



**UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN**
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL

SEDE BELLAVISTA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
PERSONAL PARA EL DEPARTAMENTO DE POST VENTA DE LA
EMPRESA PV EQUIP S.A.**

Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Tutor: Eduardo Abdala

Autor: Javier Alejandro Delgado Barra

©Javier Alejandro Delgado Barra.

Queda Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra en cualquier forma, medio o procedimiento sin permiso por escrito del o los autores.

Santiago, Chile

2024

HOJA DE CALIFICACIÓN

En _____ Chile, el __ de _____ del 20__, los abajo firmantes dejan constancia que el estudiante _____ de la carrera _____ ha aprobado el proyecto de título para optar al título de _____ con una nota de _____

Profesor Evaluador

Profesor Evaluador

Profesor Evaluador

AGRADECIMIENTOS

“A mi familia y mi compañera quienes me apoyaron en este nuevo desafío y me impulsaron a seguir en los momentos de baja motivación. A Carloto y Milo que me acompañaron siempre en las noches de estudio y redacción.

A mi madre que me acompaña siempre y me sigue inspirando y motivando, aunque no esté conmigo”

J. Delgado

TABLA DE CONTENIDOS

HOJA DE CALIFICACIÓN	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
TABLA DE CONTENIDOS.....	5
Índice de Ilustraciones.....	7
Índice de Tablas.....	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
CAPITULO 1. INTRODUCCION.....	12
CAPITULO 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	13
2.1 Definición del problema.....	13
2.2 Alcances y limitaciones del proyecto.....	14
2.3 Objetivo General	14
2.4 Objetivos Específicos.....	14
2.5 Marco Teórico.....	15
2.5.1 Herramientas de Análisis.....	15
2.5.2 Herramientas para formulación de propuesta.	17
2.5.3 Herramientas de Análisis Económico	19
CAPITULO 3. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	21
3.1 Descripción de la Empresa.	21
3.1.1 Misión	22
3.1.2 Visión.....	22
3.1.3 Propuesta de valor	22
3.1.4 Valores de la Empresa	22
3.1.5 Principios de la Empresa.....	22

3.1.6 Organigrama	23
3.1.7 Antecedentes.....	25
3.2 Procesos del área de Post Venta en PV Equip	26
3.2.1 Mantencion Preventiva Programada	26
3.2.2 Mantencion Preventiva No Programada.....	29
3.2.3 Diagnóstico de equipos en terreno sin cobertura	32
3.2.4 Diagnostico de equipos en terreno con cobertura	35
3.2.5 Reparación de equipos en terreno con y sin cobertura	38
3.2.6 Otros procesos del área	40
3.3 Evaluación de la situación actual.....	42
3.3.1 Costos asociados a la problemática.....	43
3.3.2 Cumplimientos de la Gerencia de Post Venta asociados a la problemática. .	45
3.4 Identificación de Oportunidades de mejora.....	46
3.4.1 Lluvia de Ideas (Brainstorming).....	46
3.4.2 Análisis Ishikawa (Diagrama Causa-Efecto).....	49
3.4.3 Matriz de Causa-Efecto	51
3.4.4 Diagrama de Pareto	53
CAPITULO 4. PROPUESTA DE MEJORA	56
4.1 Metodología PDCA	56
4.1.1 PLAN (Planificar).....	57
4.1.2 DO (Hacer)	61
4.1.3 CHECK (Verificar).....	63
4.1.4 ACT (Actuar).....	64
CAPITULO 5. ANALISIS ECONÓMICO	65
5.1 Costos.....	65

5.1.1 Propuesta 1: Contratación de personal en regiones.....	65
5.1.2 Propuesta 2: Implementar software de gestión de mantenimiento.....	67
5.1.3 Propuesta 3: Actualizar procesos de coordinación.....	68
5.2 Beneficios	68
5.2.1 Propuesta 1: Contratación de personal en regiones.....	69
5.2.2 Propuesta 2: Implementar software de gestión de mantenimiento.....	69
5.3 Análisis Costo Beneficio.....	69
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
6.1 Conclusiones	71
Bibliografía.....	73

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Logo Empresa PV Equip S.A.	21
Ilustración 2: Organigrama Gerencia de Post Venta en PV Equip S.A. (elaboración propia)	23
Ilustración 3: Proceso de Mantenimiento Preventiva programada. (Elaboración propia) ...	27
Ilustración 4: Proceso de Mantenimiento Preventiva No programada. (Elaboración propia)	30
Ilustración 5: Proceso de diagnóstico en terreno sin cobertura.	33
Ilustración 6: Proceso de diagnóstico en terreno para equipos con cobertura.	36
Ilustración 7: Proceso de reparación de equipos con y sin cobertura.....	39
Ilustración 8: Diagrama de Ishikawa “Gestión deficiente en coordinación del personal técnico”. Elaboración propia.	50
Ilustración 9: Diagrama de Pareto - Variables de entrada. Elaboración propia.....	54
Ilustración 10: Diagrama de Pareto - Variables de Salida. Elaboración propia.....	55
Ilustración 11. Ciclo PDCA. Obtenido desde https://ctcalidad.blogspot.com/2016/06/el-circulo-de-deming-shewhart-ciclo-pdca.html	57

Índice de Tablas

Tabla 1: Análisis SIPOC proceso de MP programada.	29
Tabla 2: Análisis SIPOC proceso de MP No programada.	31
Tabla 3: Análisis SIPOC proceso de Diagnóstico de Equipos en Terreno sin Cobertura.	35
Tabla 4: Análisis SIPOC proceso de Diagnóstico de Equipos en Terreno con Cobertura	38
Tabla 5: Análisis SIPOC proceso de reparación de equipos en terreno.	40
Tabla 6: Distribución de Personal Técnico. Post Venta PV Equip S.A.	42
Tabla 7: Cantidad total de actividades por año. Gerencia Post Venta de PV Equip S.A.	43
Tabla 8: Cantidad total de actividades en terreno por año. Gerencia Post Venta de PV Equip S.A.	43
Tabla 9: Gastos por "traslado y estadía" de la Gerencia de Post Venta de PV Equip S.A. desde 2022 a la fecha	44
Tabla 10: Cantidad total de actividades en regiones por año que tuvieron gastos asociados a traslado.	45
Tabla 11. Montos pagados por multas, periodos 23 y 24. Elaboración propia.	45
Tabla 12. Porcentaje de cumplimiento anual para mantenimientos preventivos.	46
Tabla 13. Lluvia de Ideas para potenciales causas. Elaboración propia.	47
Tabla 14: Escala de valoración de relaciones para matriz C&E.	51
Tabla 15: Tabla de puntuación de salidas según cliente.	52
Tabla 16: Matriz Causa-Efecto. Elaboración propia.	52
Tabla 17: Ponderación variables de entrada. Elaboración propia.	53
Tabla 18: Resultado ponderación variables de salida. Elaboración propia.	54
Tabla 19. Variables de entrada ponderadas. Elaboración propia.	58
Tabla 20. Agrupación de causas para propuestas de mejora. Elaboración propia.	59
Tabla 21. Grupo de causas para la primera mejora propuesta. Elaboración propia.	59
Tabla 22. Grupo de causas para la segunda propuesta de mejora. Elaboración propia	60
Tabla 23. Grupo de causas para la tercera propuesta de mejora. Elaboración propia ..	60

Tabla 24. Proporción de actividades en terreno para las regiones de La Araucanía, Los Rios y Los Lagos con relación al total nacional. Elaboración propia.	61
Tabla 25: Gasto por remuneración anual para contratación de 1 técnico.	65
Tabla 26: Proporción de actividades en terreno según el total anual en las regiones de interés. Zona Sur.	66
Tabla 27: Gastos de estadía v/s porcentaje de actividades anual para la Zona Sur.	66
Tabla 28. Costos de Implementación para plataforma Field Service. Cotización de Salesforce.....	67
Tabla 29. Costos por licencias de usuario de Field Service. Desde cotización de Salesforce.....	68
Tabla 30. Gastos por concepto de multas asociadas a servicio. Gerencia de Post Venta, PV Equip S.A.....	69
Tabla 31. Resumen costo beneficio propuestas 1 y 2.	70

RESUMEN

PV Equip S.A. es una empresa representante y distribuidora de equipos médicos establecida en Chile desde 1989, con oficina central en Santiago, cuyo foco principal es entregar soluciones tecnológicas para el mercado de la salud en Chile. Es una empresa con una gran presencia en el mercado a través de sus marcas representadas, en donde podemos mencionar a GE Healthcare (antigua división de salud de General Electric), Maquet, Zoll Medical, Masimo, entre otras. Está considerada dentro de las empresas de tamaño mediano, con un equipo humano de 131 colaboradores, lo que le permite atender necesidades del área de la salud a lo largo de todo Chile, desde Arica a Puerto Williams. Como empresa distribuidora de tecnología de alta complejidad, y que tiene como principales clientes a Hospitales y Clínicas a lo largo del país, un foco importante de su operación está puesto en su gerencia de post venta, gerencia que tiene dentro de sus actividades principales cumplir con todos los temas técnicos asociados a los equipos, tanto para temas preventivos como correctivos. A lo largo de su trayectoria, y a través de su gerencia de post venta PV Equip ha logrado establecer una gran relación con sus clientes, esto sustentado por el nivel de cumplimiento en los compromisos establecidos y tiempos de respuesta asociados a los temas técnicos del equipamiento, aunque de todas formas no es un camino exento de problemas y que debe mantener una visión de mejora continua para no estancarse e ir de la mano con las nuevas exigencias que vayan presentando los clientes.

Esta propuesta apunta a ser un aporte relacionado con la gestión del personal técnico de PV Equip, apuntando principalmente a temas de programación de tareas, distribución de las actividades u otros elementos asociados a la organización de las personas que ejecutan los trabajos de mantención correctiva y preventiva en terreno. Además de analizar las potenciales causas que generan una distribución ineficiente de los técnicos a la hora de programar las actividades, también se entregan algunas propuestas de mejora, desde el punto de vista de la ingeniería, que aportan directamente a la empresa tanto de un punto de vista económico, como también para el cumplimiento de los objetivos que existen hacia los clientes.

ABSTRACT

PV Equip S.A. is a medical equipment representative and distributor company established in Chile since 1989, with headquarters in Santiago, whose focus is to deliver technological solutions for the health market in Chile. It is a company with a great presence in the market through its represented brands, where we can mention GE Healthcare (former health division of General Electric), Maquet, Zoll Medical, Masimo, among others. It is considered among medium-sized companies, with a team of 131 employees, which allows it to meet needs in the health area throughout Chile, from Arica to Puerto Williams. As a highly complex technology distribution company, and whose main customers are Hospitals and Clinics throughout the country, an important focus of its operation is placed on its after-sales management, management that has among its main activities to comply with all the technical issues associated with the equipment, both for preventive and corrective issues. Throughout its history, and through its after-sales management, PV Equip has managed to establish a great relationship with its customers, this is supported by the level of compliance with the established commitments and response times associated with the technical issues of the equipment, although in any case it is not a path without problems and that must maintain a vision of continuous improvement so as not to stagnate and go from the hand in hand with the new demands that customers present.

This proposal aims to be a contribution related to the management of PV Equip's technical staff, aiming at issues of task scheduling, distribution of activities or other elements associated with the organization of the people who conduct corrective and preventive maintenance work in the field. In addition to analyzing the potential causes that generate an inefficient distribution of technicians when scheduling activities, some proposals for improvement are also delivered, from the point of view of engineering, which contribute directly to the company both from an economic point of view, and for the fulfillment of the objectives that exist towards customers.

CAPITULO 1. INTRODUCCION

Los equipos médicos son un apoyo fundamental para el personal de salud a la hora de atender a los pacientes y sus necesidades, cada acción que tiene que ver con un trabajo sobre algún equipo médico en temas relacionados como mantenimiento preventivo o correctivo viene a ser una contribución al sistema de salud del país.

La gestión de personal que pertenece a un equipo técnico, encargado de realizar labores de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, en equipamiento médico, es fundamental a la hora de poder disponer de los recursos necesarios para dar respuesta a las distintas necesidades asociadas a los clientes, clientes que pueden ser tanto Hospitales y Clínicas, como Centros de salud de menor complejidad, pero que todos tienen como objetivo mantener la salud de las personas.

En las empresas que prestan servicios la atención al cliente es clave, la respuesta que se le entrega a sus requerimientos impacta directamente en la percepción que este cliente va a tener de tu personal, de tu área y de la compañía en general. Es importante en rubros que trabajan con tecnología estar siempre buscando opciones de mejora continua para poder ir de la mano con los avances del área y de la tecnología en general.

La presente propuesta busca ser un aporte al área de Post Venta de la empresa PV Equip ya que apunta a una mejora del área en relación con la atención a sus clientes, haciendo foco en la eficiencia operacional y entregando un análisis profundo, utilizando herramientas de ingeniería, que permita ser un apoyo en la toma de decisión sobre la problemática en que se enmarca este estudio que es la administración del personal técnico de la Gerencia de post venta de la empresa PV Equip S.A.

CAPITULO 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema.

Actualmente existe un alto cumplimiento de las actividades del área de post venta con relación a mantenimientos correctivos y preventivos, presentando un bajo nivel de multas asociadas a los compromisos establecidos tanto en la venta de los equipos como en los contratos de servicio que PV Equip mantiene con sus clientes, pero constantemente los clientes de zonas como por ejemplo la región de Los Lagos, que cuenta con clientes importantes para la compañía, manifiestan su disconformidad en relación a la no presencia de personal técnico establecido en la zona, lo cual se ha vuelto cada vez más recurrente dado el crecimiento sostenido que viene teniendo la base instalada de equipos en esa zona, y también si consideramos regiones vecinas como la región de Los Rios. Adicionalmente, nunca se ha hecho un estudio desde un punto de vista estratégico o económico para la incorporación de personal en una zona definida, los dos casos mencionados en las ciudades de Antofagasta y Concepción, solo se dieron por proyectos de salud importantes que se iban a instalar y por la percepción de los encargados de la compañía en ese momento. Por lo tanto, con estos antecedentes se podría señalar que el problema principal se encuentra en el gasto operacional en el que incurre la gerencia, relacionado por un lado a la ejecución de los trabajos técnicos en zonas en donde no hay presencia fija de personal, y por otra parte a las multas que se pagan por incumplimientos que son resultado de una gestión deficiente del personal técnico. Para sumar algunos datos a esta justificación, las multas por incumplimiento durante el periodo 2024 para la gerencia de post venta de PV Equip S.A. sumaron un total de \$76.500.000, y alrededor de \$42.000.000 durante 2023. Uno de los aportes que se espera entregar con esta propuesta es lograr eliminar estas multas asociadas a la gestión del servicio.

2.2 Alcances y limitaciones del proyecto

La propuesta de mejora se enmarca en el área de post venta de la empresa PV Equip S.A. y tiene como enfoque principal apuntar a una mejor experiencia de servicio a través de una propuesta de gestión sobre el personal técnico del área.

Dentro de las limitaciones en el desarrollo de la propuesta podría mencionar la falta de registro documental en cuanto a la experiencia de los clientes, y limitaciones propias de la organización como abarcar un tema que podría estar relacionado a otra gerencia.

2.3 Objetivo General

Diseñar un sistema de gestión y administración de personal para el Departamento de Post Venta de la empresa PV Equip S.A

2.4 Objetivos Específicos

1. Identificar la situación actual del área de post venta de la empresa PV Equip en cuanto a la atención a sus clientes y la gestión de su personal técnico utilizando herramientas como diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, entre otras.
2. Definir herramientas desde el punto de vista de la ingeniería para el diseño de la propuesta con un enfoque de mejora de proceso tales como, Lean Six sigma, ciclo PDCA u otra.
3. Evaluar el impacto económico y/o estratégico de la propuesta través de un análisis costo-beneficio.

