

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MEJORA DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS
HIDRÁULICOS PARA INCREMENTAR LA SATISFACCIÓN DEL
CLIENTE, 2018-2019**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

Bach. QUISPE CHÁVEZ, SUSAN ARACELY

Bach. VALLE VALDEZ, LUIS ENRIQUE

ASESOR: Dra. Ing. FIERRO BRAVO, MARITTÉ GIOVANNA

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, mi hermana y a mis abuelitos Eulalia e Hipólito, por todo su apoyo durante toda la carrera, su amor y consejos que me han permitido ser mejor persona cada día.

Susan Aracely, Quispe Chávez

Dedico esta tesis a mis padres y hermano por su apoyo incondicional, gracias a ellos pude cumplir con mis estudios y así lograr cumplir una de mis metas.

Luis Enrique, Valle Valdez

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos y guiarnos, a nuestras familias por su apoyo, a nuestros docentes y a la empresa Peruvian Hydraulics S.A.C que permitieron el cumplimiento de este objetivo.

Susan Aracely, Quispe Chávez.

Luis Enrique, Valle Valdez.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos	3
1.2 Objetivo general y específico	6
1.3 Delimitación de la investigación: temporal y espacial	6
1.4 Justificación	7
1.5 Importancia	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes del estudio de investigación	8
2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio	13
2.2.1 Mejora de Procesos:.....	13
2.2.2 Satisfacción del Cliente:	14
2.3 Definición de términos básicos.....	22
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	25
3.1 Hipótesis	25
3.2 Variables	25
3.2.1 Definición conceptual de las variables	25
3.2.2 Operacionalización de variables	26
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.1 Tipo y nivel.....	27
4.1.1 Tipo de investigación.....	27
4.1.2 Nivel de investigación	27
4.2 Diseño de investigación	27
4.3 Población y muestra.....	27

