gestión de equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la ejecución eficiente de las tareas. - Integrar retroalimentación del equipo técnico y clientes. - Cumplir estándares de calidad. 	\$1.000.000
Supervisor de Terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico con experiencia en gestión de equipos. - Habilidades de liderazgo y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear actividades diarias en el terreno. - Coordinar recursos y eliminar restricciones. - Retroalimentar al Coordinador Lean. 	\$900.000

Tabla

3-3

Descripción

de

Cargos

Cargo	Requisitos	Funciones o Responsabilidades	Sueldo Mensual
Jefe de Compras y Bodega	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en Administración, Logística o similar. - Experiencia en gestión de inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar el flujo de materiales según planificación LPS. - Garantizar la disponibilidad de insumos. - Optimizar la gestión del inventario. 	\$850.000
Técnicos Especializados	<ul style="list-style-type: none"> - Certificación técnica en electricidad, soldadura o construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar tareas asignadas con eficiencia y calidad. - Participar en reuniones semanales de planificación. 	\$850.000
Ayudantes Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia básica en trabajos de mantenimiento o construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asistir a técnicos especializados. - Preparar herramientas y materiales. 	\$500.000
Secretaría Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en Administración o Secretariado. - Habilidades en manejo documental y atención al cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organización documental. - Atención a clientes y soporte al equipo operativo. 	\$700.000

4 CAPITULO IV ESTUDIO ECONOMICO

4.1 ESTUDIO ECONOMICO.

4.1.1 Ingresos

El caso de estudio presentado en este trabajo (Capítulo 1, sección 1.2.1) evidencia las mejoras operativas logradas mediante la implementación de metodologías Lean Management y el sistema Last Planner System (LPS). Estas herramientas han demostrado su efectividad en la reducción de desperdicios, optimización de recursos y mejora de la coordinación entre actividades, aspectos fundamentales en el ámbito del mantenimiento y el retail.

Durante el análisis de los flujos operativos de la empresa objeto de estudio, se detectaron y cuantificaron áreas clave de mejora, como:

Como resultado de estas intervenciones, se logró una recuperación del 19,6% en términos de costos operativos, superando las expectativas iniciales. Sin embargo, al considerar escenarios a mediano plazo, con ajustes adicionales en la implementación de Lean y LPS, se proyecta un beneficio neto de recuperación estimado en un 17% de los ingresos de la empresa.

El 17% fue estimado a partir de los datos históricos proporcionados por la empresa, en combinación con el análisis detallado de las intervenciones implementadas:

4.1.2 Ingresos por Recuperacion

Debido a que en el ultimo año 2023 se obtuvieron ganancias de aproximadamente \$185.000.000. millones de pesos anuales, se estima que aplicando la metodología,LPS y Lean ,obtener una recuperación del 17% esperado, esto lo podemos visualizarlo

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AÑO BASE	17%	17%	17%	17%	17%
\$ 185.000.000	\$ 31.450.000	\$ 36.796.500	\$ 43.051.905	\$ 50.370.729	\$ 58.933.753