2.5 Marco Teórico

A continuación, se describen las herramientas utilizadas en este proyecto, ya sea para analizar la situación y definir la, o las problemáticas asociadas, como también para formular y diseñar la propuesta de mejora resultante de este proceso. Algunas son herramientas que forman parte del grupo de “herramientas básicas del control de calidad”, como lo son el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto, y otras ya más relacionadas a mejora continua como lo es la metodología DMAIC o el ciclo de Deming. Entregaremos una definición breve de cada herramienta a utilizar, centrándonos en sus características fundamentales y la utilidad para nuestro análisis.

2.5.1 Herramientas de Análisis.

2.5.1.1 *Brainstorming*

El Brainstorming, o llamado en español como “tormenta de ideas”, es una técnica de trabajo en grupo con la cual se busca recopilar ideas sobre un tema sin seguir un orden establecido o un filtro determinado, ya que luego de ser recogidas, sin ningún tipo de evaluación o crítica, se procede con su análisis a través de otras técnicas. (Universidad Europea, 2024)

En nuestro caso se utilizará para establecer posibles causas de nuestra problemática, sin orden específico, a través de las distintas opiniones de las jefaturas y la gerencia del área de post venta de PV Equip.

2.5.1.2 *Diagrama de Ishikawa*

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa y efecto o diagrama de espina de pescado, debe su nombre al ingeniero japonés Kaoru Ishikawa quien popularizó este método de análisis en los años 60. El diagrama de causa y efecto es un método gráfico que ofrece una visión global de las causas que han generado un problema y los efectos que este ha provocado, su objetivo es poder analizar gráficamente los

vínculos entre las causas y los efectos del problema en concreto. El diagrama se estructura como una espina de pescado, con el enunciado del problema o efecto en la cabeza del pez y las causas potenciales representadas por ramas o espinas. (Saeger, 2020)

Con esta herramienta lograremos entregar una descripción gráfica de nuestra problemática, y una clasificación preliminar de las potenciales causas, obtenidas a través del brainstorming del equipo.

2.5.1.3 *Matriz de Causa y Efecto*

La matriz de causa y efecto es una herramienta utilizada en six sigma que ayuda a priorizar las entradas de un proceso, y entrega como resultado una correlación con las salidas de los procesos hacia los clientes. Para la confección de la matriz de causa y efecto es necesario tener un diagrama de Ishikawa y los diagramas de nuestros procesos que queremos trabajar con sus entradas y salidas definidas. Como resultado la matriz causa y efecto nos entrega valores cuantitativos sobre problemas cualitativos, lo que nos permite clasificar y trabajar de mejor forma las causas de nuestra problemática en conjunto con otras herramientas. (Six Sigma Development Solutions, Inc., 2021)

Para nuestro análisis, el resultado de la matriz vendrá dado por las salidas que obtendremos después de llevar los procesos de la gerencia de Post Venta de PV Equip a sus respectivos diagramas SIPOC, correlacionadas con las causas potenciales declaradas en el diagrama de Ishikawa que se realizará.

2.5.1.4 *Diagrama de Pareto*

El diagrama de Pareto es una herramienta gráfica que sirve para organizar datos y priorizar los problemas de un proceso. Esta técnica se basa en la regla 80/20 de Vilfredo Pareto, economista italiano que formuló este concepto en 1896, donde establece que el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas. Es una herramienta muy utilizada en gestión de calidad y sirve para poder visualizar los problemas que requieren mayor atención, dada su facilidad de interpretación el diagrama permite identificar rápidamente las áreas que son prioritarias, facilitando de esta forma la toma de

decisiones. La presentación de este diagrama de Pareto es un gráfico de barras con una línea acumulativa en donde las causas de los problemas, una vez cuantificadas en su impacto, se presentan en barras ordenadas de mayor a menor según la valoración recibida y se acompaña de una línea acumulativa que va mostrando el efecto acumulado de estas causas. (STEL Order, 2024)

Se utilizará para clasificar la información obtenida desde el diagrama de Ishikawa y las salidas de nuestros diagramas SIPOC, una vez llevadas a una matriz C&E

2.5.1.5 Diagrama SIPOC

Un diagrama SIPOC es una herramienta utilizada en la gestión de procesos para visualizar y analizar un proceso de manera clara y concisa, representado en 5 conceptos claves que es de donde viene su acrónimo: Supplier (Proveedor), Inputs (entradas), Process (proceso), Outputs (salidas) y Customers (clientes), facilitando la identificación de partes implicadas y la visualización de los flujos asociados. El diagrama SIPOC es muy utilizado dentro de la metodología Six Sigma para definir de manera clara los límites y componentes de un proceso y, de esta manera, facilitar la identificación de oportunidades de mejora y la optimización de la eficiencia. (Gonzalez, 2024)

2.5.2 Herramientas para formulación de propuesta.

2.5.2.1 Lean Six Sigma

El Lean Six Sigma es un enfoque integrado y completo para mejorar la eficiencia operacional y la calidad, combina dos metodologías para mejorar la calidad y reducir costos en procesos. Lean se enfoca en la eliminación de desperdicios, mientras que Six Sigma busca reducir la variabilidad en los procesos, estas en su conjunto ayudan a crear un sólido marco de mejora continua. La metodología Lean se origina en el Sistema de Producción de la compañía Toyota y se centra en la eliminación de actividades que no añaden valor a un proceso. Six Sigma es una metodología orientada a datos que busca la reducción sistemática de defectos en los procesos. El nombre «Six Sigma» se refiere

a un nivel de calidad que apunta a producir solo 3 o 4 defectos entre un millón de oportunidades. Para lograr este nivel de calidad, el Six Sigma utiliza un enfoque estadístico riguroso para identificar y resolver las causas raíz de los problemas. (KAIZEN INSTITUTE, s.f.)

Basaremos nuestro proyecto bajo este enfoque, utilizando herramientas asociadas a esta metodología para nuestra propuesta de mejora.

2.5.2.2 *Metodología DMAIC*

La metodología DMAIC es la metodología principal de Six Sigma, diseñada para mejorar procesos y eliminar defectos. Esta metodología, sistemática y rigurosa, se divide en cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. En la fase de Definir, se identifican los problemas y objetivos del proyecto. En Medir, se recopilan datos relevantes para entender el proceso actual. Durante Analizar, se examinan los datos para identificar las causas raíz de los problemas. En Mejorar, se desarrollan e implementan soluciones para corregir los problemas. Finalmente, en Controlar, se monitorean los resultados para asegurar que las mejoras se mantengan a largo plazo. DMAIC se puede aplicar a cualquier proceso con el fin de alcanzar los objetivos de Six Sigma. (González, 2023)

2.5.2.3 *Ciclo de Deming (Ciclo PDCA)*

El ciclo de Deming, también conocido como ciclo PDCA (iniciales de las etapas del ciclo Plan, Do, Check, Act), es una metodología de gestión de la calidad utilizada en la mejora continua de procesos en las organizaciones. El creador de este modelo fue William Edwards Deming, quien fue un destacado estadístico y consultor, que promovió este enfoque como una forma de optimizar la calidad y la eficiencia en las empresas. Si este método se utiliza correctamente por parte de las empresas que buscan mejorar sus estándares de calidad, este enfoque las puede ayudar a mejorar los niveles de rendimiento y productividad. (Quiroa, 2020)

La elaboración de nuestra propuesta de mejora se basará en este ciclo, pasando por cada una de sus 4 etapas: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar, sobre las cuales iremos describiendo las mejoras propuestas para implementar basadas en este ciclo.

2.5.2.4 Levantamiento de Indicadores. KPI's

Para poder medir el desempeño de nuestros procesos involucrados en este proyecto, posterior a la implementación de nuestra propuesta de mejora, es necesario diseñar Indicadores de desempeño para medir cuantitativamente los resultados de la propuesta. Los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI por sus siglas en inglés *Key Performance Indicators*) son medidas específicas y cuantificables utilizadas para evaluar el rendimiento y el éxito de una organización, un proyecto, un departamento o cualquier actividad, en función de los objetivos y metas establecidos previamente. Los KPIs pueden variar según la naturaleza de la organización y sus objetivos, abarcando diferentes áreas como ventas, marketing, servicio al cliente, finanzas, producción, recursos humanos, entre otras. Estos indicadores se caracterizan por ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un límite de tiempo establecido (SMART), lo que facilita su seguimiento y análisis. La elección de los KPIs adecuados es crucial, ya que permiten a las empresas identificar oportunidades de mejora, detectar posibles desviaciones respecto a los objetivos y tomar decisiones informadas para optimizar el rendimiento general. (Xairó, 2023)

En nuestro caso enfocaremos el diseño de estos indicadores hacia el objetivo de nuestra propuesta que es mejorar la gestión del personal técnico, por lo que el camino por el que irá este diseño de indicadores será por temas relacionados a programación de actividades, efectividad en la coordinación, entre otros.

2.5.3 Herramientas de Análisis Económico

2.5.3.1 Relación Costo-beneficio

Un análisis de costo-beneficio es el proceso de comparar los costos y los beneficios u oportunidades estimados asociados con la decisión de un proyecto. El objetivo de este estudio es determinar si tienen sentido desde una perspectiva comercial (Bello, 2021)

Para el análisis económico de la propuesta, este se realizará utilizando un análisis costo beneficio simple, y comparándolo con la situación actual, es decir por un lado

evaluaremos los costos de implementar nuestra propuesta y lo compararemos con los beneficios estimados que nos podría entregar su implementación, y adicionalmente haremos la comparación con la situación actual en cuanto a los costos en los que se incurre actualmente.

CAPITULO 3. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Descripción de la Empresa.

PV Equip S.A. es una empresa chilena que se desenvuelve en el ámbito de los proveedores de soluciones tecnológicas para el área de la salud del país, a través de la representación y distribución de prestigiosas marcas a nivel mundial tales como GE Healthcare (antigua división de salud de General Electric), Maquet, Zoll Medical, Masimo, entre otras. Fundada en 1989, la Empresa se ha convertido en una de las compañías líderes en la provisión de soluciones para el mercado de la salud en Chile. Si bien el principal foco de la empresa está dirigido hacia lo comercial, ya que el grueso de la operación de la empresa y la facturación de esta viene por la venta de equipos médicos, hay un porcentaje importante de los ingresos de la organización que vienen asociados a temas de post venta y servicio técnico, representando un XX% de la facturación anual de la compañía. Estos ingresos del área de post venta vienen desde varios caminos entre los que podemos mencionar como principales las ventas por asistencia técnica a través de convenios de mantenimiento y las reparaciones puntuales o ventas de repuestos para equipos de las marcas representadas.



Ilustración 1. Logo Empresa PV Equip S.A.

3.1.1 Misión

Mejorar el bienestar de las personas entregando soluciones innovadoras para la salud, con un servicio de excelencia, a través de un equipo humano comprometido, responsable, y consciente de las necesidades de los clientes.

3.1.2 Visión

Ser referente mundial como distribuidor de soluciones tecnológicas, integrales e innovadoras, de la más alta calidad, para la industria de la salud.

3.1.3 Propuesta de valor

Un equipo humano comprometido, con trayectoria y sello organizacional único, orientado a satisfacer la experiencia usuaria y a maximizar su continuidad operacional, con un servicio de excelencia, agregando valor a la propuesta tecnológica de nuestras marcas representadas.

3.1.4 Valores de la Empresa

- Profesionalismo
- Integridad
- Compromiso
- Respeto
- Responsabilidad Social

3.1.5 Principios de la Empresa

- Innovación
- Trabajo en Equipo
- Orientación al cambio

3.1.6 Organigrama

En la siguiente imagen se muestra el organigrama de la empresa PV Equip, pero solo haciendo referencia a la Gerencia de Post Venta. Se omiten partes que pertenecen a las otras gerencias de la empresa.

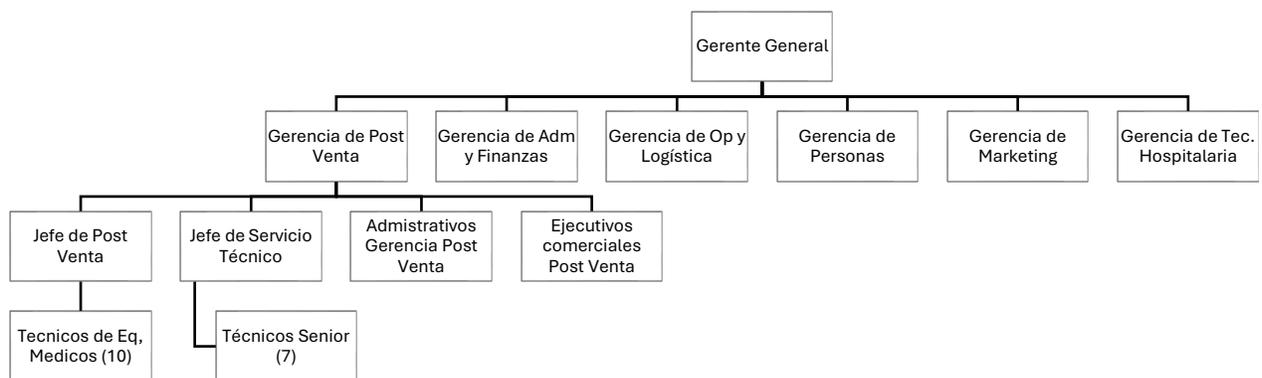


Ilustración 2: Organigrama Gerencia de Post Venta en PV Equip S.A. (elaboración propia)

La empresa PV Equip S.A. como organización está compuesta por 6 gerencias que reportan directamente a la Gerencia General, describiremos de manera breve cada una de las gerencias, concentrándonos principalmente en la Gerencia de Post Venta que es en donde se enmarca nuestro proyecto.

- Gerencia de Administración y Finanzas: En esta área de la compañía se encuentra toda la operación financiera, como el área de cobranzas y el área de contabilidad, el área legal y de asuntos regulatorios. También en esta gerencia se encuentra lo referente a sistemas informáticos, además de los administrativos relacionados a inventario, y por último también dentro de esta gerencia se encuentra el área de

atención al cliente y operaciones comerciales, referente a toma de órdenes de compra, procesos de venta en el sistema, notas de crédito, atención comercial en general, entre otras tareas.

- Gerencia de Operaciones y Logística: Esta gerencia involucra todo lo que tiene que ver con la operación logística de la compañía, bodega, transporte, almacenaje, y también todo lo relacionado con importaciones y comercio exterior.
- Gerencia de Personas: Responsables de todo lo relacionado al personal, contrataciones, desarrollo organizacional, y temas generales.
- Gerencia de Marketing: En esta gerencia están los Product Manager encargados de cada línea de producto de la compañía y todo lo relacionado a estas, por ejemplo, promociones, desarrollo de los productos, estrategias de mercado, relacionamiento con los proveedores, entre otros.
- Gerencia de Tecnología Hospitalaria: Esta es el área comercial de la organización, en esta gerencia están los encargados de ventas, subgerentes de ventas de acuerdo con las áreas estratégicas, además de una subgerencia de especialidades donde están los especialistas de producto, quienes son fundamentales en esta industria ya que son quienes lideran las demostraciones al momento de mostrar todas las funcionalidades de los distintos equipos que PV Equip comercializa.
- Gerencia de Post Venta: Es la gerencia encargada de todo lo referente a la post venta de los equipos que se comercializan por parte de PV Equip a través del área de Tecnología Hospitalaria. Todo lo que tiene que ver con servicio técnico forma parte de la gerencia de post venta, el personal técnico en sus distintos niveles según su formación y experiencia en labores preventivas y correctivas relacionadas al equipamiento, además de un área de educación con el objetivo de mantener a los técnicos actualizados en conocimientos, además de capacitar al personal que se integra al área. Dos ejecutivos comerciales del área de post venta se encargan de ofrecer convenios de mantenimiento a los clientes para los equipos que cumplen con sus años de garantía, su principal objetivo es detectar las

necesidades de los clientes, relacionadas al mantenimiento de sus equipos y que esto se logre plasmar en los distintos convenios de servicio que ofrecemos como PV Equip. Por último la gerencia de post venta también cuenta con un área especializada en calidad y atención al cliente, enfocada principalmente a dar una rápida respuesta a los distintos requerimientos que se reciben para poder atender los equipos en temas correctivos, o bien coordinar los trabajos de mantención preventiva de los técnicos, y por otro lado cumplir con los temas asociados a calidad del equipamiento, detección de fallas reiteradas, comunicación de casos complejos con los distintos fabricantes de las marcas representadas, y mantener informados a los clientes de discontinuaciones de los equipos y de los repuestos de los mismos.