5.2.5 Análisis e interpretación de resultados	66
5.3 Resumen de resultados.....	75
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales proyectos mineros entre 2018-2021	3
Tabla 2: Criterios principales del Servqual	20
Tabla 3: Operacionalización de la variable X	25
Tabla 4: Operacionalización de la variable Y	26
Tabla 5: Operacionalización de variables	26
Tabla 6: Técnicas de aplicadas en la investigación.....	29
Tabla 7: Instrumentos empleados en la investigación.....	29
Tabla 8: Instrumentos empelados en la investigación.....	30
Tabla 9: Análisis de confiabilidad de encuestas a los colaboradores.....	30
Tabla 10: Análisis de confiabilidad de encuestas a los clientes.....	31
Tabla 11: Procedimientos para la recolección de datos (Continua)	31
Tabla 12: Principales clientes de la empresa PHG SAC.....	34
Tabla 13: Principales servicios de la empresa PHG SAC.....	36
Tabla 14: Principales equipos y herramientas en la empresa PHG SAC.....	37
Tabla 15: Equipo de trabajo para la implementación de las 5S	46
Tabla 16: Registro de datos de la tarjeta roja en la empresa PHG SAC	49
Tabla 17: Medidas de las áreas o zonas de reparación (Actual)	50
Tabla 18: Método Guerchet en las áreas o zonas de reparación (Mejorado)	51
Tabla 19: Diagrama de recorrido (Actual y Mejorado).....	53
Tabla 20: Programa de control de limpieza del taller de servicio de reparación de equipos hidráulicos	57
Tabla 21: Listado de documentos trabajados en la empresa PHG SAC	58
Tabla 22: Porcentaje de entregas a tiempo.....	59
Tabla 23: Resultados de la Primera Auditoria (30/06/2019).....	62
Tabla 24: Resultados de la Segunda Auditoria (30/09/2019)	62
Tabla 25: Programa de Charlas y Capacitaciones.....	64
Tabla 26: Porcentajes de respuestas correctas x el personal	65
Tabla 27: Calcular P-Valor (Normalidad).....	66
Tabla 28: Calcular P-Valor (Hipótesis).....	67
Tabla 29: Prueba de muestra T de Student.....	67
Tabla 30: Resultados de las encuestas de realidad a clientes	68
Tabla 31: Calcular P-Valor (Normalidad).....	69
Tabla 32: Calcular P-Valor (Hipótesis).....	69
Tabla 33: Prueba de muestra T de Student.....	70
Tabla 34: Resultados de las encuestas de realidad a clientes	71
Tabla 35: Calcular P-Valor (Normalidad).....	72
Tabla 36: Calcular P-Valor (Hipótesis).....	72
Tabla 37: Prueba de muestra T de Student.....	72
Tabla 38: Resultados de las encuestas de realidad a clientes	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción nacional y empleo 2017-2018	4
Figura 2: Pareto de analisis de quejas (nov.2018 - abr.2019)	5
Figura 3: Diagrama de Ishikawa	5
Figura 4: Satisfacción del cliente	15
Figura 5: Planeamiento diseño y layout de instalaciones.....	23
Figura 6: Análisis ABC de servicios de las ventas.....	28
Figura 7: Cantidad de servicios realizados en el periodo (nov-18 a abr-19).....	28
Figura 8: Porcentajes de servicios realizados por sector.....	35
Figura 9: Organigrama general	38
Figura 10: Organigrama de operaciones	38
Figura 11: Mapa de procesos	39
Figura 12: Situación esperada vs Situación Actual.....	42
Figura 13: El taller antes de la implementación.....	43
Figura 14: Zona de entrada y salida antes de la implementación.....	43
Figura 15: Zona metalmecánica antes de la implementación Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC.....	44
Figura 16: Almacén antes de la implementación	45
Figura 17: Resultados de la auditoría inicial.....	45
Figura 18: Cronograma de implementación de 5S.....	47
Figura 19: Identificación de elementos innecesarios Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC .	48
Figura 20: Porcentaje del plan de acciones – 1S.....	48
Figura 21: Tarjeta roja - Clasificación	50
Figura 22: Planeamiento diseño y layout de instalaciones.....	51
Figura 23: Diagrama actual y mejorado del recorrido del área de reparaciones.....	52
Figura 24: Reducción del tiempo en el proceso de reparación de motores hidráulicos	54
Figura 25: Reducción del traslado en el proceso de reparación de motores hidráulicos.....	54
Figura 26: Reducción del traslado en el proceso de reparación de motores hidráulicos.....	55
Figura 27: Reducción del traslado en el proceso de reparación de motores hidráulicos.....	55
Figura 28: Limpieza de taller por los técnicos de la empresa PHG SAC	56
Figura 29: Eficiencia de los servicios de reparación Fuente: Elaboración propia	59
Figura 30: Cumplimiento de Especificaciones Fuente: Elaboración propia	60
Figura 31: Periodico mural de las 5S en el taller.	61
Figura 32: Resultados de las auditorias de la implementación 5S	63
Figura 33: Notas promedio de las evaluaciones por persona	65
Figura 34: Resultados de la encuesta con respecto a las condiciones de clasificación, orden y limpieza.....	68
Figura 35: Resultados de la encuesta por la estandarización de procesos de satisfacción a los clientes	70
Figura 36: Resultados de la encuesta por la disciplina en el cumplimiento de estándares	73
Figura 37: Resumen de resultados	75