Tabla 4-1 Proyeccion Ingresos -Elab.Propia

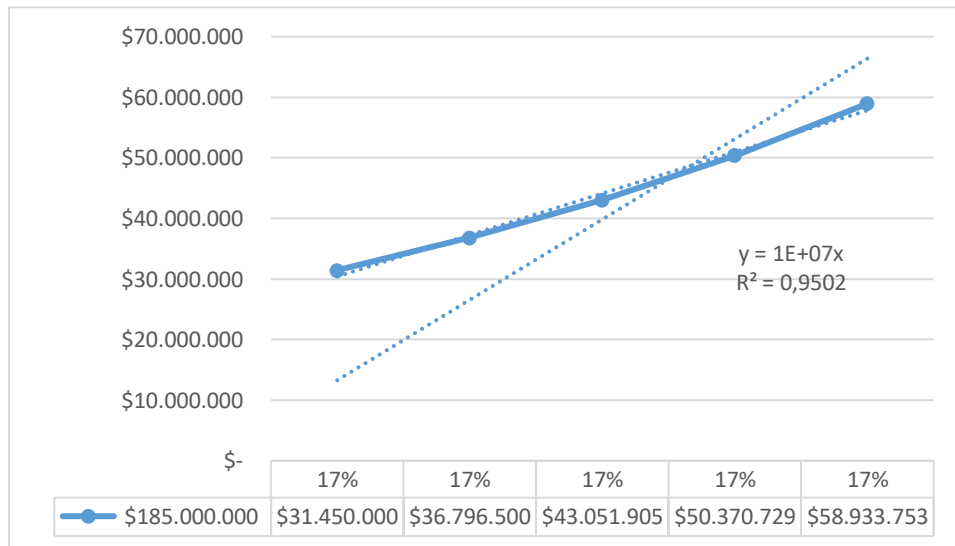


Imagen 4-1 Curva Proyeccion Ingresos por Recuperacion-Elab.Propia.

4.1.3 Costos de Inversión

La implementación de estas metodologías requiere una inversión inicial de \$13.052.606. en activos tangibles e intangibles, así como la adecuada planificación del capital de trabajo para garantizar el funcionamiento de la operación.

4.1.3.1 Identificación de Activos Tangibles e Intangibles:

Se detallan y valorizan los equipos, herramientas, que serán necesarias para la implementación como la integración de personal a contratación donde sus roles serán clave para la correcta implementación y recursos intangibles como capacitación y asesorías en la metodología que serán necesarios para la implementación, consideraremos la vida útil, depreciación y valor de salvamento según corresponda.

ACTIVOS TANGIBLES							
Artículo	Cantidad	Valor unitario	Total	Años de vida útil (SII)	Depreciación anual	% Salvamento	Valor salvamento
Tablet para supervisión en terreno.	4	\$ 450.000	\$ 1.800.000	6	\$ 300.000	10%	\$ 180.000
computador (PC)	2	\$ 720.000	\$ 1.440.000	6	\$ 240.000	10%	\$ 144.000
Tablas Kanban	3	\$ 35.000	\$ 105.000	3	\$ 35.000	10%	\$ 10.500
Caja de kit de 5 piezas de trabajo	1	\$ 380.000	\$ 380.000	3	\$ 126.666	10%	\$ 38.000
Materiales para Pull Planning	1	\$ 200.000	\$ 200.000	3	\$ 66.666	10%	\$ 20.000
Reacondicionamiento de Oficina	1	\$ 800.000	\$ 800.000	10	\$ 80.000	10%	\$ 80.000
			\$ 4.725.000		\$ 848.332		\$ 472.500

Tabla 4-2 Activos Intangibles.

ACTIVOS INTANGIBLES			
Artículo	Cantidad	Valor unitario	Total
Licencias en software de gestión	1	\$ 1.350.000	\$ 1.350.000
Consultoría externa	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Cursos de capacitación Lean	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
			\$ 5.350.000

Tabla 4-3 Activos Intangibles-Elab.Propia

4.1.3.2 Cálculo del Capital de Trabajo KT

Se estima el monto de \$2.977.606, necesario para cubrir los costos operativos durante el periodo en que los ingresos aún no alcanzan su estabilidad, asegurando la continuidad de la metodología.

ingreso anual	33.000.000
ingreso mensual	2.750.000
costos anuales	30.246.254
costo mensual	2.520.521

Tabla 4-4 Capital De Trabajo KT

4.1.3.3 Costos Fijos

A continuación, se presentan las tablas que muestran los principales costos fijos, como el mantenimiento de equipos computacionales y las licencias de software, que representan una parte clave de la estructura de costos fijos.

Costos fijos	Cantidad	Valor Unitario	Total
Mantenimeinto de equipo	12	\$ 80.000	\$ 960.000
Licencia Software	12	\$ 112.500	\$ 1.350.000
			\$ 2.310.000

Tabla 4-5 Costos Fijos.

Se trabajará con un aumento anual de estos costos en un 5%, por el total del proyecto de implementación.