3.1.7 Antecedentes

Dentro de la gerencia de post venta de PV Equip hay dos grupos principales de técnicos, los cuales están organizados según su experiencia en el campo, su nivel de capacitación técnica en los equipos, y sus propias habilidades blandas que han desarrollado con el tiempo, estos dos grupos son los Tecnicos Senior, que son los con mayor experiencia y nivel técnico, y los Técnicos de Equipos Médicos, cuya labor principal está orientada principalmente a temas de mantención preventiva. Los trabajos realizados por los técnicos del área de post venta, tanto los técnicos senior como los de equipos médicos, se realizan a lo largo de todo Chile, desde Arica hasta Puerto Williams, incluso con actividades durante el año realizadas en el Hospital de Hanga Roa en Isla de Pascua, esto hace que la gestión en la distribución del personal técnico y la programación de estos trabajos sea un tema fundamental para el cumplimiento de los objetivos estratégicos del área, y para lograr el éxito como organización a la hora de atender a nuestros clientes. Actualmente el foco está en optimizar estos recursos técnicos del área asociado a una gestión eficiente en la programación de los trabajos, siempre con una mirada enfocada en una experiencia de cliente satisfactoria. Bajo esta mirada, la correcta gestión del personal técnico de la gerencia se convierte en un tema fundamental, además de estar

constantemente tomando decisiones asociadas a la expansión presencial en zonas de interés dentro del territorio nacional.

3.2 Procesos del área de Post Venta en PV Equip

La gerencia de post venta, así como las demás áreas de la empresa PV Equip, trabaja bajo una alta orientación a los procesos desde hace mucho tiempo. La cantidad de procesos documentados por área es extensa, ya que siempre se han centrado los esfuerzos en el cumplimiento de estos por temas de aseguramiento de la calidad asociados, que son necesarios para procesos de certificación en los que tiene que participar y cumplir la empresa, dado el área en la que se desenvuelve. Durante los últimos años este paradigma ha ido cambiando un poco, tomando un giro a preocuparse más de la experiencia del cliente, dejando un poco de lado el cumplimiento relacionado a lo operativo y orientando los esfuerzos a que el servicio al cliente sea visto como una experiencia integral a la hora de ser atendido por el personal de la gerencia de post venta. A continuación, se describen algunos de los procesos principales del área, los cuales también son los más relevantes para nuestra propuesta, o bien, son los que se encuentran dentro de los límites de nuestro proyecto.

3.2.1 Mantención Preventiva Programada

Es el principal proceso de la jefatura de post venta, está enfocado en la ejecución de todos los trabajos de mantención preventiva que vengan desde compromisos por garantías de ventas de equipos o de contratos de mantenimiento adquiridos por los clientes. Este proceso comienza con una planilla de programación que se entrega a las asistentes del área para la comunicación, contacto y agendamiento con clientes. Este proceso en su inicio puede estar o no acompañado del envío de repuestos preventivos, o kits de mantenimientos como también los nombran, esto dependiendo del tipo de equipo que vaya a recibir la mantención, y los niveles de servicio asociados al equipamiento.

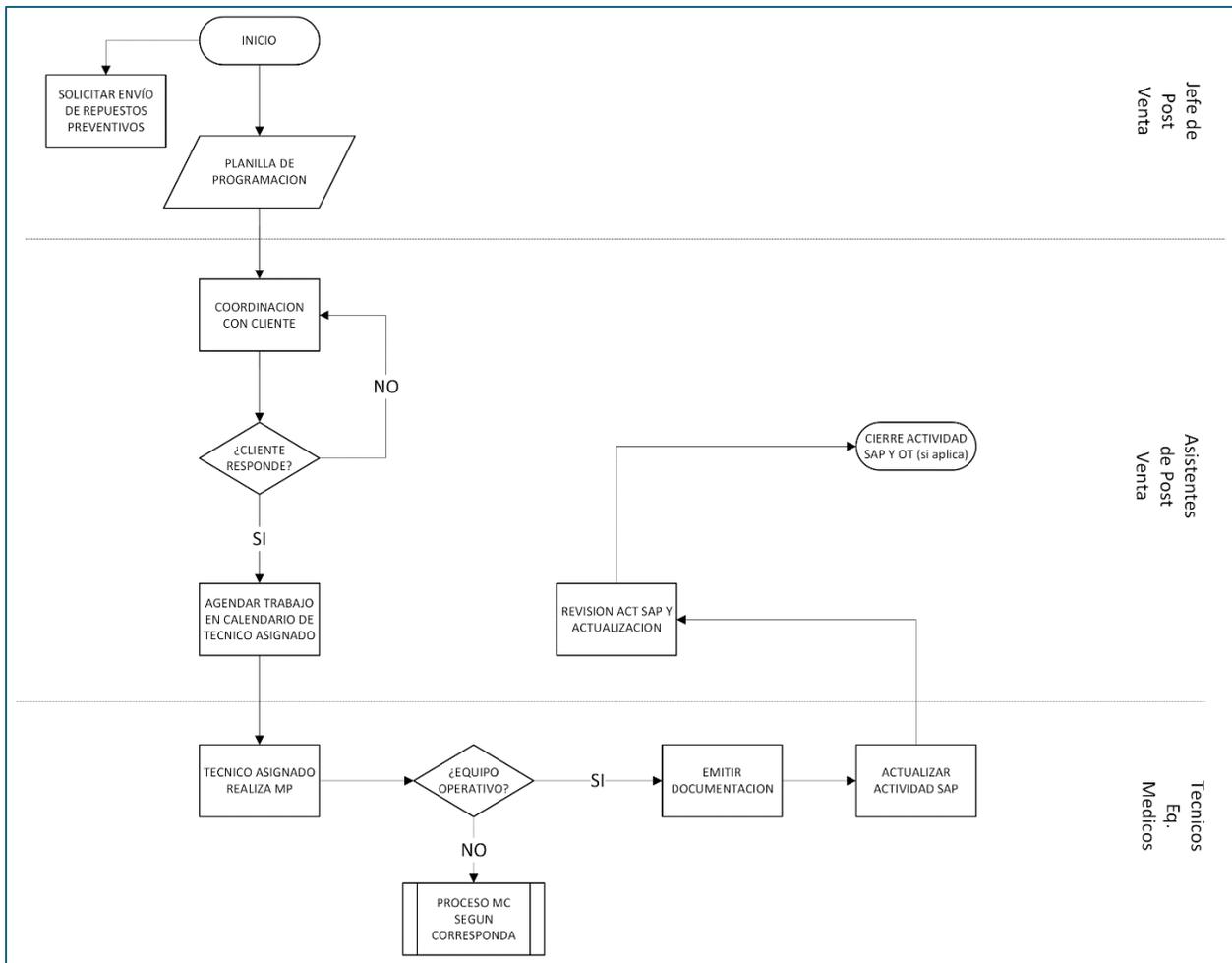


Ilustración 3: Proceso de Mantenimiento Preventiva programada. (Elaboración propia)

Este proceso tiene como inicio dos actividades casi en paralelo por parte del jefe de post venta, por un lado, debe solicitar el despacho de los repuestos preventivos a los clientes si es que corresponde, y por otro lado se debe enviar la planilla de programación a las asistentes del área. Esta planilla contiene el detalle de las actividades de mantenimiento preventiva que se deben programar en el mes, indicando el cliente, el o los equipos que corresponde, y la fecha ya que podría existir el caso en que estemos coordinando actividades que vengan atrasadas de meses anteriores. Las asistentes del área de post venta, una vez cuentan con la planilla de programación, avanzan con la coordinación con los diferentes clientes que tengan asignados, principalmente a través de correo electrónico, en caso de que el cliente no responda se repite el envío del correo y se contacta telefónicamente hasta lograr una confirmación por parte del cliente ya sea para ejecutar los trabajos, o bien para manifestar que no desea realizar los mantenimientos

por algún motivo en particular. En el caso de que se reciba la confirmación por parte del cliente, se deja en la agenda del tecnico asignado el o los días en que debe asistir al cliente, indicando los números de ordenes de trabajo y los números de serie de los equipos involucrados en la actividad agregada a su agenda. Cuando llega el día indicado el técnico asignado asiste a las dependencias del cliente a realizar el o los mantenimientos que hayan estado coordinados, ejecuta las labores técnicas asociadas al mantenimiento preventivo, limpieza, calibraciones y pruebas funcionales, y si el o los equipos quedan operativos se avanza con la documentación de los trabajos a través del registro de guía de servicio que es el documento que el cliente firma como evidencia de recepción del servicio, además de que el técnico debe entregar un protocolo de mantenimiento que es el documento en donde se detalla cada una de las pruebas o procedimientos realizados en el equipo en cuestión. En el caso de que algún equipo resulte con alguna falla durante el mantenimiento y se establezca que debe quedar inoperativo, este pasa al proceso de mantención correctiva que corresponda. Por último, el técnico carga su documentación en el sistema de gestión de la empresa, SAP, con esto las asistentes del área revisan y verifican que toda la información esté correcta para posteriormente cerrar esta actividad en el sistema SAP.

Como parte de nuestra propuesta de mejora, es relevante conocer las salidas de los procesos del área, por esta razón realizamos un diagrama SIPOC del proceso de MP programada el cual mostramos a continuación:

Diagrama SIPOC – Proceso de mantención preventiva programada				
(S) Proveedores	(I) Entradas	(P) Proceso	(O) Salidas	(C) Clientes
Jefe de Post Venta	Listado actividades de ERP SAP	Generar planilla de programación	Excel. Planilla de programación	Asistentes de Post Venta
Asistentes de Post Venta	Planilla programación	Coordinación con cliente	Correo Coordinación	Clientes
Cliente	Correo de confirmación de cliente	Agendar en calendario de técnico asignado	Agenda Outlook actualizada	Tecnico asignado
Técnico de Post Venta	Agenda de trabajo	Ejecución del mantenimiento	Emisión de documentos de mantención	Cliente

Técnico de Post Venta	Documentos de Mantenición	Cargar documentación en sistema SAP	Actividad SAP en estado "concluido"	Asistentes de Post Venta
Técnico de Post Venta	Actividad SAP en estado "concluido"	Revisión y cierre de actividad en sistema SAP	Actividad SAP cerrada	

Tabla 1: Análisis SIPOC proceso de MP programada.

A partir del diagrama SIPOC del proceso logramos identificar las salidas de manera mas especifica de lo que se mostraba en el diagrama de flujo del proceso, sumando también cada entrada asociada, complementando la descripción del flujo realizada anteriormente. Como primera entrada se tiene el listado de actividades, provisto por el jefe de post venta, el cual se entrega a las asistentes como una planilla de programación en formato Excel. Con esta planilla como entrada, las asistentes del área de post venta avanzan con la coordinación con el cliente, teniendo como salida resultante de esta actividad un correo de coordinación. Al recibir la confirmación de esta programación se realiza una actualización en la agenda del técnico en donde se le ingresa la o las actividades a realizar, esto se realiza a través de la agenda de Outlook®. Una vez el técnico asiste al cliente, la salida resultante de esta actividad es la documentación del trabajo realizado, la cual se envía al cliente como evidencia del trabajo realizado, y también se carga en el sistema de gestión de la compañía. Una vez realizada esta carga de documentación en el sistema, la asistente hace la revisión, teniendo como resultado final del proceso la actividad cerrada en el sistema SAP.

3.2.2 Mantencion Preventiva No Programada

Este proceso hace referencia a trabajos de mantención preventiva en equipos medicos de cliente que no cuenten con ninguna cobertura para sus equipos, es decir se encuentran fuera de garantía y no están cubiertos por algún contrato de mantenimiento. Este proceso se diferencia del proceso de mantención preventiva programada descrito en punto 3.2.1 en que este se dispara por una solicitud directa del cliente sobre lo cual se le envía una cotización para el o los trabajos solicitados. Mediante orden de compra del cliente, se crea la orden de venta en el sistema SAP y se generan las ordenes de trabajo correspondientes. Luego de esa etapa, este proceso sigue un flujo similar al

proceso de MP programado, salvo que al final, una vez que se cierran las actividades en el sistema, se procede a una etapa de solicitud de facturación.

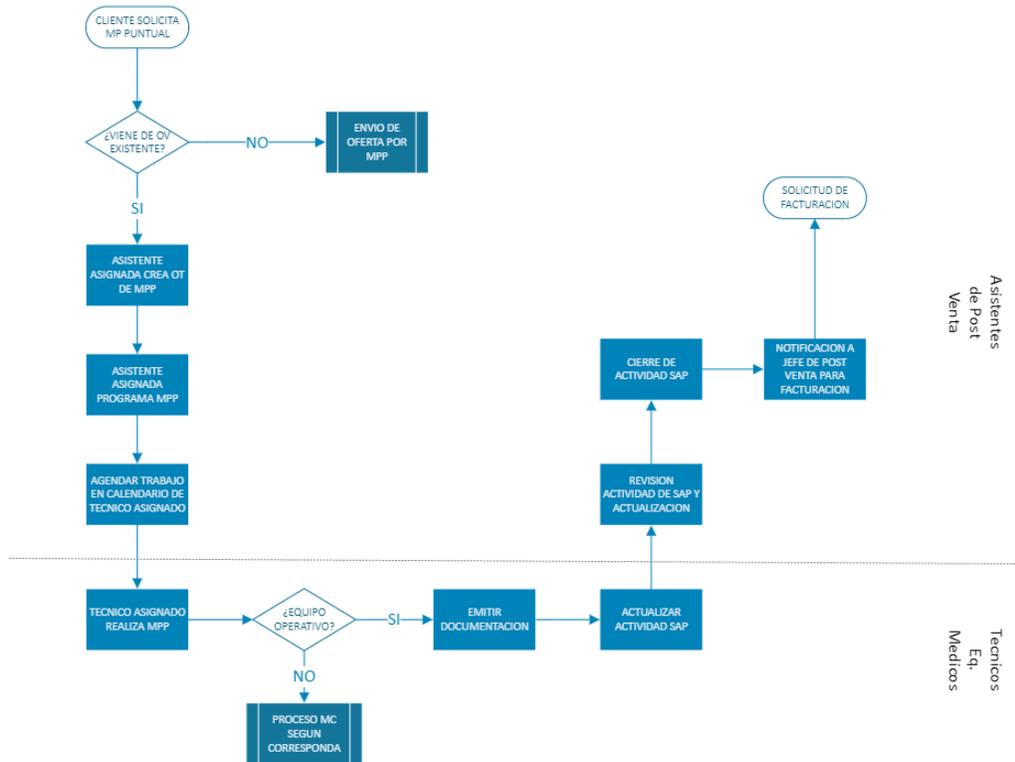


Ilustración 4:Proceso de Mantenimiento Preventiva No programada. (Elaboración propia)

El proceso comienza con la solicitud del cliente, este requerimiento puede venir desde un correo electrónico o de una solicitud telefónica, estos son los dos canales principales para recibir requerimientos. Si ya existe una orden de venta en el sistema SAP se avanza en el flujo hacia la coordinación, en caso contrario el proceso se deriva en otro que es el de cotización, que es en donde se le envía una oferta al cliente para los trabajos solicitados. Una vez el cliente envía la orden de compra se crea la orden de venta en el sistema, y con esta orden de venta y la solicitud del cliente se avanza con la coordinación de parte de la asistente del área. A diferencia del proceso de Mantenimiento Preventiva Programada, en este procedimiento no existe, o no depende de la planilla de programación, al ser una solicitud puntual la interacción es directa. Posterior a esta coordinación del trabajo luego de la solicitud del cliente y de la orden de venta respectiva, se le agenda el trabajo al técnico en su agenda y este asiste el día indicado a ejecutar el o los trabajos de

mantención puntual acordados. Al igual que en el proceso descrito en el punto anterior, se deben emitir los mismos documentos, se deben enviar al cliente y se deben cargar en el sistema de gestión. El término de este proceso viene dado por la verificación de la asistente de que la información de la actividad es correcta y el cierre de la actividad, pero también se suma que, al ser un trabajo puntual, se debe enviar la solicitud de facturación al área correspondiente.