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.	82
Anexo 2: Resumen del Juicio de expertos.	83
Anexo 3: Auditorias del diagnóstico de la implementación 5S.	85
Anexo 4: Auditorias en la implementación 5S.....	86
Anexo 5: Encuesta realizada a clientes sobre el servicio de reparación de equipos.	87
Anexo 6: Encuesta realizada a los técnicos sobre el proceso del servicio de reparación de equipos hidráulicos.	88
Anexo 7: Flujograma del proceso de diagnóstico.	89
Anexo 8: Flujograma del proceso de reparación.....	90
Anexo 9: Flujograma del proceso de despacho e instalación.....	91
Anexo 10: Ficha técnica del servicio.	92
Anexo 11: Diagrama de actividad del proceso (DAP).....	93
Anexo 12: Formato de Ingreso de equipos hidráulicos.....	97
Anexo 13: Formato Integral de servicios para equipos hidráulicos.	98
Anexo 14: Protocolo de pruebas para equipos hidráulicos.	99
Anexo 15: Checklist de equipo hidráulico terminado.....	100
Anexo 16: Procedimientos de limpieza de herramientas manuales.	101
Anexo 17: Instructivo de manejo de maquinaria.	102
Anexo 18: Instructivo de uso de herramientas manuales.....	115
Anexo 19: Procedimiento de reparación de equipos hidráulicos.	123
Anexo 20: Después de la implementación de 5S.	137
Anexo 21: Capacitación para la implementación de 5S.....	139
Anexo 22: Formato integral de servicios – PHG SAC.....	140
Anexo 23 : Registro de asistencia a las charlas y capacitaciones	141

RESUMEN

El desarrollo de la presente tesis fue realizado en la empresa Peruvian Hydraulic Group SAC, que brinda servicios de reparación, instalaciones y venta de equipos hidráulicos para los sectores: minería, construcción, industrial y pesquera.

La investigación tiene como fin incrementar la satisfacción de los clientes mediante la mejora del proceso de reparación de motores hidráulicos de tipo M6H, debido a que se han presentado quejas por parte de clientes. El 77% por incumplimiento de entregas a tiempo y el 17% por embalaje inadecuado; generando una mala imagen de la empresa y pérdida de credibilidad ante nuevos requerimientos.

Ante la problemática se realizó un diagnóstico para determinar la situación actual usando las siguientes herramientas como: Diagrama causa- raíz, análisis de Pareto y diagrama de actividades del proceso.

Finalmente se procedió con la implementación de la herramienta de mejora 5S como propuesta de solución, que permitió la disminución de tiempos, re-procesos, erradicar la suciedad del taller, estandarización del proceso y mantener la mejora con auditorias; para medir la percepción de los clientes se empleó la herramienta SERVQUAL teniendo en cuenta las especificaciones del servicio. El resultado demostró el incremento de la satisfacción del cliente en un 63.39%.

Palabras claves: 5S, estandarización de procesos, satisfacción de clientes, SERVQUAL.

ABSTRACT

The development of the present thesis was realized in the company Peruvian Hydraulic Group SAC. That offers services of repair, facilities and sale of hydraulic equipment for the sectors: mining, construction, industrial and fishing.

The research aims to increase the satisfaction of customers through improving the process of repairing hydraulic motors of type M6H, because there have been complaints on the part of customers. The 77% for breach of on-time delivery and 17% by improper packaging; generating a bad image of the company and loss of credibility with new requirements.

Before the problem is carried out a diagnostic study to determine the current situation using the following tools such as Diagram cause - Root, Pareto analysis and activity diagram of the process.

Finally, we proceeded with the implementation of the 5S improvement tool as a solution proposal, which allowed the reduction of times, rework, eradicate the dirt of the workshop, standardization of the process and maintain improvement with audits; to measure customer perception, the SERVQUAL tool was used taking into account the specifications of the service. The result showed the increase in customer satisfaction by 63.39%.

Keywords: 5S, standardisation of processes, customer satisfaction and SERVQUAL

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas necesitan de la innovación y aplicación de herramientas de mejora para aumentar la productividad, calidad y satisfacción laboral, logrando así ser más competente en el mercado, y así brindar servicios de calidad.

En el Perú, las empresas dedicadas al servicio de reparación de equipos hidráulicos han ido incrementándose debido al crecimiento del sector minero que viene desarrollando diversos proyectos como: Quellaveco, Mina Justa, Refinería Talara; porque las empresas mineras en la búsqueda de reducir costos en sus operaciones evitan la renovación de equipos y maquinarias, prefiriendo solicitar servicios de reparación y mantenimiento.