PROYECCION DE COSTOS FIJOS				
Aumento %	5%	5%	5%	5%
1	2	3	4	5
\$ 2.310.000	\$ 2.425.500	\$ 2.546.775	\$ 2.674.114	\$ 2.807.819

Tabla 4-6 Proyeccion de Costos Fijos

4.1.3.4 Costos Indirectos

Estos costos influyen en la eficiencia operativa, la comunicación interna y la movilidad del personal, lo que afecta directamente la planificación y gestión de proyectos. A continuación, se presentan las tablas que detallan estos costos indirectos y su impacto en la estructura de gastos de la empresa.

Costos Indirectos	Cantidad	Valor Unitario	Total
Telefonia/Internet	12	\$ 108.000	\$ 1.296.000
Costos logísticos/Combustible	12	\$ 120.000	\$ 1.440.000
			\$ 2.736.000

Tabla 4-7 Costos Indirectos-Elab.Propia

Se adiciona un 5% de aumento en los costos.

PROYECCION DE COSTOS INDIRECTOS				
Aumento %	5%	5%	5%	5%
1	2	3	4	5
\$ 2.736.000	\$ 2.872.800	\$ 3.016.440	\$ 3.167.262	\$ 3.325.625

Tabla 4-8 Proyeccion 5% costos Indirectos_Elab.Propia.

4.1.3.5 Gastos de Administracion.

Entre los principales gastos de administración se incluyen las nuevas contrataciones para apoyar las operaciones diarias, como el Coordinador Lean y el Supervisor de Terreno. Además, se contempla un aumento del 5% adicional en los costos proyectados durante la duración del proyecto de implementación.

Gastos de Administracion	
Cargo	Sueldo
Cordinador Lean LPS	\$ 1.200.000
Supervisor de Terreno	\$ 900.000
Remuneracion Total Anual	\$ 25.200.254

Tabla 4-9 Gastos Administrativos-Elab.Propia

PROYECCION DE GASTOS DE ADMINISTRACION				
Aumento %	5%	5%	5%	5%
1	2	3	4	5
\$25.200.254	\$ 26.460.266	\$ 27.783.280	\$ 29.172.444	\$ 30.631.066

Tabla 4-10 Proyeccion 5%Gastos Administrativos-Elab.Propia.

Resumen de costos					
	1	2	3	4	5
Costo Fijo	\$ 2.310.000	\$ 2.425.500	\$ 2.546.775	\$ 2.674.114	\$ 2.807.819
Costos Indirectos	\$ 2.736.000	\$ 2.872.800	\$ 3.016.440	\$ 3.167.262	\$ 3.325.625
Gastos de Administración	\$ 25.200.254	\$ 26.460.266	\$ 27.783.280	\$ 29.172.444	\$ 30.631.066
Total	\$ 30.246.254	\$ 31.758.566	\$ 33.346.495	\$ 35.013.819	\$ 36.764.510

Tabla 4-11 Resumen de Costos-Elab.Propia

INVERSION TOTAL	
Inversion	\$ 10.075.000
Capital de Trabajo	\$ 2.977.606
Inversion Total	\$ 13.052.606

Tabla 4-12 Inversion Total-Elab.Propia

Ingresos Proyectados año uno a año cinco

PERIODO	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$31.450.000	\$36.796.500	\$43.051.905	\$50.370.729	\$58.933.753

Tabla 4-13 Ingresos Proyectados por Recuperacion 20%año Base.

4.1.4 Flujos de caja

Flujo de Caja Puro: En este escenario, consideraremos únicamente el uso de capital propio sin apalancamiento financiero. Este enfoque nos permite evaluar el retorno de la inversión basándose únicamente en los recursos internos, sin incluir intereses o pagos relacionados con el financiamiento.

Flujo de Caja con 50% y 75% de Financiamiento: En este caso, se incluirá un financiamiento del 50% y 75% del costo total del proyecto. Se incorporarán los costos de financiamiento, como el pago de intereses, para reflejar el impacto del apalancamiento en los flujos de caja. Se analizarán elementos como el valor libro, la inversión inicial, los ingresos, las depreciaciones, los intereses asociados al financiamiento y se calcularán el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión. (PRI).