A continuación, se muestra el diagrama SIPOC del proceso de MP no programado para identificar sus elementos que serán relevantes para nuestro análisis y nuestra propuesta:

Diagrama SIPOC – Proceso de mantención preventiva no programada				
(S) Proveedores	(I) Entradas	(P) Proceso	(O) Salidas	(C) Clientes
Cliente	Solicitud de MP	Cotización para MP puntual	Cotización a cliente	Cliente
Asistente comercial	Orden de compra Cliente	Creación de OV en SAP	Orden de Venta SAP	Asistente de Post Venta
Asistente de Post Venta	Orden de Venta SAP	Creación de ordenes de trabajo de MP	Orden de Trabajo creada	Tecnico asignado
Asistente de Post Venta	Orden de Trabajo creada	Coordinación con cliente	Correo Coordinación	Cliente
Cliente	Correo de confirmación de cliente	Agendar en calendario de técnico asignado	Agenda Outlook actualizada	Tecnico asignado
Técnico de Post Venta	Agenda de trabajo	Ejecución del mantenimiento	Emisión de documentos de mantención	Cliente
Técnico de Post Venta	Documentos de Mantención	Cargar documentación en sistema SAP	Actividad SAP en estado "concluido"	Asistentes de Post Venta
Técnico de Post Venta	Actividad SAP en estado "concluido"	Revisión y cierre de actividad en sistema SAP	Actividad SAP cerrada	Jefe de Área
Asistente de Post Venta	Notificación de actividad cerrada	Solicitud de facturación	Factura de trabajos de MP	Cliente

Tabla 2: Análisis SIPOC proceso de MP No programada.

En el diagrama SIPOC de nuestro proceso de Mantención Preventiva No Programada podemos ver que, a diferencia del proceso de MP Programada, el comienzo del proceso está en la solicitud de mantención por parte del cliente, y como primera salida se muestra

una cotización hacia el cliente para que se pueda apreciar lo que se mostró en el diagrama de flujo en que podía, o no, existir ya una orden de compra emitida y que existiera una orden de venta en el sistema con lo que se pueda crear una orden de trabajo y así avanzar con la coordinación y la ejecución de los trabajos de la misma manera que en el proceso de mantención programada. En otro elemento que se diferencia el proceso de mantención no programado del proceso de mantención programada es hacia el término de este en donde una vez cerrada la actividad se debe solicitar la facturación al área correspondiente.

3.2.3 Diagnóstico de equipos en terreno sin cobertura

El proceso de diagnóstico de equipo en terreno hace referencia a la detección de falla a través de la atención de un técnico, principalmente del equipo de técnicos senior de la jefatura de servicio técnico, en dependencias del cliente. A grandes rasgos este proceso comienza con el reporte de una falla por parte de un cliente, y al igual que los otros procesos mencionados, dependiendo de la cobertura de este es el trato que se le dará, ya sea si se encuentra bajo garantía o convenio, o bien si el equipo no tiene ninguna cobertura de atención. Para este caso puntual se describe el proceso de diagnóstico para un equipo que está sin cobertura alguna, el cual comienza con la solicitud de asistencia por parte del cliente la cual, una vez recibida por las asistentes de post venta, se dispara en el envío de una cotización al cliente para su revisión y emisión de orden de compra. Ya con la OC emitida por parte del cliente se activan los canales para la coordinación de los trabajos en terreno, teniendo como resultado final un informe técnico que se entrega al cliente junto con la cotización por la reparación en caso de ser necesaria la instalación de repuestos para lograr retornar el equipo a su funcionalidad habitual.

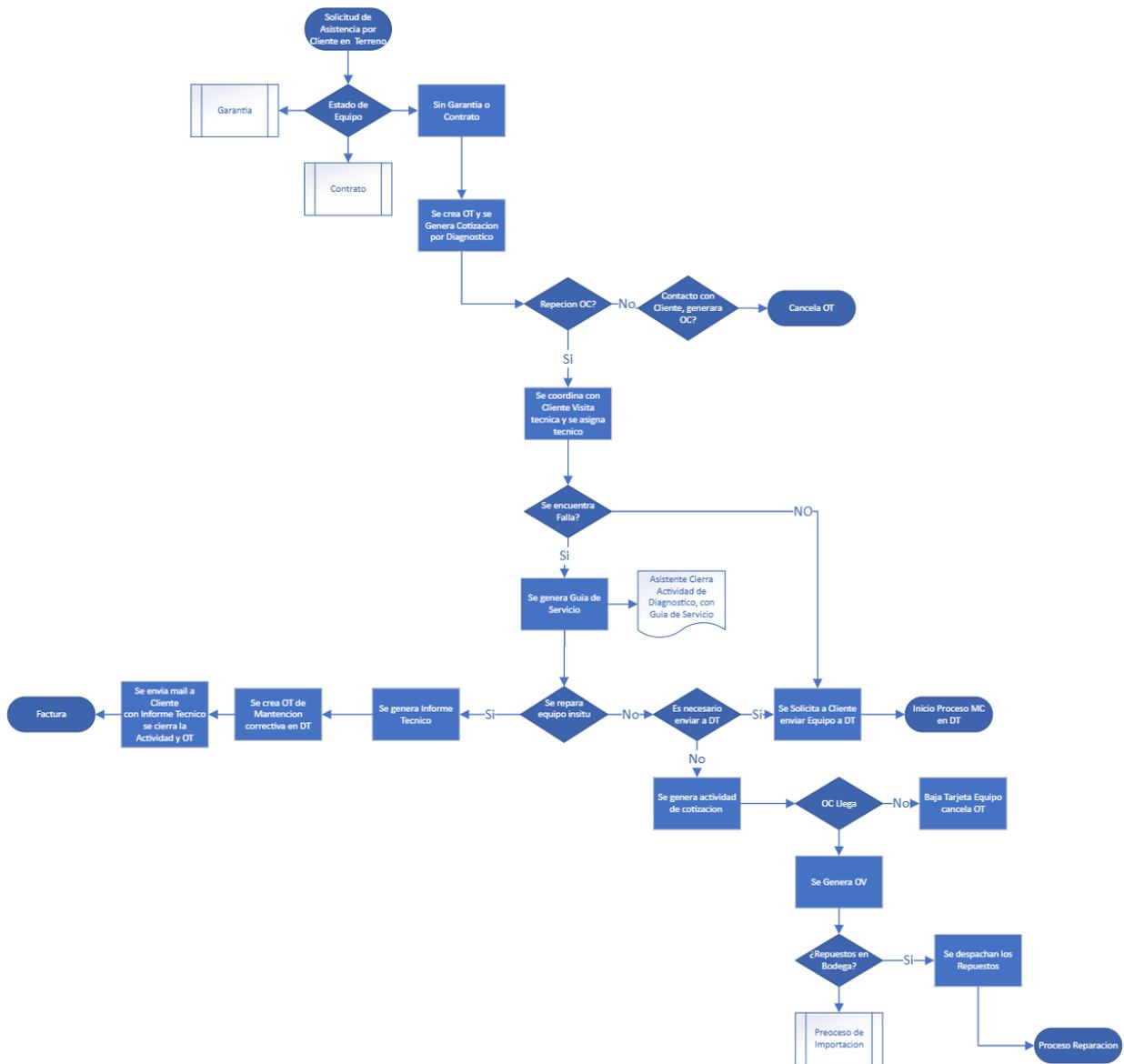


Ilustración 5: Proceso de diagnóstico en terreno sin cobertura.

El comienzo de este proceso se da por la solicitud de asistencia por parte del cliente por una falla en su equipo, al no tener ningún tipo de cobertura se procede con el envío de una cotización por la asistencia en terreno para el diagnóstico del equipo en cuestión y se crea una orden de trabajo en sistema para llevar el registro. Una vez se recibe la orden de compra por parte del cliente, se avanza con la coordinación de la visita por parte de la asistente del área en la cual acuerda fecha y hora de visita para la revisión del equipo. En caso de que el cliente no envíe la orden de compra se considera como que no va a avanzar con el diagnóstico del equipo y se termina el proceso. Ya una vez se agendó la

visita, el técnico asiste a revisar el equipo, realiza la revisión en el mismo según corresponda de acuerdo con los procedimientos establecidos en los manuales técnicos. Si el técnico logra resolver el problema en la visita coordinada, se emite la documentación técnica respectiva para la firma del cliente, se deja el registro en el sistema y se cierra la orden de trabajo. Posterior a esto se solicita la facturación del trabajo. En el caso de que el técnico no pueda dejar operativo el equipo, este emite la documentación técnica respectiva en donde se indiquen los repuestos a reemplazar para dejar operativo el equipo. Una vez emitido el informe técnico, este se acompaña de una cotización por los repuestos indicados y se registra en el sistema SAP para llevar el seguimiento del envío de esta cotización al cliente y de la llegada de la orden de compra por parte del cliente, lo que da pie al proceso de reparación.

Para detectar las entradas y salidas que necesitaremos en nuestro análisis, se muestra a continuación el diagrama SIPOC de este proceso de diagnóstico de equipos sin cobertura.

Diagrama SIPOC – Proceso de diagnóstico de equipo en terreno Sin cobertura				
(S) Proveedores	(I) Entradas	(P) Proceso	(O) Salidas	(C) Clientes
Cliente con equipo con falla	Solicitud de diagnostico	Cotización para diagnóstico	Cotización a cliente	Cliente
Cliente	Orden de compra Cliente	Creación de OV en SAP	Orden de Venta SAP	Asistente de Post Venta
Asistente de Post Venta	Notificación de OV creada	Creación de OT de diagnóstico	OT diagnóstico creada	Asistente de Post Venta
Asistente de Post Venta	Actividad en sistema	Coordinación con cliente	Correo Coordinación	Clientes
Cliente	Correo de confirmación de cliente	Agendar en calendario de técnico asignado	Agenda Outlook actualizada	Tecnico asignado
Técnico de Post Venta	Agenda de trabajo	Ejecución del Diagnóstico en terreno	Emisión de informe técnico	Cliente
Técnico de Post Venta	Documentos de diagnóstico	Cargar documentación en sistema SAP	Actividad SAP en estado "concluido"	Asistentes de Post Venta
Técnico de Post Venta	Actividad SAP en estado "concluido"	Revisión y cierre de actividad en sistema SAP	Actividad SAP cerrada	Jefe de Área
Asistente de Post Venta	Notificación de actividad cerrada	Solicitud de facturación	Facturación de trabajos realizados	Cliente

Asistente de Post Venta	Actividad cotización	de	Solicitud cotización	Cotización repuestos	de	Cliente
----------------------------	-------------------------	----	-------------------------	-------------------------	----	---------

Tabla 3: Análisis SIPOC proceso de Diagnóstico de Equipos en Terreno sin Cobertura.

En el diagrama SIPOC del proceso de diagnóstico sin cobertura se muestra como primera entrada la solicitud de diagnóstico, luego viene el envío de una cotización por el trabajo a realizar y posterior a esto se debe esperar el envío de la orden de compra de parte del cliente para continuar con la creación de la orden de trabajo respectiva una vez procesada la orden. Luego de esto se avanza con la coordinación de los trabajos por parte de las asistentes, siempre teniendo en cuenta la actualización de las agendas de los técnicos asignados a los trabajos. El técnico es el encargado de generar la documentación la cual es relevante como salida tanto para el cliente como para el sistema, ya que con esta documentación se cierran las ordenes de trabajo en SAP y se puede avanzar con la facturación que es la última salida de acuerdo con nuestro diagrama SIPOC presentado.

3.2.4 Diagnóstico de equipos en terreno con cobertura

Este proceso se asemeja casi en su totalidad al mencionado en el punto 3.2.3 con la salvedad de que en este caso los equipos sobre los que el cliente reporta una falla se encuentran bajo algún tipo de cobertura de servicio con PV Equip, por ejemplo, que el equipo médico esté con garantía vigente, que se encuentre bajo un contrato de mantenimiento, o bien que sea parte de un contrato de comodato sobre el cual existan obligaciones de prestación de servicios. Si bien hay algunas diferencias mínimas, como por ejemplo que en algunos casos debe existir una cotización al cliente y una aprobación por parte de este, el grueso del proceso, incluyendo las etapas que tienen que ver con la coordinación del personal técnico, son las mismas. A continuación, se muestra el flujo del proceso:

una vez ejecutado el trabajo por parte del técnico, en caso de que este logre solucionar la falla y dejar el equipo operativo, el proceso se concluye con el cierre de la OT, y no existe una facturación de por medio. Ahora bien, si el técnico tuvo que dejar inoperativo el equipo, e hizo la indicación de que se requieren repuestos ahí aparece una diferencia en comparación con el proceso del punto anterior para equipos sin cobertura ya que este flujo puede tomar dos direcciones, uno es que se coticen los repuestos necesarios para la operatividad del equipo, esto sería cuando la cobertura no incluya los repuestos, o bien que se haga una solicitud inmediata de las partes que se requieren para la reparación del equipo, esto se da principalmente en las coberturas que tienen que ver con garantía o contratos de servicio del tipo full o todo incluido. En el primer caso, se cotiza al cliente y se espera la OC para pasar al proceso de reparación que se describirá en el punto 3.2.5 y esto cierra el proceso. Por otro lado, se realiza la solicitud de los repuestos por el tipo de cobertura que presenta el equipo, el proceso termina con esta solicitud, y una vez que se dispone de estos repuestos se avanza al proceso de reparación. Para este proceso no existe facturación en esta etapa de diagnóstico del equipo, esta solo vendrá en el proceso de reparación en caso de corresponder.

Complementamos el flujo del proceso de diagnóstico para equipos con cobertura mostrado y descrito, con el diagrama SIPOC respectivo:

Diagrama SIPOC – Proceso de diagnóstico de equipo en terreno Con cobertura				
(S) Proveedores	(I) Entradas	(P) Proceso	(O) Salidas	(C) Clientes
Cliente	Solicitud de diagnostico	Creación de OT de diagnostico	Notificación visita cliente	Cliente
Asistente de Post Venta	Actividad en sistema	Coordinación con cliente	Correo Coordinación	Clientes
Cliente	Correo de confirmación de cliente	Agendar en calendario de técnico asignado	Agenda Outlook actualizada	Tecnico asignado
Técnico de Post Venta	Agenda de trabajo	Ejecución del Diagnóstico en terreno	Emisión de informe técnico	Cliente
Técnico de Post Venta	Documentos de diagnóstico	Cargar documentación en sistema SAP	Actividad SAP en estado "concluido"	Asistentes de Post Venta
Técnico de Post Venta	Actividad SAP en estado "concluido"	Revisión y cierre de actividad en sistema SAP	Actividad SAP cerrada	Jefe de Área

Asistente de Post Venta	Notificación de actividad cerrada	Solicitud de cotización	Facturación de trabajos realizados	Cliente
Asistente de Post Venta	Actividad de cotización	Solicitud de cotización	Cotización de repuestos	Cliente

Tabla 4: Análisis SIPOC proceso de Diagnóstico de Equipos en Terreno con Cobertura

Al igual que en el diagrama SIPOC del caso para equipos con cobertura, el proceso comienza con la solicitud del cliente, pero aquí pasamos directamente a la coordinación por parte de la asistente del área, teniendo como entrada la solicitud del cliente. Se crean las ordenes de trabajo respectivas para la programación de la visita del técnico, y se avanza de la misma manera que para el caso de los equipos sin cobertura en cuanto a las labores de diagnóstico de fallas por parte del técnico y a la documentación que se debe emitir. Luego de esto se cotizan los repuestos solo si la cobertura del equipo que se está tratando lo requiere, en caso contrario se hace la solicitud de manera directa de los repuestos necesarios para dejar el equipo operativo. En ambos casos esto da termino al proceso, ya sea esperando la orden de compra por parte del cliente final para la reparación de su equipo, o bien esperando los repuestos para la reparación directamente en caso de equipos con coberturas como garantías.