La empresa en estudio Peruvian Hydraulic Group SAC dedicada a realizar servicios de reparación, fabricación, montaje y puesta en marcha, viene incrementando sus ventas; sin embargo, ha recibido quejas por parte de sus clientes, entre ellas por el incumplimiento de las fechas entregadas pactadas en la cotización, el embalaje inadecuado incumpliendo con las especificaciones y por la inoperatividad de los equipos luego de la instalación. Esto puede llegar a ocasionar grandes pérdidas económicas en sus clientes por no contar con los equipos en el lugar y tiempo correcto.

Es por ello que la presente tesis propone mejorar el proceso de reparación de equipos hidráulicos con la finalidad de incrementar la satisfacción del cliente, aplicando la metodología 5s y uso de la herramienta SERVQUAL que conlleva a fidelizar con los clientes e incrementar la rentabilidad.

Para llevar a cabo el presente estudio se ha estructurado en 5 capítulos.

En el capítulo I “Planteamiento del Problema”, se describe el análisis de la situación problemática de la empresa Peruvian Hydraulic Group SAC y se plantea el problema general y específico también el objetivo principal y secundario, además se detalla la delimitación y justificación de la investigación.

En el capítulo II “Marco Teórico”, se señala los antecedentes de investigación, bases teóricas vinculadas a nuestras variables Mejora de Procesos y Satisfacción de Clientes, y la definición de términos básicos.

En el capítulo III “Sistema de Hipótesis”, se indica la hipótesis principal y las secundarias, las definiciones conceptuales de las variables dependiente e independiente y la operacionalización.

En el capítulo IV “Metodología de la Investigación”, se determinó el diseño, tipo y nivel de la investigación, también se señala la población y muestra de los clientes y técnicos, como también las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el criterio de validez y el procedimiento de análisis de la información.

En el capítulo V “Presentación y análisis de resultados de la investigación”, se recopiló la información actual de la empresa, se describió el proceso principal, además se realizó un diagnóstico actual de la empresa, finalmente se hizo un análisis y posterior el análisis de la interpretación de los resultados.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones futuras para la empresa.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos

La industria metalmeccánica es universalmente considerada como un sector de avanzada debido a su alto efecto multiplicador y principal generador de empleo, porque está relacionada con diversos sectores productivos en especial, la minería que tiene diversos proyectos que ya encuentran en construcción desde el 2018 y otros proyectados a ejecutar al 2021. (Ver tabla 1).

Tabla 1: Principales proyectos mineros entre 2018-2021

Proyectos	Empresa	Ubicación	Inversión Total (Millones de USD)
En construcción			
Ampliación de Marcona	Shougang Hierro Perú	Ica	1300
Ampliación de Toquepala	Southern Cooper	Tacna	1255
Relaves B2 San Rafael	Minsur	Puno	200
Ampliación de Shauí			
Por iniciar construcción			
Quellaveco	Anglo American	Moquegua	4882
Pampa de Pongo	Jinzha Mining Perú	Arequipa	2500
Michiquillay	Southern Cooper	Cajamarca	2500
Marcobre(Mina Justa)	Marcobre	Ica	1348
Ampliación Tormocho	Chinalco	Junín	1300
Pukaqaqa	Milpo	Huancavelica	706
Ampliación Lagunas Norte	Barrick	Cajamarca	640
Corani	Bear Creek	La Liberta	585
Ollachea	Minera Kuri Kullu	Puno	500
Quecher main	Yanacocha	Cajamarca	300
Magistral	Minera Milpo	Ancash	300
Ariana	Ariana Oper. Mineras	Junín	125
Ampliación Pachapaqui	Pachapaqui	Ancash	117

Fuente: Minem. Estimaciones MEF.