4.1.4.1 Flujo Caja Puro

FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-10.075.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-3.429.689					
(+) INGRESOS OPERACIÓN		31.450.000	36.796.500	43.051.905	50.370.729	58.933.753
(-) COSTOS		-30.246.254	-31.758.566	-33.346.495	-35.013.819	-36.764.510
(-) DEPRECIACIÓN		-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988
(+) VALOR DE SALVAMENTO						607.500
(-) VALOR LIBRO						-940.017
(=) RESULTADO OPERACIONAL		162.759	3.996.946	8.664.423	14.315.922	20.795.738
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		162.759	3.996.946	8.664.423	14.315.922	20.795.738
(-) IMPUESTOS 27%		-43.945	-1.079.175	-2.339.394	-3.865.299	-5.614.849
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		118.814	2.917.771	6.325.029	10.450.623	15.180.888
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		1.040.988	1.040.988	1.040.988	1.040.988	1.040.988
(+) VALOR LIBRO						940.017
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						3.429.689
(=) FCN	-13.504.689	1.159.801	3.958.758	7.366.016	11.491.611	20.591.582
(=) FLUJO EN K0	-13.504.689	1.031.940	3.134.012	5.188.541	7.202.187	11.482.702
(=) PER_RECUP_IN	-13.504.689	-12.472.749	-9.338.736	-4.150.195	3.051.992	14.534.694
TASA DE DESCUENTO	12,4%					
VAN	14.534.694					
TIR	36,6%					
PRI	AÑO 4					

Imagen 4-2 Flujo de Caja Puro

Un VAN positivo demuestra que el proyecto no solo recupera la inversión inicial, sino que genera un valor adicional significativo, incluso bajo una tasa de descuento del 12,4%.

Este indicador es clave para evidenciar la alta rentabilidad del proyecto. El TIR de 36,6% superara ampliamente la tasa de descuento utilizada (12,4%), confirma la rentabilidad elevada del proyecto. Este rendimiento es competitivo y atractivo en el sector el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) es en el cuarto Año.

4.1.4.2 Flujo de caja 50% financiamiento

FLUJO DE CAJA 50%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-10.075.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-3.429.689					
(+) PRESTAMO	6.752.345					
(+) INGRESOS		31.450.000	36.796.500	43.051.905	50.370.729	58.933.753
(-) COSTOS		-30.246.254	-31.758.566	-33.346.495	-35.013.819	-36.764.510
(-) DEPRECIACIÓN		-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988
(-) INTERESES		-1.764.387,6	-1.554.082,2	-1.288.823,9	-954.253,7	-532.260,3
(+) VALOR DE SALVAMENTO						607.500
(-) VALOR LIBRO						-940.017
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-1.601.629	2.442.864	7.375.599	13.361.668	20.263.477
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-1.601.629	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-1.601.629	841.235	7.375.599	13.361.668	20.263.477
(-) IMPUESTOS 27%		0	-227.133	-1.991.412	-3.607.650	-5.471.139
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-1.601.629	614.101	5.384.187	9.754.018	14.792.338
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	1.601.629	0	0	0
DEPRECIACIÓN		1.040.988	1.040.988	1.040.988	1.040.988	1.040.988
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-804.843	-1.015.148	-1.280.407	-1.614.977	-2.036.970
(+) VALOR LIBRO						940.017
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						3.429.689
(-) FCN	-6.752.345	-1.365.484	2.241.570	5.144.768	9.180.029	18.166.062
(=) FLUJO EN K0	-6.752.345	-1.153.165	1.598.682	3.098.708	4.669.429	7.803.428
(=) PER_RECUP_IN	-6.752.345	-7.905.510	-6.306.828	-3.208.120	1.461.309	9.264.737
TASA DE DESCUENTO	18,4%					
VAN	9.264.737					
TIR	45%					
PRI	AÑO 4					

Imagen 4-3 flujo de Caja 50% Financiamiento

El proyecto muestra una tasa interna de retorno (TIR) del 45%, que es significativamente superior a las tasas de descuento (18.4%), lo que indica que el proyecto es financieramente viable. El VAN de \$9,264,737 confirma que el proyecto generará valor neto positivo. El Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) es de 4 años.