3.2.5 Reparación de equipos en terreno con y sin cobertura

La reparación de equipos es un proceso que es independiente de la cobertura que tenga el cliente, ya sea para un equipo en garantía o en convenio de mantenimiento, o incluso para un equipo que no esté cubierto bajo ninguna de estas opciones. En ambos casos, el inicio del proceso hace referencia al despacho al cliente de la o las piezas o repuestos necesarios para devolver la operatividad a su equipo. Como se mostró en los dos procesos de diagnóstico, con y sin cobertura, la reparación representa el proceso siguiente a estos, y es el resultante de una gestión, ya sea por temas de importación de repuestos, generación de ordenes internas, envío de cotizaciones, aprobaciones y validaciones por parte de fábrica, y cualquier otra intervención previa a la generación de la orden para despacho de repuestos. El flujo de este procedimiento se muestra a continuación:

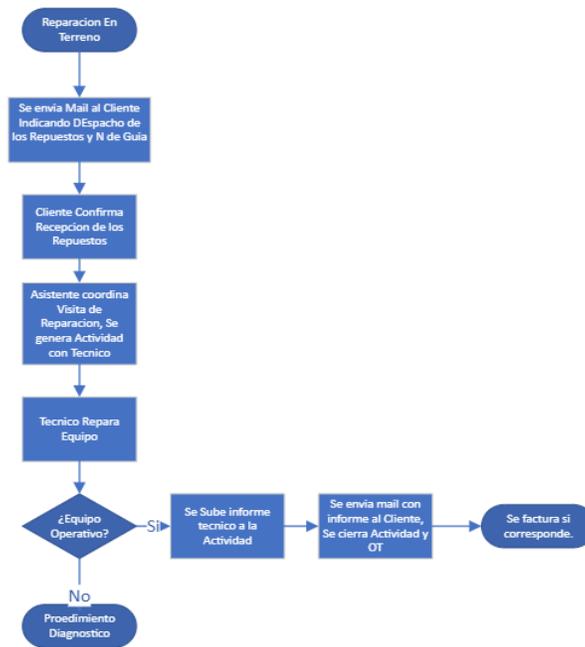


Ilustración 7: Proceso de reparación de equipos con y sin cobertura.

El flujo comienza con la notificación al cliente del despacho de los repuestos necesarios para la reparación de su equipo que se encuentra inoperativo, y que ya pasó por alguno de ellos procesos mencionados en los puntos 3.2.3 y 3.2.4. Una asistente del área de post venta le envía esta notificación al cliente por correo electrónico al cliente, indicándole el número de guía de despacho que acompaña a estos repuestos y solicitando la confirmación de la recepción de estos. Cuando se recibe esta confirmación por parte del cliente se coordina la visita del técnico y se genera en el sistema SAP la cita respectiva en la orden de trabajo correspondiente. Una vez el tecnico instala los repuestos en el equipo, en el caso de que el equipo continúe como no operativo, se entra nuevamente a un proceso de diagnóstico, pero en caso de que se logre solucionar el problema con los repuestos indicados, se emite el informe por la reparación y se registra en la orden de trabajo para el cierre en sistema y la respectiva facturación de los trabajos en caso de corresponder.

Al igual que en los procesos descritos anteriormente, mostramos el diagrama SIPOC asociado al proceso de reparación de equipos para poder mostrar las entradas y salidas involucradas en este proceso:

Diagrama SIPOC – Proceso de reparación de equipos en terreno con y sin cobertura				
(S) Proveedores	(I) Entradas	(P) Proceso	(O) Salidas	(C) Clientes
Asistente de Post Venta	Notificación despacho de repuestos	Despacho Repuestos	Mail a cliente	Cliente
Cliente	Confirmación recepción repuestos	Notificación recepción	Mail a Asistente Post Venta	Asistente de Post Venta
Asistente de Post Venta	Actividad en sistema	Coordinación visita de reparación	Mail para coordinación con cliente	Cliente
Cliente	Correo de confirmación de cliente	Agendar en calendario de técnico asignado	Agenda Outlook actualizada	Tecnico asignado
Técnico de Post Venta	Agenda de trabajo	Ejecución de la reparación en terreno	Emisión de informe técnico de reparación	Cliente
Técnico de Post Venta	Documentos de reparación	Cargar documentación en sistema SAP	Actividad SAP en estado “concluido”	Asistentes de Post Venta
Técnico de Post Venta	Actividad SAP en estado “concluido”	Revisión y cierre de actividad en sistema SAP	Actividad SAP cerrada	Jefe de Área
Asistente de Post Venta	Notificación de actividad cerrada	Solicitud de facturación	Factura de trabajos de reparación	Cliente

Tabla 5: Análisis SIPOC proceso de reparación de equipos en terreno.

La primera entrada de nuestro proceso en nuestro diagrama SIPOC es la notificación del despacho de los repuestos hacia el cliente final, esto realizado vía correo electrónico. Ya con la confirmación por parte del cliente se avanza con la coordinación de la visita para reparación, todo esto en una comunicación directa entre las asistentes del área de post venta y los clientes finales. Cuando el técnico asiste, lo principal es que el emita la documentación respecto del trabajo realizado, esta es la salida en el caso de la ejecución del trabajo de reparación. Posterior a esto ya el proceso finaliza con el cierre de las actividades y ordenes de trabajo en sistema, y con la facturación por la reparación en caso de proceder.

3.2.6 Otros procesos del área

Existen algunos otros procesos del área en los que la participación del personal técnico y la coordinación por parte de las asistentes de la Gerencia también es importante, estos

son procesos que principalmente se realizan en la oficina de Santiago, en el taller de servicio tecnico de la organización, como el control de calidad de calidad de los equipos nuevos, la revisión de los equipos de demostración de la compañía, y también diagnósticos y reparaciones que se realizan en dependencias de PV Equip por elección del cliente. Representan un porcentaje importante de las actividades de la gerencia de post venta de la compañía, pero para nuestra propuesta no es necesario entrar en su análisis ya que se sale de los alcances de nuestro proyecto.

3.3 Evaluación de la situación actual.

El equipo técnico de la gerencia de post venta de la empresa PV Equip, quienes son los que ejecutan los distintos trabajos en terreno, consta de 20 personas, de los cuales 17 se encuentran establecidos en Santiago, 2 en Concepción y 1 en Antofagasta. Generalmente el equipo que se encuentra en Santiago ejecuta actividades a lo largo de todo Chile, mientras que los dos que se encuentran en Concepción se preocupan principalmente de atender a clientes entre las regiones de Ñuble, Bio-bio y Araucanía, y el técnico que se encuentra establecido en la ciudad de Antofagasta tiene como foco principal los clientes de esta región.

Otro punto importante que mencionar es la distribución del equipo técnico en cuanto a su cargo en particular, el cual viene dado por experiencia, capacidad técnica, nivel de conocimientos específico, entre otros factores. Los tres grupos principales son: Especialistas técnicos, Técnicos Senior y Técnicos de Equipos Médicos. A continuación, se muestra una tabla con la cantidad específica de personal por cada cargo:

Cargo	N° personas x Cargo
Especialistas técnicos	3
Técnicos Senior	7
Técnicos de Equipos Médicos	10

Tabla 6: Distribución de Personal Técnico. Post Venta PV Equip S.A.

La cantidad de actividades realizadas por el personal técnico también es importante dentro del análisis, esto entrega una idea de la magnitud en cantidad de las actividades del equipo y también nos entrega un indicativo sobre la cantidad de actividades realizadas de acuerdo con la distribución geográfica del país. En las tablas a continuación se aprecian los datos mencionados:

Año	Cantidad de
Calendario	actividades
2021	20.792
2022	19.050
2023	21.196
2024	20.186

Tabla 7: Cantidad total de actividades por año. Gerencia Post Venta de PV Equip S.A.

Si miramos estos números de manera más específica y nos concentramos solo en las actividades realizadas en terreno tenemos que la cantidad de actividades sería la siguiente:

Año	Cantidad de
	actividades en terreno
2021	13371
2022	11469
2023	11939
2024	12825

Tabla 8: Cantidad total de actividades en terreno por año. Gerencia Post Venta de PV Equip S.A.

3.3.1 Costos asociados a la problemática.

Relacionado a la gestión del personal tecnico para cumplir con las actividades del área, existen una serie de costos sobre los cuales, la influencia de parte del equipo de asistentes en el manejo y distribución del personal tecnico para el cumplimiento de estas es fundamental y sobre los cuales la propuesta de mejora presentada generaría un impacto positivo reflejado en la disminución de estos. Nos enfocaremos principalmente en dos categorías de costos asociados, los costos de “traslado y estadía” y el costo por multas.

- *Costos de “Traslado y estadía”*: Se refieren a los costos en que se incurre para enviar a un técnico a algún trabajo a terreno fuera de la Región Metropolitana. Dentro de esta categoría de gastos se encuentran principalmente los viáticos, pasajes de avión, combustible para viajes por tierra, noches de hotel, gastos de traslado en la ciudad destino, y cualquier otro asociado a la estadía del técnico en la ciudad en donde se haya coordinado algún trabajo.
- *Costo por Multas*: Lo definiremos para efectos de este análisis como la suma de las multas que recibe la empresa PV Equip por temas asociados a incumplimientos desde el área de servicio técnico, o la Gerencia de Post Venta como tal. Estas pueden deberse a efectos tales como incumplimientos en tiempos de respuesta, incumplimientos en plazos de entrega de repuestos, faltas en coordinación de trabajos, y cualquier otro incumplimiento asociado a las condiciones contractuales establecidas con los clientes.

En primer lugar, mostraremos los costos asociados y registrados por la empresa como “Gastos por Traslado y Estadía” para 2022, 2023, 2024 y lo proyectado para el presente 2025.

Año Calendario	Costos ítem <i>Traslado y Estadía.</i>
2022	\$82.500.000
2023	\$121.103.000
2024	\$151.285.000
2025	\$205.000.000

Tabla 9: Gastos por “traslado y estadía” de la Gerencia de Post Venta de PV Equip S.A. desde 2022 a la fecha

Con los costos mencionados por año, y con la cantidad de actividades indicada en la tabla 5, podemos estimar el gasto anual respecto del ítem “traslado y estadía” relacionándolo a las actividades realizadas fuera de la región metropolitana. Para ello mostramos a continuación la cantidad de actividades para los años 2021, 2022, 2023 y 2024 realizadas en regiones cuya asistencia implicaron gastos de traslado asociados:

Año	Cantidad de actividades en regiones
2021	6099
2022	4979
2023	4974
2024	4993

Tabla 10: Cantidad total de actividades en regiones por año que tuvieron gastos asociados a traslado.

Como segundo punto, los gastos asociados por el pago de multas debido a diversos incumplimientos tales como incumplimiento en plazos de respuesta, demora en entrega de respuestas, demora en reparaciones por sobre los plazos comprometidos por contrato, demoras en la coordinación, y cualquier otro incumplimiento asociado a las condiciones contractuales establecidas con los clientes, los podemos ver resumidos en los periodos 2023 y 2024 en la tabla a continuación:

Año	Pago Multas gerencia Post Venta
2023	\$42.000.000
2024	\$76.500.000

Tabla 11. Montos pagados por multas, periodos 23 y 24. Elaboración propia.

3.3.2 Cumplimientos de la Gerencia de Post Venta asociados a la problemática.

Otro aspecto relevante es el porcentaje de cumplimiento del área técnica de la Gerencia de Post Venta, principalmente asociado al plan de mantención preventiva y a la respuesta a las solicitudes por órdenes de trabajo de temas correctivos. Parte de la problemática que se pretende abordar en este proyecto está asociada al cumplimiento de estas actividades y que perfectamente podríamos asegurar que se establecería una mejora en este punto si se lleva a cabo esta propuesta. En cuanto a lo que tiene que ver con el plan de mantención preventiva los cumplimientos desde el año 2021 a la fecha se muestran en la siguiente tabla considerando los cumplimientos promedios en 3 categorías

principales que son mantenencias preventivas para equipos en garantía, mantenencias preventivas por contrato de mantención y mantenimientos preventivos correspondientes a equipos pertenecientes a comodatos con clientes:

Año	% Cumplimiento promedio MP
2021	96,53%
2022	93,40%
2023	90,47%
2024	92,89%

Tabla 12. Porcentaje de cumplimiento anual para mantenimientos preventivos.

3.4 Identificación de Oportunidades de mejora

3.4.1 Lluvia de Ideas (Brainstorming)

Utilizaremos la herramienta de Brainstorming para detectar posibles causas relacionadas a la problemática de la deficiente gestión del personal técnico en cuanto a la coordinación y distribución de sus actividades. Esta dinámica se realizó en conjunto con los integrantes del área que están relacionados con la planificación, programación y coordinación de las actividades del equipo técnico. El resultado obtenido se muestra en la tabla a continuación:

Potenciales Causas - Brainstorming	
	Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago
	Proceso de coordinación complejo. Poco Claro
	Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares
	Indicadores de gestión enfocados en cumplimiento y no en rendimiento
	No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades
	Periodos con mala disponibilidad de Simuladores y analizadores.
	Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes
	Personal técnico insuficiente
	Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual
	Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago
	Disponibilidad limitada del personal debido a la capacitación técnica.

	Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento
	Problemas de comunicación en el equipo
	Personal administrativo insuficiente

Tabla 13. Lluvia de Ideas para potenciales causas. Elaboración propia.

Cada una de estas causas que se definieron tienen su explicación y están fundamentadas ya sea por la experiencia observable o por la evidencia en los resultados del área. Complementando el resultado de esta lluvia de ideas se describe cada una de las causas indicadas:

- Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago: Del total del personal técnico del área de post venta, que son 20 personas en total, entre técnicos senior, técnicos de equipos, y especialistas técnicos, 17 están basados en la oficina de Santiago, lo que lleva como tendencia a responder mejor, en tiempo y forma, a los requerimientos de los clientes de la región metropolitana y las continuas que no implican traslado aéreo.
- Proceso de coordinación complejo. Poco Claro: No hay un proceso de coordinación establecido como tal, y se toma esta coordinación de la asistente del área con el cliente objetivo como un hito por sí solo en los procesos de mantención correctiva, preventiva o reparación.
- Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares: La distribución geográfica de Chile se convierte en una complicación en algunos periodos donde se deben programar actividades en zonas alejadas. Esto se acrecienta aún más cuando se debe atender alguna urgencia en alguna zona extrema y hay que hacer esfuerzos para poder cumplir con los compromisos establecidos de tiempos de atención.
- Indicadores de gestión enfocados en cumplimiento y no en rendimiento: Al estar contruidos los indicadores del área bajo el concepto del cumplimiento, el personal técnico muchas veces no va más allá a la hora de poder abarcar más actividades ya que esto se convierte en un riesgo para su cumplimiento. Esto afecta en la cantidad de clientes que se podrían abarcar si la mentalidad del equipo estuviera con otro enfoque más hacia el rendimiento por sobre el cumplimiento.
- No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades: No existen herramientas tecnológicas implementadas, que den un apoyo a la

organización, agendamiento y coordinación de las actividades del área que apoyen a las asistentes en su labor. Actualmente se trabaja con un listado de actividades, agrupados en una planilla, y en base a aquello se coordina a través de correo electrónico o vía telefónica.