Según PRODUCE, en el año 2017 este sector generó 355 mil puestos de trabajo, además de tener un crecimiento sostenible como lo expresa el ex ministro de la producción, Raúl Pérez-Reyes, señaló que durante los primeros meses del 2018 la producción del sector metalmeccánico aumento en un 6.1% a comparación del año 2107.

Y lo complementa el Instituto de Estudios económicos y sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) en su reporte sectorial detalla que el sector metalmeccánico creció 10,2% entre los meses de enero a octubre del 2018.

Asimismo, Alerta Económica prevé que en 2019 exista un aumento del 50% ante el incremento de inversión minera en construcción; como lo menciona el gerente general de la Asociación de Empresas Privadas Metalmeccánicas del Perú (AEPME), estima que, a diferencia de años anteriores, la producción de la industria metalmeccánica peruana alcanzaría los US\$ 1.500 millones este año”. Alerta económica. (2019).

La inversión minera viene presentando un crecimiento de 12.6% y 16.4% durante los años 2017 y 2018 respectivamente, frente a la inversión privada (Ver figura 1).

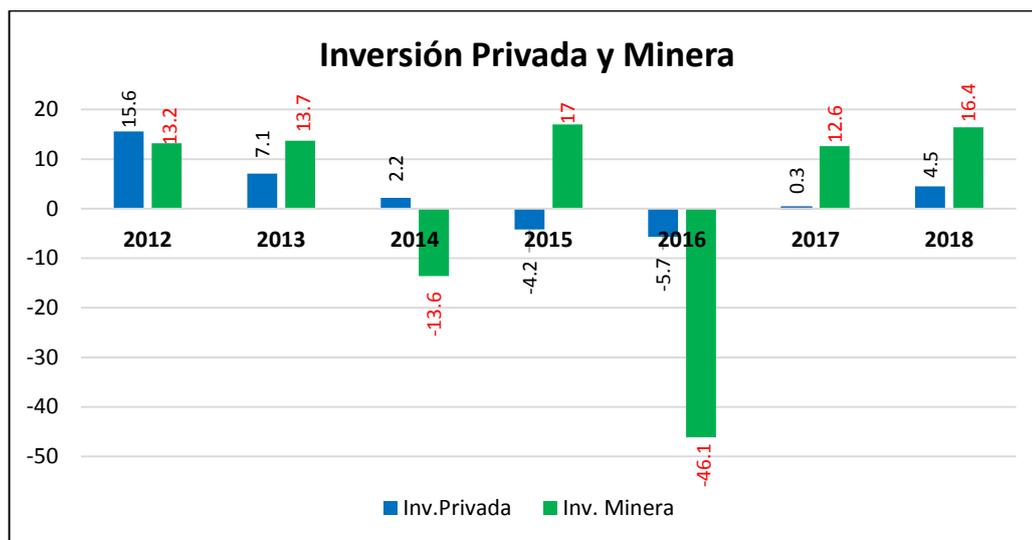


Figura 1: Producción nacional y empleo 2017-2018
Fuente: MEF

En partículas Peruvian Hydraulic Group SAC es una empresa que pertenece al sector metalmeccánico ubicada en el distrito de Los Olivos, provincia y departamento de Lima. Fundada en el año 2010, se enfoca principalmente a la reparación, mantenimiento, fabricación, y venta de equipos hidráulicos para distintos sectores como: industrial, pesquero y minería.

En la figura 2, se muestra que durante el año 2018 se recibieron quejas por parte de sus principales clientes respecto al servicio, por ello se procedió a analizarlas y se encontró que el 77% se daba por el retraso en el cumplimiento de entrega a tiempo del servicio, el 17% por embalaje inadecuado y 6% el incumplimiento de la inoperatividad del equipo. Al investigar las causas se determinó que:

- a) El sub- proceso de diagnóstico y reparación se realizan de manera desorganizada y desordenada, lo que genera una falta de seguimiento y control de los servicios y dificultad en la búsqueda de herramientas y retraso por el traslado de equipos.