4.1.4.3 Flujo caja 75% financiamiento

FLUJO DE CAJA 75%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-10.075.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-3.429.689					
(+) PRESTAMO	10.128.517					
(+) INGRESOS		31.450.000	36.796.500	43.051.905	50.370.729	58.933.753
(-) COSTOS		-30.246.254	-31.758.566	-33.346.495	-35.013.819	-36.764.510
(-) DEPRECIACIÓN		-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988	-1.040.988
(-) INTERESES		-2.319.430	-2.024.982	-1.663.105	-1.218.358	-671.764
(+) VALOR DE SALVAMENTO						607.500
(-) VALOR LIBRO						-940.017
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-2.156.672	1.971.964	7.001.318	13.097.564	20.123.974
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-2.156.672	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-2.156.672	-184.708	7.001.318	13.097.564	20.123.974
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-1.890.356	-3.536.342	-5.433.473
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-2.156.672	-184.708	5.110.962	9.561.222	14.690.501
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	2.156.672	0	0	0
DEPRECIACIÓN		1.040.988	1.040.988	1.040.988	1.040.988	1.040.988
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-1.285.801	-1.580.249	-1.942.126	-2.386.873	-2.933.467
(+) VALOR LIBRO						940.017
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						3.429.689
(-) FCN	-3.376.172	-2.401.485	1.432.702	4.209.823	8.215.336	17.167.727
(=) FLUJO EN K0	-3.376.172	-2.008.358	1.002.025	2.462.338	4.018.560	7.022.943
(=) PER_RECUP_IN	-3.376.172	-5.384.530	-4.382.505	-1.920.167	2.098.392	9.121.336
TASA DE DESCUENTO	19,6%					
VAN	9.121.336					
TIR	56,2%					
PRI	AÑO 4					

Imagen 4-4 flujo de Caja 75% Financiamiento

El proyecto muestra una TIR del **56.2%** y un VAN de **\$9,121,336**, indicando una viabilidad económica robusta. El período de recuperación de la inversión es **4 años**, lo que sugiere un retorno atractivo y eficiente

El financiamiento mediante préstamo de **10,128,517** cubre el déficit de capital inicial pero genera costos financieros adicionales. A pesar de los altos intereses iniciales, la amortización y recuperación del capital de trabajo mejoran la liquidez y reducen los costos financieros con el tiempo

4.1.4.4 Resumen Flujo de Cajas

TABLA RESUMEN DE FLUJOS DE CAJA			
	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	12,4%	18,4%	19,6%
Van	\$ 14.534.694	\$ 9.264.737	\$ 9.121.336
TIR	36,6%	44,9%	56,2%
PRI	AÑO 4	AÑO 4	AÑO 4

Tabla 4-14 Tabla de Resumen de Flujos.-Elab.Propia

Flujo Puro (12,4%): El VAN más alto y el PRI aceptable lo convierten en una opción mas conservadora

Flujo 50% (18,4%): Ofrece un buen equilibrio entre rentabilidad y riesgo, aunque el VAN es algo menor. una opción si buscamos maximizar el retorno sin asumir el nivel de riesgo del flujo 75%.

Flujo 75% (19,6%): La TIR más alta sugiere un potencial retorno significativo, pero con un VAN más bajo y mayores costos financieros. Aceptable si el enfoque es proyección de rentabilidad alta, pero se recomienda precaución por el nivel de riesgo.