- Periodos con mala disponibilidad de Simuladores y analizadores: Han existido periodos en que no se cuentan con herramientas suficientes para tener al 100% del personal técnico ocupado realizando actividades de mantenimiento o reparación. Ya sea porque los equipos analizadores y simuladores están en calibración o con problemas y se envían a fabrica para su reparación.
- Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes: Existe tendencia a dar mayor importancia en la coordinación a algunos clientes por sobre otros, bajo criterios que no están definidos, y que van más por el lado de la facilidad en la respuesta a la hora de coordinar, y la cercanía propia de la asistente con su cliente.
- Personal técnico insuficiente: Existe la sensación, en algunos periodos, que no existe el personal suficiente para abarcar todas las actividades que existen en el área y que van por todo el país.
- Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual: Hay una falta de seguimiento constante del avance mensual en las tareas programadas. Esto muchas veces impide ir tomando decisiones más al momento, generando insatisfacción en el cliente.
- Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago. Para los viajes a regiones en que se requiere volar desde Santiago se depende completamente de la oferta de pasajes existentes, con los costos que esto conlleva.
- Disponibilidad limitada del personal debido a la capacitación técnica. Actualmente hay una disparidad entre los equipos que puede atender un tecnico y otro, incluso dentro del mismo equipo de técnicos en equipamiento, y también en comparación con los Senior.
- Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento: A veces se pierde tiempo por parte de las asistentes tratando de organizar las tareas de varios clientes de una zona específica para poder optimizar temas de viajes, y esto condiciona los trabajos confirmados de un cliente por la no respuesta de otro

cliente de la misma zona, lo que impide confirmar el viaje y gestionar la asistencia del técnico a esa zona en general.

- Problemas de comunicación en el equipo: En algunas oportunidades no hay una comunicación fluida entre el equipo de asistentes y el equipo técnico, lo que afecta directamente la coordinación ya sea por no comunicar cambios de último momento, información incompleta sobre el contacto con quien se coordinó, bajo nivel de interacción con el sistema actual de gestión a la hora de crear ordenes de trabajo y asignar actividades, entre otros derivados de una mala comunicación entre integrantes de una misma área.
- Personal administrativo insuficiente: Otra de las causas que también se considera como posible en este problema de gestión del personal técnico es la falta de personal administrativo ya que hay meses en que no se logra coordinar los trabajos preventivos con todos los clientes, no se puede llegar a tomar contacto con todos los clientes que figuran con actividades a coordinar para algún mes en particular, y se cree que con más personal administrativo asignado, distribuyendo entre más personas la cartera de clientes, esto podría mejorar.

3.4.2 Análisis Ishikawa (Diagrama Causa-Efecto)

Con los antecedentes descritos en el punto anterior en donde a través de una lluvia de ideas se encontraron las posibles causas relacionadas a la problemática de acuerdo con la experiencia del equipo, se genera el siguiente diagrama de causa-efecto:

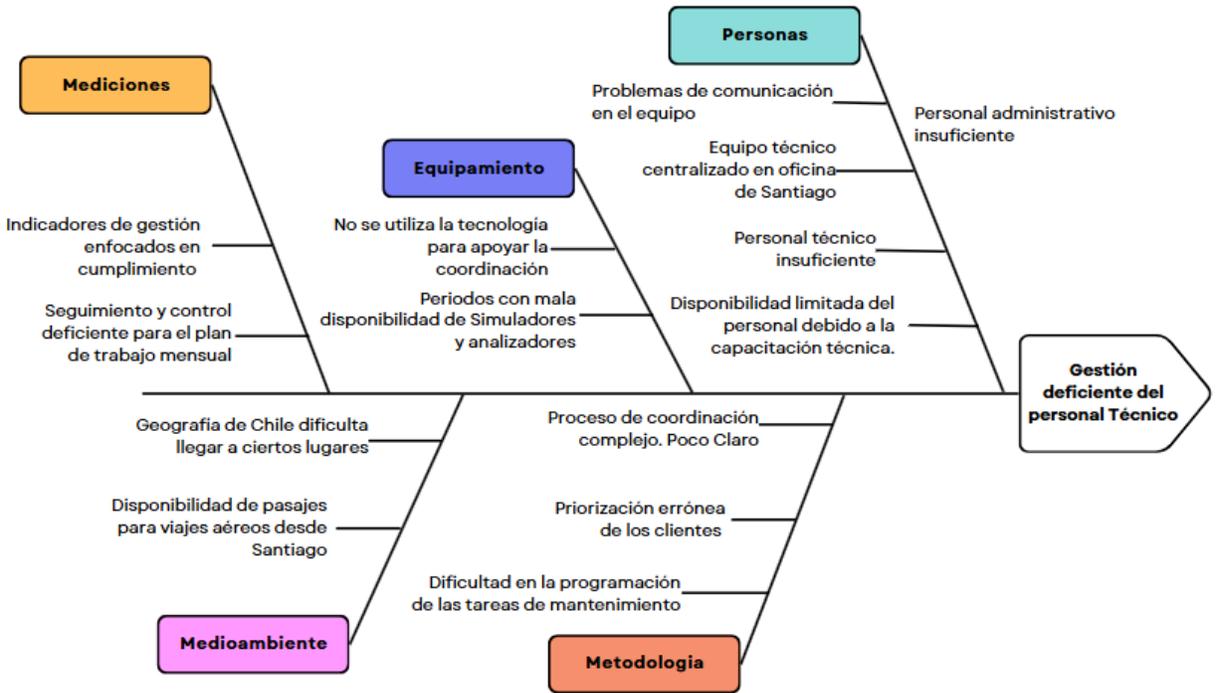


Ilustración 8: Diagrama de Ishikawa "Gestión deficiente en coordinación del personal técnico". Elaboración propia.

Se pudo clasificar cada potencial causa en cada una de las categorías base que nos muestra el diagrama de Ishikawa, esto nos permite tener una perspectiva más visual del problema principal. No se consideró la materia prima como una categoría del diagrama presentado, esto debido a que la industria en la que estamos desarrollando la propuesta no implica un proceso productivo de manufactura, va orientado a la prestación de servicios. De esta manera, enfocamos la confección de nuestro diagrama de Ishikawa utilizando una metodología de "5 M" solamente, y que según nuestro criterio representa mejor la problemática que se quiere abordar incorporándole las posibles causas que se definieron en la lluvia de ideas del punto 3.4.1 y que entregan como resultante una gestión deficiente del personal técnico a la hora de organizar los trabajos y cumplir con los clientes.

3.4.3 Matriz de Causa-Efecto

La matriz de causa y efecto, también conocida como matriz C&E, se utiliza en contextos de Lean Six Sigma para establecer correlación entre las salidas de los procesos, en este caso obtenidas a través de los diagramas SIPOC, y las causas de la problemática que se establecieron a través del brainstorming. Lo que buscamos con el uso de esta herramienta es priorizar estas causas en función de las salidas de cliente en los procesos encontrados en nuestros diagramas SIPOC.

Para la confección de nuestra matriz utilizaremos una escala de valoración descrita a continuación y que es una de las más recomendadas de acuerdo con la literatura:

Escala de valoración para Matriz C&E	
No hay relación	0
Relación Débil	1
Relación moderada	4
Relación Fuerte	9

Tabla 14: Escala de valoración de relaciones para matriz C&E

Otro elemento necesario para obtener un buen resultado de la matriz C&E es la valoración de cada salida del proceso de acuerdo con el cliente. Para lograr esta definición de valores se realizó un trabajo con la gerencia del área y los supervisores en conjunto y se definió entregar una puntuación en una escala de 1 a 10 de menor a mayor importancia para el cliente respectivamente. El resultado se deja a continuación:

Puntuación según importancia de cliente	
Notificación a cliente	8
Excel Planilla de programación	8
Correo Coordinación a cliente	10
Agenda Outlook actualizada	6

Emisión de documentos técnicos	8
Actividad SAP en estado "concluido"	6
Actividad SAP cerrada	8
Cotización a cliente	3
Orden de Venta SAP	5
Orden de Trabajo creada	5
Factura de trabajos de MP/MC	4
Emisión de informe técnico de reparación	5

Tabla 15: Tabla de puntuación de salidas según cliente.

Ya con los elementos mencionados podemos confeccionar nuestra matriz de causa y efecto la cual se presenta a continuación:

	Notificación de cliente	Excel Planilla de programación	Correo Coordinación a cliente	Agenda Outlook actualizada	Emisión de documentos de mantención	Actividad SAP en estado "concluido"	Actividad SAP cerrada	Cotización a cliente	Orden de Venta SAP	Orden de Trabajo creada	Factura de trabajos de MP/MC	Emisión de informe técnico	Total
Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago	4	4	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	208
Proceso de coordinación complejo. Poco Claro	1	9	4	9	0	1	1	1	0	4	0	0	211
Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares	1	4	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	154
Indicadores de gestión enfocados en cumplimiento y no en rendimiento	0	4	0	1	4	9	9	0	1	4	1	4	245
No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades	9	9	9	9	0	0	0	1	0	0	0	0	291
Periodos con mala disponibilidad de Simuladores y analizadores.	0	0	4	4	1	1	1	1	0	0	0	4	109
Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes	9	9	9	9	4	1	1	4	1	4	1	1	380
Personal técnico insuficiente	4	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	4	307
Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual	1	0	4	9	0	1	1	0	0	4	0	0	136
Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago	4	4	9	9	0	1	1	0	0	1	0	0	227
Disponibilidad limitada del personal debido a la capacitación técnica.	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	59
Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento	4	9	9	9	1	1	1	0	0	1	0	1	280
Problemas de comunicación en el equipo	0	4	4	9	4	4	4	0	0	1	0	1	224
Personal administrativo insuficiente	4	1	9	9	0	1	1	4	1	1	1	0	224
Total	328	528	920	600	128	126	168	36	20	105	16	80	

Tabla 16: Matriz Causa-Efecto. Elaboración propia.

Con la matriz resultante ya podemos tener una cuantificación de las causas, al entregarle valores, ponderaciones y realizando los cálculos establecidos. Con estos resultados ya se nos posibilita la opción de graficar en diagramas de Pareto que permitan una mejor visualización de la criticidad de cada variable tanto de entrada como de salida.

3.4.4 Diagrama de Pareto

A continuación, se elaboran y muestran los diagramas de Pareto a partir de las variables de entrada y salida, y el resultado de sus ponderaciones.

En cuanto a las variables de entrada, ordenamos de acuerdo con los resultados obtenidos, de mayor a menor puntuación y obtenemos la siguiente tabla, acompañada de su respectivo diagrama de Pareto:

Variables de entrada (causas potenciales)	
Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes	380
Personal técnico insuficiente	307
No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades	291
Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento	280
Indicadores de gestión enfocados en cumplimiento y no en rendimiento	245
Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago	227
Problemas de comunicación en el equipo	224
Personal administrativo insuficiente	224
Proceso de coordinación complejo. Poco Claro	211
Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago	208
Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares	154
Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual	136
Periodos con mala disponibilidad de Simuladores y analizadores.	109
Disponibilidad limitada del personal debido a la capacitación técnica.	59

Tabla 17: Ponderación variables de entrada. Elaboración propia

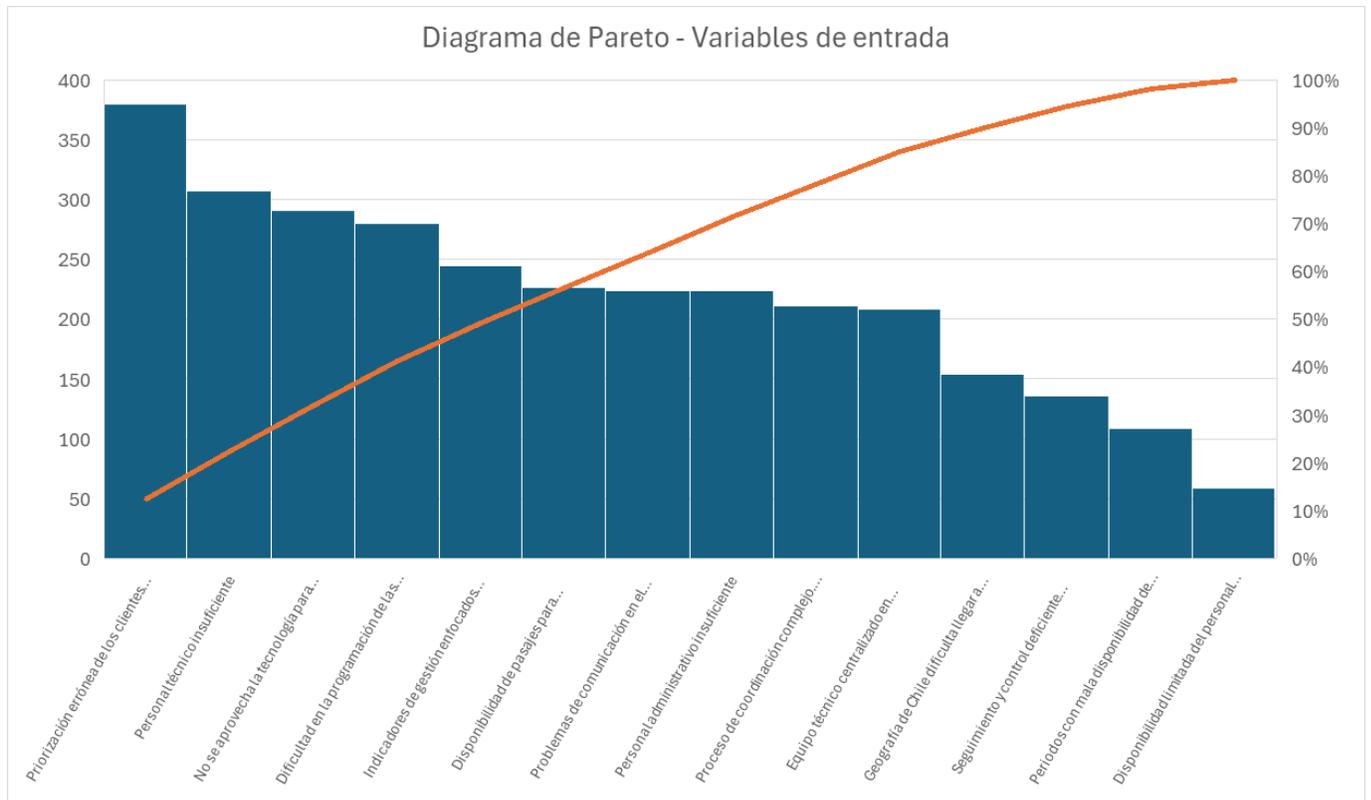


Ilustración 9: Diagrama de Pareto - Variables de entrada. Elaboración propia.

Ahora mostramos nuestra tabla de ponderaciones para las variables de salida asociada a los clientes según nuestros diagramas SIPOC y su respectivo diagrama de Pareto.

Variables de Salida (Importancia Cliente)	
Correo Coordinación a cliente	920
Agenda Outlook actualizada	600
Excel Planilla de programación	528
Notificación a cliente	328
Actividad SAP cerrada	168
Emisión de documentos técnicos	128
Actividad SAP en estado "concluido"	126
Orden de Trabajo creada	105
Emisión de informe técnico de reparación	80
Cotización a cliente	36
Orden de Venta SAP	20
Factura de trabajos de MP/MC	16

Tabla 18: Resultado ponderación variables de salida. Elaboración propia.