- b) No cuenta con procedimientos y/o instructivos de trabajo y zonas de trabajo definidos lo que lleva a re-procesos y tiempos improductivos, generando sobrecostos en mano de obra.
- c) Falta de estudio de tiempos en el proceso de reparación de equipos originando que se establezcan fechas de entrega con el cliente que no se llegan a cumplir.
- d) Falta de concientización al personal y capacitación del personal.

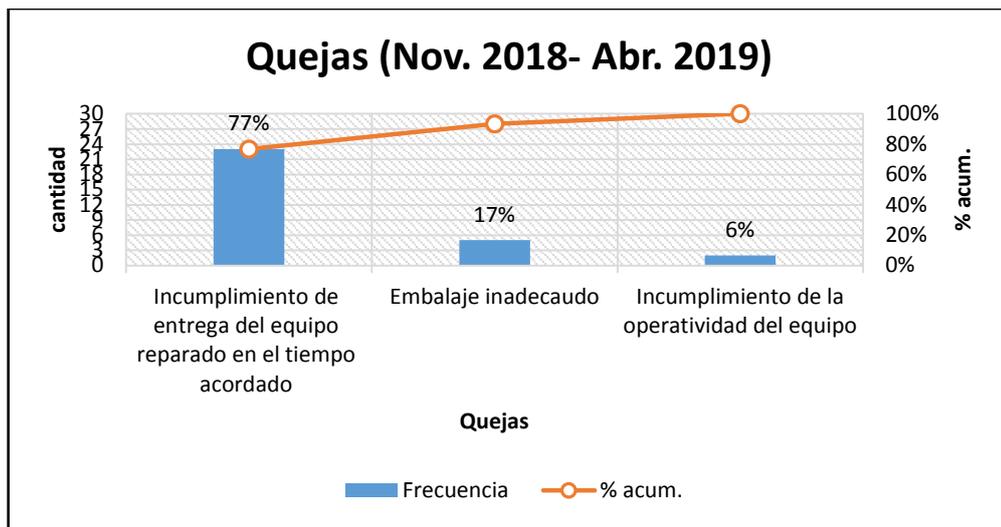


Figura 2: Pareto de analisis de quejas (nov.2018 - abr.2019)
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, se muestra el diagrama de Ishikawa con el fin de analizar la causa raíz de la insatisfacción de los clientes.