4.1.5 Analisis de Sensibilidad

14.534.694	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
1	14.534.694	5.409.516	-4.229.666	-14.655.818	-25.482.791	-36.364.732
0,9	2.799.456	-7.024.308	-17.291.977	-28.352.815	-39.753.028	-51.551.887
0,8	-9.818.950	-20.346.486	-31.342.463	-43.141.323	-54.940.183	-66.739.042
0,7	-23.281.253	-34.730.759	-46.529.619	-58.328.478	-70.127.338	-81.926.198
0,6	-38.119.054	-49.917.914	-61.716.774	-73.515.634	-85.314.493	-97.113.353
0,5	-53.306.210	-65.105.069	-76.903.929	-88.702.789	-100.501.648	-112.300.508
0,4	-68.493.365	-80.292.225	-92.091.084	-103.889.944	-115.688.804	-127.487.663
0,3	-83.680.520	-95.479.380	-107.278.240	-119.077.099	-130.875.959	-142.674.819
0,2	-98.867.675	-110.666.535	-122.465.395	-134.264.255	-146.063.114	-157.861.974

Tabla 4-15 Tabla de Sensibilidad

4.1.5.1 Analisis

Impacto de los costos en el VAN: A medida que los costos aumentan, el VAN disminuye considerablemente. La relación entre incremento de costos y disminución del VAN es casi lineal.

Un aumento de costos del 10% incrementa el riesgo del proyecto. un aumento en los costos sin un correspondiente aumento en los ingresos tiende a reducir el retorno sobre la inversión, como se observa en los escenarios con costos 1.4 y 1.5, donde el VAN es negativo.

Escenario 1 (1.0) y Escenario 0.9: Muestran un VAN positivo y un nivel aceptable de rentabilidad. A medida que el factor de costos sube a 1.3 y superior, el VAN cae considerablemente, reflejando el impacto negativo de los costos sobre la rentabilidad.

Escenario 0.9 (costos subiendo al 10%) es el más favorable con un VAN positivo y un retorno aceptable (2,799,456).

Escenario 1.0 (costos subiendo al 10%) también es aceptable, pero el VAN es menor comparado con el escenario 0.9.

Los escenarios con costos 1.3 y superiores representan un alto riesgo financiero, ya que el VAN se vuelve negativo, lo que indica la inviabilidad del proyecto bajo estas condiciones.

Los costos reducidos al 0.9 es el más adecuado, ya que mantiene un VAN positivo y reduce el riesgo.

El proyecto es viable en su escenario base, pero presenta una alta sensibilidad a cambios en costos e ingresos. Si bien se mantiene rentable con aumentos o reducciones de hasta un 20%, cualquier variación superior lo pone en riesgo de ser inviable.

Se podría Implementar medidas proactivas para estabilizar ingresos y controlar costos será fundamental. Además, se deben explorar alternativas para aumentar la tolerancia del proyecto ante escenarios adversos, como optimización operativa o financiamiento estratégico. Estas acciones no solo mejorarán la resiliencia del proyecto, sino que también asegurarán su sostenibilidad a largo plazo.

4.2 Conclusiones

A lo largo del proyecto, se logró cumplir el objetivo principal: mejorar la gestión de recursos y reducir los costos asociados a horas extras, retrabajos y excesos de inventario, logrando una disminución promedio del 17% en estos costos operativos.

El análisis económico realizado evidenció que, con una inversión inicial moderada en capacitación y ajustes de procesos, el retorno fue significativo, alcanzando una recuperación de Utilidades estimado de \$14.534.694 millones anuales. Este resultado destaca la viabilidad financiera de implementar estas metodologías, incluso en pymes con recursos limitados, posicionándolas competitivamente en un entorno donde la eficiencia y la calidad del servicio son determinantes.

Desde un punto de vista operativo, la aplicación de herramientas colaborativas como los planes semanales y las métricas de cumplimiento permitió mejorar la predictibilidad de las actividades, alcanzando un aumento del 30% en la tasa de cumplimiento de tareas planificadas. Además, el uso de indicadores visuales y reuniones cortas de coordinación fortaleció la comunicación entre equipos, reduciendo los tiempos improductivos y promoviendo un ambiente más colaborativo.

A pesar de los logros, el estudio también destacó desafíos estratégicos, como la retención de talento joven, particularmente en un contexto de horarios demandantes y un personal técnico con alta proximidad

a la jubilación. Estas dificultades subrayan la necesidad de integrar estrategias de recursos humanos que complementen los avances operativos, como la flexibilización de turnos o programas de mentoría para capacitar a nuevas generaciones.