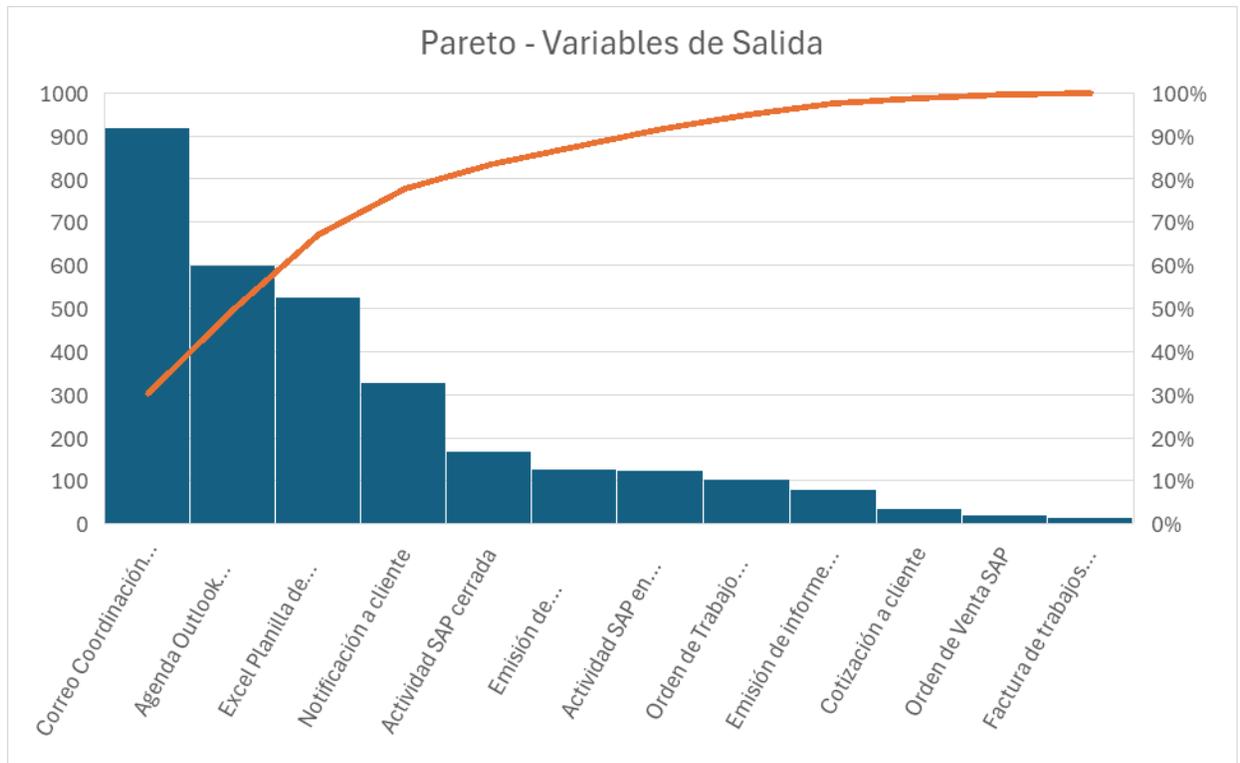


Ilustración 10: Diagrama de Pareto - Variables de Salida. Elaboración propia.

CAPITULO 4. PROPUESTA DE MEJORA

Una vez realizado nuestro análisis sobre las potenciales causas que desembocan en la problemática general que se busca tratar a través de esta propuesta, podemos seleccionar hacia dónde colocar los principales puntos a atacar para lograr cumplir el objetivo de mejorar la gestión deficiente que se está produciendo a la hora de distribuir al personal tecnico a las diferentes tareas.

Como hemos ido comentando a través de esta propuesta, y de acuerdo con lo indicado en los análisis del capítulo anterior, y de acuerdo con el objetivo general de nuestra propuesta, hay que atacar principalmente los puntos relacionados con la gestión del personal, ya sea teniendo una mejor planificación de las actividades para favorecer una mayor efectividad en los viajes, aumentando la dotación del personal para disponer de mayor mano de obra para las diferentes actividades del área, evaluar opción de contratar más personal en regiones para tener mayor cobertura en los territorios del país y traducir esto en un mejor tiempo de respuesta hacia el cliente, o alguna otra propuesta que irá saliendo a partir de la metodología que aplicaremos para confeccionar nuestras sugerencias de mejora la cual será utilizar el ciclo de Deming, o ciclo PDCA.

La implementación de nuestra propuesta de mejora a través de la metodología del ciclo PDCA nos permitirá seguir una estructura en donde, pasando por las distintas etapas del ciclo, podremos ir generando mejoras en los procesos actuales, definiendo lo que se quiere hacer con estas mejoras dentro de este ciclo, generar los indicadores necesarios para chequear la efectividad de la propuesta o mejorar los indicadores ya existentes, y por ultimo definir puntos relacionados a mejora continua que podría salir desde nuestra propuesta.

4.1 Metodología PDCA

El ciclo PDCA viene de las siglas en ingles Plan, Do, Check y Act, que significan Planear, Hacer, Verificar y Actuar, respectivamente. Se utilizará esta metodología ya que su

principal función, o para lo que se le utiliza principalmente en temas de gestión de calidad, es lograr mejorar cualquier proceso en donde se aplique.

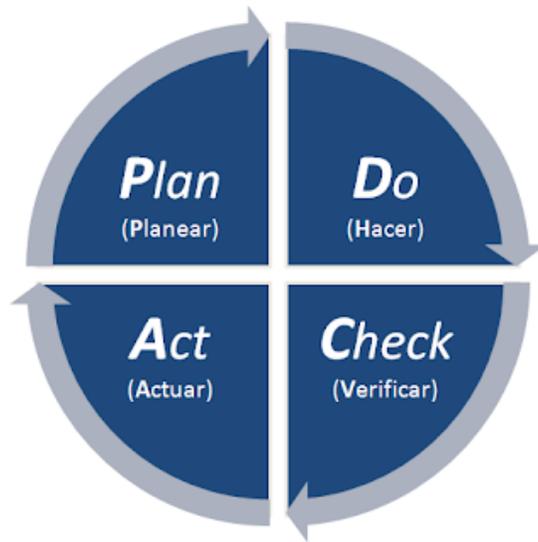


Ilustración 11. Ciclo PDCA. Obtenido desde <https://ctcalidad.blogspot.com/2016/06/el-circulo-de-deming-shewhart-ciclo-pdca.html>

En consecuencia, describiremos nuestra propuesta a través de este ciclo para lograr cubrir las causas de la problemática de manera integral. En la primera etapa (Plan), de planificación, utilizaremos la información recopilada desde nuestros análisis previos, la cual ya fue trabajada para establecer su nivel de importancia de manera cuantitativa y así identificar de mejor manera cuales se deben atacar con nuestra propuesta. Posterior a esto, en la etapa de “hacer” (Do) ya describiremos los escenarios en que se insertarían nuestras propuestas, o, mejor dicho, se describirán los cambios que se producen con nuestras mejoras sugeridas. Luego, el levantamiento de indicadores de medición serán parte de la etapa de verificación (Check) en donde se evalúa la efectividad de las implementaciones, y por último se define y proponen acciones de mejora sobre estas propuestas en la última etapa del ciclo, la etapa de actuar (Act)

4.1.1 PLAN (Planificar)

Tenemos nuestro objetivo principal, tiene que ver con aumentar la eficiencia en la gestión del personal técnico del área. En nuestro análisis logramos determinar las causas

potenciales, las cuales logramos describir de manera cuantitativa, en cuanto a la correlación que tienen con la problemática. Como resultado se obtuvo lo siguiente:

Variables de entrada (causas potenciales)	
Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes	380
Personal técnico insuficiente	307
No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades	291
Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento	280
Indicadores de gestión enfocados en cumplimiento y no en rendimiento	245
Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago	227
Problemas de comunicación en el equipo	224
Personal administrativo insuficiente	224
Proceso de coordinación complejo. Poco Claro	211
Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago	208
Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares	154
Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual	136
Periodos con mala disponibilidad de Simuladores y analizadores.	109
Disponibilidad limitada del personal debido a la capacitación técnica.	59

Tabla 19. Variables de entrada ponderadas. Elaboración propia.

En la tabla se muestran las causas, ordenadas de acuerdo con el puntaje obtenido, de mayor a menor. Estas se graficaron en el diagrama de Pareto presentado en la ilustración 9 del punto 3.4.4.

A partir de las causas potenciales, el agruparlas en grupos objetivo nos permitirá explicar de mejor forma cada una de nuestras propuestas, ya que el objetivo es mejorar la gestión del personal técnico, bajo la declaración de que la gestión actual le genera una pérdida a la empresa en temas de recursos. La distribución de las causas sobre las que trabajaremos se muestra a continuación:

Agrupación de causas para propuestas de mejora	
Propuesta 1	Personal técnico insuficiente
	Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago
	Personal administrativo insuficiente
	Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago
	Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares
Propuesta 2	Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes
	Problemas de comunicación en el equipo
	Proceso de coordinación complejo. Poco Claro

Propuesta 3	No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades
	Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento
	Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual

Tabla 20. Agrupación de causas para propuestas de mejora. Elaboración propia.

Ya con esta agrupación realizada procederemos con la descripción de nuestras propuestas de mejora para cada grupo.

- *Propuesta 1. Contratación de personal técnico en regiones.*

Las causales asociadas a esta propuesta son las que describimos en la tabla 19:

Propuesta 1. Contratación de personal técnico.	Personal técnico insuficiente
	Disponibilidad de pasajes para viajes aéreos desde Santiago
	Personal administrativo insuficiente
	Equipo técnico centralizado en oficina de Santiago
	Geografía de Chile dificulta llegar a ciertos lugares

Tabla 21. Grupo de causas para la primera mejora propuesta. Elaboración propia.

Esta propuesta de mejora va orientada a seguir con la estructura existente, apoyado en la experiencia de contar con técnicos en las regiones de Antofagasta y Biobío. Se propone avanzar con la contratación de 1 técnico de equipos médicos que esté establecido en la región de Los Lagos, lo que permitirá atender la zona en un radio que limitaría con Valdivia por el norte (solo como referencia) y con Quellón en la Isla de Chiloé al Sur. El contar con personal en la zona indicada permitir a las asistentes del área tener una opción más a mano a la hora de coordinar. El costo de esta implementación se describe en el análisis del capítulo 5.

- *Propuesta 2. Implementación de software de gestión de mantenimiento.*

Para esta propuesta nos concentramos en el segundo grupo de causas mostrado en la tabla 19.

Propuesta 2. Implementación Software de Gestión	No se aprovecha la tecnología para apoyar la coordinación de actividades
	Dificultad en la programación de las tareas de mantenimiento
	Seguimiento y control deficiente para el plan de trabajo mensual

Tabla 22. Grupo de causas para la segunda propuesta de mejora. Elaboración propia

En la actualidad existen diversas empresas que se dedican a implementar soluciones informáticas relacionadas a mantenimiento y control de activos para las distintas industrias que lo requieran, cada una con sus características particulares que las diferencian de la competencia en tanto a las capacidades que ofrecen, utilización de inteligencia artificial, automatización en tareas, y otras más que las hacen atractiva a la hora de tener que escoger una alternativa. Hoy en día, en PV Equip, se está llevando a cabo el estudio para implementar la plataforma *Field Service*® de la compañía *Salesforce*®, este es un proyecto de gran envergadura que comprende bastante tiempo para su desarrollo e implementación, además de todos los esfuerzos que se realizaron para la decisión de implementar esta plataforma. El costo de implementación de este software se describe en el análisis del capítulo 5 y no ahondaremos más allá en todo lo que conllevaría esta implementación ya que se sale de los alcances de este proyecto.

- *Propuesta 3. Actualización de proceso de coordinación.*

La tercera y ultima propuesta viene a cubrir las causas agrupadas en el último grupo y que esta orientada a una mejora de un procedimiento.

Propuesta 3	Priorización errónea de los clientes por parte de las asistentes
	Problemas de comunicación en el equipo
	Proceso de coordinación complejo. Poco Claro

Tabla 23. Grupo de causas para la tercera propuesta de mejora. Elaboración propia

Se propone una actualización del proceso de coordinación, dejándolo como un proceso por sí solo, o bien como un subproceso de los procedimientos de mantención preventiva o de diagnóstico de equipos en terreno y que pueda ser medido de manera de lograr una coordinación efectiva, principalmente para temas de mantenimiento preventivo.

4.1.2 DO (Hacer)

En esta etapa describiremos las propuestas indicadas en el punto anterior con mayor profundidad y también indicando como se implementarían de acuerdo con nuestro criterio y análisis.

4.1.2.1 Contratación de personal tecnico en regiones.

Para lograr una mayor diversidad de opciones, en cuanto a la mano de obra disponible para la ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, se sugiere la incorporación al equipo de un tecnico de equipos médicos cuya base esté localizada en la región de Los Rios, idealmente en la ciudad de Valdivia o alrededores, o bien en la región de Los Lagos. El objetivo principal es que este técnico pueda complementar la cobertura técnica de las necesidades existentes entre la región de la Araucanía y la región de Los Lagos, sin dejar que estas zonas también puedan ser atendidas con personal de Santiago o de Concepción que ya existe. La decisión de que las regiones a cubrir sean las mencionadas viene dada por la proporción que estas implican en las actividades totales del área de post venta de PV Equip.

	2022	2023	2024	2025
LA ARAUCANÍA	5,56%	5,37%	6,15%	5,47%
LOS LAGOS	5,94%	5,73%	7,45%	6,32%
LOS RÍOS	3,90%	2,79%	3,46%	3,61%
	15,40%	13,89%	17,06%	15,39%

Tabla 24. Proporción de actividades en terreno para las regiones de La Araucanía, Los Rios y Los Lagos con relación al total nacional. Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 23, las 3 regiones indicadas representan año a año cerca del 15% de las actividades totales del área. La incorporación de un técnico que apoye desde una zona mas cercana a los requerimientos de los clientes impactará directamente en el tiempo de respuesta asociado, sumando además que se podrá contar con mayor disponibilidad del personal en Santiago para otras tareas. Adicionalmente va a existir un ahorro en cuanto a lo relacionado a traslados por parte del personal de Santiago, lo que impactará principalmente en la parte financiera del área. El análisis de costos de esta propuesta se detalla en el punto 5.1.

El tecnico a contratar debe tener experiencia en equipos médicos, e idealmente tener formación en el área de electrónica. No se apuesta por alguien con un perfil mas junior debido a que su incorporación y adaptación debe ser lo más rápida posible.

4.1.2.2 *Implementación de software de mantenimiento.*

No contar con herramientas de apoyo tecnológico hoy en día puede marcar la diferencia en la respuesta que se le entrega a los clientes, e incluso puede marcar la diferencia frente a la competencia a la hora de comparar las propuestas de valor que se entregan a las distintas instituciones de salud. Como se mencionó en la etapa PLAN, en la actualidad existe un proyecto dentro de PV Equip que apunta en esta línea, la plataforma elegida a ser implementada es Field Service de Salesforce. Esta plataforma tecnológica consiste en un software de gestión de activos que esta destinado principalmente a los temas de gestion de mantenimiento de estos activos. Entre las características que Field Service ayuda a mejorar se encuentran la Eficiencia en el agendamiento, la maximización de la utilización del personal técnico y una mejora directa en la calidad del servicio.



Ilustración 12. Logos de Field Service y Salesforce respectivamente. Obtenidos desde <https://www.salesforce.com/>

La inversión necesaria para la implementación de este software se detalla en el análisis de económico de esta propuesta.

4.1.2.3 *Actualización de proceso de coordinación.*

En el tercer punto de propuesta de mejora que se sugiere implementar se describe la actualización del proceso de coordinación, esta sugerencia apunta principalmente a las actividades de coordinación de mantenimiento, las cuales representan un mayor volumen dentro de las actividades del área. Actualmente el proceso de coordinacion como tal no

existe, y solo están descritas las actividades dentro de los distintos procedimientos que se describieron en el capítulo 3.

4.1.3 CHECK (Verificar)

En esta etapa del ciclo debemos definir indicadores asociados a nuestras propuestas de mejora que nos permitan medir la efectividad de estas implementaciones para evaluar si es necesario volver a realizar el ciclo y repetir todo el análisis y planificación.

Al ser una propuesta cuyo objetivo tiene por centro mejorar la gestión del personal técnico del área de post venta, lo primero que se debe establecer como indicador, y que ya existe dentro de los indicadores de gestión del área es el cumplimiento del plan de mantenimiento mensual. Esto estaría dado por el total de actividades de mantenimiento establecidas para ser realizadas dentro del mes en curso versus el total de mantenimiento efectivamente ejecutados en cliente. Este indicador se emitiría con una frecuencia mensual.

Otro indicador asociado sería la efectividad en la coordinación, y estaría enfocado en medir cuantos clientes son efectivamente contactados para ejecutar los trabajos de mantenimiento dentro del mes. Este numero de clientes se contrastaría contra el total de clientes que se debieran coordinar en el mes para entregar una cifra entre 0 y 100% de los clientes efectivamente coordinados.

Es importante medir el tiempo de atención al cliente, cuanto nos vamos a demorar en entregar una respuesta. Para esto se sugiere concentrar una medición en las regiones desde La Araucanía hasta Los Lagos, y midiendo cuanto fue el tiempo de resolución de fallas en los clientes de estas zonas. Esto directamente asociado a la primera propuesta de mejora que tiene que ver con establecer personal tecnico en regiones.

4.1.4 ACT (Actuar)

Esta fase del ciclo está orientada a la mejora continua de las implementaciones sugeridas, o bien del área en general y su proceso estratégico. Se sugiere que se vayan realizando análisis periódicos de los resultados obtenidos en los indicadores de gestión, tanto los propuestos como los ya existentes. Es posible estimar que en un periodo de tres meses se pueden comenzar a sacar conclusiones respecto de si el ciclo implementado fue exitoso y también para definir si se debe volver a ejecutar todo de nuevo a modo de lograr nuevas observaciones y mejoras a los distintos procesos.

La metodología PDCA asegura que las mejoras sean sostenibles y que se adapten a las necesidades del equipo, es importante indicar que si los resultados son positivos se deben estandarizar las prácticas exitosas, e incluso se puede extender el uso de esta metodología en otros procesos del área, o incluso en un trabajo colaborativo con otras áreas de la compañía.

CAPITULO 5. ANALISIS ECONÓMICO

5.1 Costos

Los costos asociados a esta propuesta podríamos separarlos en dos categorías a analizar por separado ya que, como propuestas, se pueden implementar de manera individual, o bien, en caso de que exista la posibilidad, aplicarse en conjunto.

5.1.1 Propuesta 1: Contratación de personal en regiones.

Se estima la apertura de un cargo de técnico de equipos medicos en la región de Los Lagos, idealmente en la ciudad de Puerto Montt o alrededores, cuya remuneración se daría bajo la siguiente estructura:

- Se consideran 6 meses de prueba con un sueldo fijo, estos meses se destinan a inducción y entrenamiento. El plazo siempre es de 6 meses por políticas del área, independiente de que antes de que se cumpla este plazo el técnico ya pueda estar realizando trabajos en terreno.
- Desde el mes 7 pasa a la estructura de remuneraciones que tiene el resto del equipo tecnico. El resumen se presenta en la siguiente tabla

Gasto por remuneración año 1	Gasto por remuneración año 2
\$18.349.502	\$22.467.004

Tabla 25: Gasto por remuneración anual para contratación de 1 técnico.

Con esta cifra estimada de remuneración podemos comparar con el gasto realizado en el ítem “traslado y estadía” mencionado en el capítulo 3, ponderado a la zona sur del país considerando el número de actividades realizadas en la zona desde el 2022 a la fecha. De los datos obtenidos tenemos que la representación podemos obtener que las regiones de la Araucanía, Los Rios y Los Lagos, en conjunto, representan año a año desde el 2022 aproximadamente, en promedio el 15,5% de la operación en terreno del Área. Los datos desglosados se muestran a continuación en la siguiente tabla:

	2022	2023	2024	2025
LA ARAUCANÍA	5,56%	5,37%	6,15%	5,47%
LOS LAGOS	5,94%	5,73%	7,45%	6,32%
LOS RÍOS	3,90%	2,79%	3,46%	3,61%
	15,40%	13,89%	17,06%	15,39%

Tabla 26: Proporción de actividades en terreno según el total anual en las regiones de interés. Zona Sur.

En la tabla 19 se puede observar cuanto ha representado cada año la cantidad de actividades en la zona sur que definimos desde La Araucanía hasta Los Lagos, que es la zona en que interesaría contratar personal técnico establecido. Si nos basamos en los porcentajes obtenidos y llevamos esta proporción a los gastos presentados en la tabla 9 podríamos indicar que el gasto que representa para la Gerencia de Post Venta el mover personal a realizar las actividades a las regiones mencionadas es el que se muestra en la siguiente tabla.

Año Calendario	Costos ítem Traslado y Estadía.	% cantidad de actividades	Total \$
2022	\$82.500.000	15,40%	\$12.705.000
2023	\$121.103.000	13,89%	\$16.821.207
2024	\$151.285.000	17,06%	\$25.809.221
2025	\$205.000.000	15,39%	\$31.549.500

Tabla 27: Gastos de estadía v/s porcentaje de actividades anual para la Zona Sur.

Con esto podemos indicar, si tomamos como referencia lo proyectado para 2025, que el gasto por contratación sería un 41,8% menor que el gasto en el que se incurre en traslado y estadía, comparando la remuneración al año 1 de contratación versus el total proyectado de gastos de traslado para el 2025 en la Zona sur de acuerdo a la tabla 21, y un menor comparando con el gasto en el que se incurre por viajes, y un 28,8% menos si es que tomáramos como referencia el año 2 de contratado el técnico en la Zona Sur

5.1.2 Propuesta 2: Implementar software de gestión de mantenimiento.

Como comentamos en el punto 4.1.4.2 del capítulo anterior, se mencionó la opción de implementar un software de gestión, además de dar un ejemplo de un proyecto que se está comenzando a llevar a cabo en la empresa. Los costos asociados a esta implementación se dividen en 2, costo de implementación, por un lado, y por el otro los costos por licenciamiento, que va acorde a los usuarios que utilizarán el sistema. Para la implementación de este sistema se considera, además de la plataforma *Field Service*® como nuevo sistema propiamente tal, una fase de implementación con el ERP actual que utiliza la compañía el cual es SAP Business ONE 10.0 for SAP HANA. El costo para esta fase del proyecto se detalla a continuación en la siguiente tabla:

COSTO DE IMPLEMENTACION <i>FIELD SERVICE</i>®	
Project	Precio
<i>Field Service & Service Cloud</i>	\$25.000 USD
Integración SAP	\$13.200 USD
<i>Experience Cloud</i>	\$4.624 USD
Total Proyecto	\$42.826 USD
Bonificación	\$ 6.500 USD
Dcto. Extra 5%	\$1.816 USD
PRECIO FINAL	\$34.510 USD

Tabla 28. Costos de Implementación para plataforma *Field Service*. Cotización de Salesforce.

Adicional a los costos por implementación presentados en la tabla 27, debemos considerar los costos de licenciamiento, esto hace referencia a la licencia de software para cada usuario que participará utilizando la plataforma, tanto el personal técnico del área como los actores administrativos y supervisores que también interactuarán con la plataforma. Los costos asociados a licenciamiento se muestran a continuación:

COSTO DE LICENCIAMIENTO <i>FIELD SERVICE</i>®			
Descripción Licencia	N° de Licencias	Valor Anual x Licencia	Total Anual
<i>Field Service - Technician</i>	18	USD 828	USD 14.904
<i>Field Service - Dispatcher</i>	4	USD 828	USD 3.312
<i>Service Cloud</i>	4	USD 828	USD 3.312
<i>Customer Community</i>	20	USD 29	USD 576
		TOTAL ANUAL	USD 22.104

Tabla 29. Costos por licencias de usuario de Field Service. Desde cotización de Salesforce

Para efectos de nuestro análisis de costo beneficio que se efectuará en el punto 5.2, consideraremos la implementación en el primer trimestre de un año calendario y el inicio de la utilización del sistema desde el Q2, con esto solo consideraríamos un total anual por licenciamiento de USD 16.578, con lo que nos quedaría como total de costo de nuestra propuesta USD 51.088, considerando implementación y licenciamiento desde el periodo indicado.

5.1.3 Propuesta 3: Actualizar procesos de coordinación.

La actualización del proceso de coordinación ya sea creando un nuevo proceso por sí solo, que esté enfocado en la coordinación de actividades en terreno como tal, o bien definiendo de manera más clara los subprocesos asociados a la coordinación de manera de hacer más eficiente este punto del funcionamiento del área, no tendría costos adicionales involucrados en una primera instancia ya que no se establece un incremento en el recurso humano, o alguna implementación asociada.

5.2 Beneficios

Para mostrar los beneficios de estas propuestas las analizaremos de manera individual, de manera de individualizar cada mejora a implementar con sus datos.

5.2.1 Propuesta 1: Contratación de personal en regiones.

Como se indicó en la tabla 27, consideraremos la proporción de actividades realizadas en la zona sur, específicamente en las regiones que hemos identificado para nuestra propuesta por lo que consideraremos que la implementación de nuestra propuesta mejora se traducirá en no incurrir en gastos de traslados y estadía. Si consideramos el año 2024 de acuerdo con nuestro calculo, el beneficio que se podría obtener, considerando solo el ahorro en temas de traslado y estadía, sería de un total de \$25.809.221.

5.2.2 Propuesta 2: Implementar software de gestión de mantenimiento

Para este caso consideraremos lo relacionado con las multas incurridas. Detallamos a continuación nuevamente el gasto en el que se incurrió por concepto de multas asociadas a temas de servicio de la gerencia de post venta de PV Equip.

Año Calendario	Pago Multas Gerencia Post Venta
2023	\$42.000.000
2024	\$76.500.000

Tabla 30. Gastos por concepto de multas asociadas a servicio. Gerencia de Post Venta, PV Equip S.A.

Si consideramos que nuestra propuesta de implementación viene a corregir lo relacionado a multas, asociadas a nuestra problemática de mala gestión del personal entre otros detalles que hemos revisado, el beneficio que se puede obtener por implementación es de \$76.500.000 de acuerdo con las multas pagadas durante el periodo 2024.

5.3 Análisis Costo Beneficio

Si realizamos un análisis simple de costo beneficio de nuestras propuestas, podemos resumir el resultado en el siguiente recuadro:

	Costo	Beneficio	Beneficio Neto
Propuesta 1	\$22.467.004	\$31.549.500	\$ 9.082.496
Propuesta 2	\$48.359.390	\$76.500.000	\$28.140.610

Tabla 31. Resumen costo beneficio propuestas 1 y 2.

En el caso de la propuesta 1, la razón beneficio costo que se obtiene corresponde a 1,40; con un beneficio neto de \$9.082.496.

La propuesta 2 entrega como resultado de su relación beneficio costo un valor de 1,58, con un beneficio neto de \$28.140.610.

En ambos casos la razón resultante es mayor a 1, por lo que ambas son viables económicamente y generarían beneficios posteriores a su implementación.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La implementación del ciclo de Deming como apoyo en la gestión de calidad puede ayudar a las empresas a mejorar sus procesos, reduciendo los defectos y costos de estos, y mejorando la satisfacción al cliente. Este último punto es fundamental en el ámbito en que se desenvuelve el área técnica de la Gerencia de Post Venta de PV Equip. Durante los últimos años, los objetivos de las planificaciones estratégicas de la compañía apuntan a mejorar la experiencia del cliente y con esto la experiencia de servicio. Esta propuesta está inmersa en esta declaración, las propuestas presentadas en el capítulo 4 van en la dirección indicada, al estar enfocada principalmente en la respuesta que se está entregando a los clientes a través de la coordinación de las actividades del área.

La propuesta indicada como aumento del personal técnico, descrita en el punto 4 como primera propuesta, generaría un beneficio directo en lo económico si nos basamos en el análisis entregado, pero adicionalmente, avanzar con una propuesta de este tipo nos agregaría valor hacia el cliente dado que estaríamos enfocándonos en aumentar los niveles de servicio que ya tenemos, considerando la presencia de personal en la zona en donde se nos ha comentado se hace necesaria la presencia, tanto por la percepción que tiene el cliente frente a nuestro servicio, como también estar avanzando junto con la competencia en este ámbito.

Dentro de las propuestas también se sugiere la implementación de algún software de apoyo a la gestión del mantenimiento y la coordinación, si bien esto es algo que se sugiere en esta propuesta, en la actualidad ya hay un proyecto en curso que avanza en esta vía y se encuentra descrito dentro de este proyecto.

Por último, nuestra tercera propuesta apunta directamente a renovar un proceso, aclarando sus etapas como tal e introduciendo las métricas necesarias para medirlo y con esto favorecer un ciclo de mejora constante relacionado a la coordinación de los trabajos.

A través del análisis de costo beneficio se logró demostrar que tanto la propuesta de contratación de personal, como la propuesta de implementación de software son económicamente viables y generarían un beneficio directo a la compañía posterior a su implementación.

Todas estas propuestas en su conjunto apuntan a añadir valor a la actividad actual de la compañía, a lograr una mejor atención al cliente, y a optimizar los recursos de los que se dispone para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de PV Equip y su área de post venta. Siempre es importante mencionar, que cada una de las acciones de mejora que se logra implementar en estos ámbitos en donde hay equipos medicos involucrados, va en ayuda directa al funcionamiento de las instituciones de salud y con esto PV Equip se transforma directamente en un aliado estratégico de estas instituciones, para lograr ser un aporte a la mejora de la salud en Chile.

Bibliografía

- Bello, E. (9 de diciembre de 2021). *IEBS. Qué es el análisis de coste-beneficio de una empresa y cómo hacerlo*. Obtenido de IEBS Biztech School.: <https://www.iebschool.com/blog/analisis-coste-beneficio-finanzas/>
- Gonzalez, J. (09 de Septiembre de 2024). *HubSpot*. Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/sales/sipoc>
- González, M. N.-G. (30 de Abril de 2023). *www.izertis.com/es*. Obtenido de www.izertis.com/es: <https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales>
- KAIZEN INSTITUTE. (s.f.). *Lean Six Sigma: una guía para la mejora continua*. Obtenido de Kaizen Institute: <https://kaizen.com/es/insights-es/lean-six-sigma-mejora-continua/>
- Quiroa, M. (1 de Octubre de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/ciclo-de-deming.html>
- Saeger, A. d. (4 de Junio de 2020). *yelitzaramos.wordpress.com*. Obtenido de [yelitzaramos.wordpress.com](https://yelitzaramos.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/05/el-diagrama-de-ishikawa.pdf): <https://yelitzaramos.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/05/el-diagrama-de-ishikawa.pdf>
- Six Sigma Development Solutions, Inc. (10 de Enero de 2021). *sixsigmadsi.com*. Obtenido de SSDSI Blog: <https://sixsigmadsi.com/cause-and-effect-matrix/>
- STEL Order. (21 de agosto de 2024). *STEL Solutions S.L*. Obtenido de STEL Order blog: <https://www.stelorder.com/blog/diagrama-de-pareto/>
- Universidad Europea. (7 de Mayo de 2024). *Universidad Europea*. Obtenido de Universidad Europea Blog. Brainstorming: ¿qué es y para qué sirve?: <https://universidadeuropea.com/blog/brainstorming/>
- Xairó, A. (30 de Julio de 2023). *PayFit*. Obtenido de ¿Para qué sirven los indicadores clave de rendimiento (KPI)?: <https://payfit.com/es/contenido-practico/indicadores-clave-de-rendimiento/>