En conclusión, este proyecto no solo evidenció cómo la implementación de Last Planner y Lean mejora significativamente la gestión operativa de las pymes, sino que también sentó las bases para un cambio cultural en la organización, orientado hacia la eficiencia, la colaboración y la sostenibilidad a largo plazo. La integración de estas metodologías no solo transforma los procesos internos, sino que también genera un impacto económico positivo, fortaleciendo la competitividad de las empresas en un mercado cada vez más exigente.

5 Bibliografía

- Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales. (s.f.). *PYMES*. Recuperado de <https://www.subrei.gob.cl/ejes-de-trabajo/home-comercio-inclusivo/pymes>
- Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales. (s.f.). *Manual de servicios*. Recuperado de https://www.subrei.gob.cl/docs/default-source/servicios/manual_servicios.pdf?sfvrsn=b527b502_2
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f.). *Análisis de la situación de las PYMES en Chile*. Recuperado de https://www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle_documento.html?id=80607
- Atcom. (s.f.). *PYMES en Chile: Desafíos y beneficios estatales*. Recuperado de <https://www.atcom.cl/pymes-chile-desafios-beneficios-estatales>
- Despega Pyme. (s.f.). *Desafíos y soluciones: Superando obstáculos en la gestión de PYMES*. Recuperado de <https://www.despegapyme.cl/desafios-y-soluciones-superando-obstaculos-en-la-gestion-de-pymes/>
- Cencosud. (2023). *Guidance Cencosud 2023*. Recuperado de https://www.cencosud.com/cencosud/site/docs/20230118/20230118205744/guidance_cencosud_2023_esp_vf.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. (s.f.). *Portal principal*. Recuperado de <https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html>
- SMU. (s.f.). *Inversionistas*. Recuperado de <https://www.smu.cl/en/inversionistas>
- La Tercera. (2022). *App, nuevas tiendas, remodelaciones y comercio electrónico: SMU anuncia plan de inversiones por 60 mil millones para 2022*. Recuperado de <https://www.latercera.com/pulso/noticia/app-nuevas-tiendas-remodelaciones-y-comercio-electronico-smu-anuncia-plan-de-inversiones-por-60-mil-millones-para-2022>
- Universidad Técnica Federico Santa María. (s.f.). *Documento académico sobre gestión de PYMES*. Recuperado de

<https://repositorio.usm.cl/server/api/core/bitstreams/737e3f8c-9b4c-4c1f-9d63-49d24a4ccc8a/content>

- Deulofeu, J. (s.f.). *Cadena de valor*. Recuperado de <https://www.josepdeulofeu.com/ade/cadena-de-valor/>
- ChileCompra. (2024). *Más de 16 mil millones de dólares fueron transados en 2023 a través de Mercado Público*. Recuperado de <https://www.chilecompra.cl/2024/05/mas-de-16-mil-millones-de-dolares-fueron-transados-en-2023-a-traves-de-mercado-publico/>
- Contabilium. (2024). *Optimiza tu inventario: Estrategias para evitar el exceso de stock con éxito*. Recuperado de <https://contabilium.com/blog/optimiza-tu-inventario-estrategias-para-evitar-el-exceso-de-stock-con-exito/>
- Ortiz, D. (2023). *Las pymes y los grandes retos del 2023. Expansión*. Recuperado de <https://expansion.mx/opinion/2023/02/01/pymes-grandes-retos-2023>
- González, A. (2012). *Propuesta de implementación del sistema Last Planner con el apoyo de modelación 4D para la obra gruesa de edificaciones* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112960>
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2024). *Mejorando la productividad con Lean Construction*. Recuperado de <https://www.cdt.cl>
- Howell, G., & Ballard, H. (1998). *Construcción Lean: Una guía para implementar Last Planner en proyectos de construcción*. International Group for Lean Construction. Recuperado de <https://iglc.net/Papers/Details/48>
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (s.f.). *Last Planner System: Optimización de la productividad y reducción de variabilidad en la planificación de obras*. Recuperado de <https://www.cdt.cl/publicaciones/last-planner-system-optimizacion-de-la-productividad-y-reduccion-de-variabilidad-en-la-planificacion-de-obras>