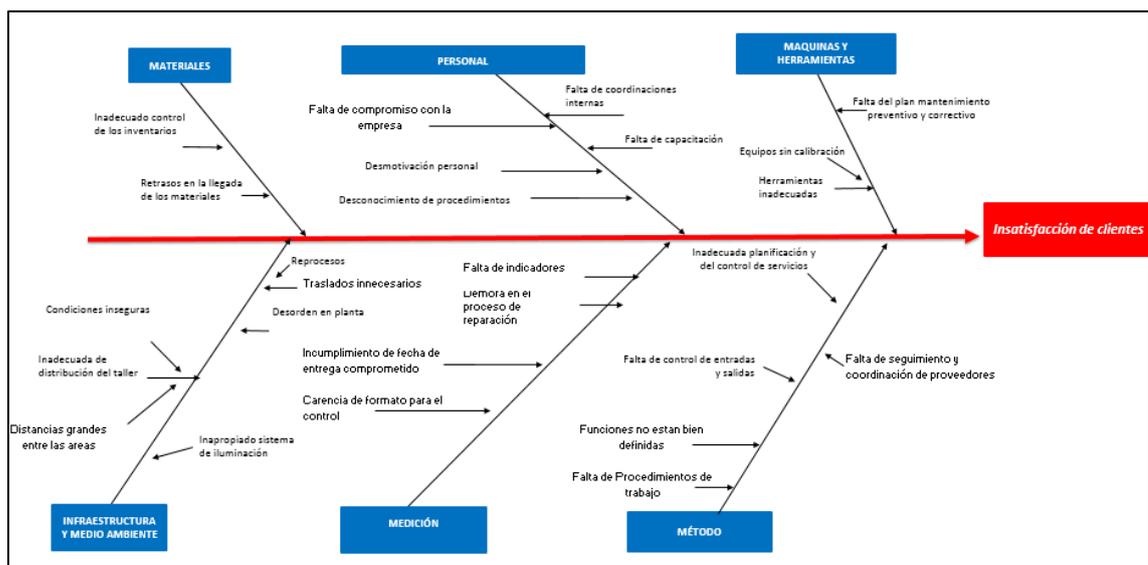


Figura 3: Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

Por lo mencionado es necesario desarrollar una propuesta de mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos para incrementar la satisfacción de clientes.

Problema principal:

¿De qué manera la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?

Problemas específicos:

- a) ¿En qué medida la mejora de las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?
- b) ¿Cómo la estandarización del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?
- c) ¿De qué manera la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?

1.2 Objetivo general y específico

Objetivo general:

Determinar de qué manera la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.

Objetivos específicos

- a) Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.
- b) Estandarizar el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.
- c) Mantener la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.

1.3 Delimitación de la investigación: temporal y espacial

- a) Delimitación espacial: La presente investigación se realiza en el taller de la empresa PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC ubicada en Jr. El Sodio N°148 – Urb. Industrial Infantas, Los Olivos donde brinda el servicio de reparación de equipos hidráulicos.
- b) Delimitación temporal: Los datos obtenidos para la investigación pertenecen a la data de los meses de noviembre y diciembre del año 2018 a julio 2019.

1.4 Justificación

- a) Justificación teórica: Mediante el uso de la metodología 5S, la aplicación de la herramienta SERVQUAL y la estandarización de procesos se busca demostrar que su uso permite lograr la mejora en el proceso estudiado.
- b) Justificación práctica: La presente investigación mediante la mejora de condiciones de trabajo (orden y limpieza), estandarización de procesos, capacitación de los colaboradores y a través del seguimiento del cumplimiento de las 5s (auditorías) permite generar una cultura de nuevos hábitos en el personal y la participación de todos los colaboradores buscando que la empresa incremente su competitividad frente a la competencia.
- c) Justificación metodológica: La investigación aporta en demostrar los beneficios de la aplicación de la herramienta 5s y la estandarización de los procesos, además del uso de la herramienta SERVQUAL que permite medir la satisfacción del cliente
- d) Justificación social: La investigación se justifica socialmente porque mediante la metodología de las 5s aporta un mejor ambiente laboral.

1.5 Importancia

- a) La investigación es importante; porque a través de la implementación de las 5S, se adopta nuevos hábitos en la organización como el orden, la limpieza y seguridad que permite la mejora del método de trabajo e incremento de la productividad del personal, logrando incrementar la satisfacción de los clientes y tengan una opinión positiva de la imagen de la empresa lo que generaría mayores ingresos para la organización.
- b) Es importante para las empresas porque beneficia al aumento de la vida útil de los equipos gracias a la limpieza e inspección permanente por los técnicos y su participación en el cumplimiento de los procedimientos de limpieza, lubricación y manejo de herramientas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio de investigación

Se encontró las siguientes investigaciones referentes al tema propuesto:

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Gutiérrez S. (2014) en su tesis de investigación tuvo como objetivo incrementar la productividad mediante la implantación de la metodología 5s en la empresa de servicios de transporte Logística México S.A de C.V, la investigación se realizó en el departamento de mantenimiento, para ello fue necesario primero analizar el diagnóstico del diagrama de causa-efecto y luego se analizó la matriz FODA. En la parte para la aplicación de las 5S se realizó inicialmente las entrevistas al personal, las identificaciones de equipo de trabajo para la implementación de las capacitaciones y por último la implementación de la metodología 5S, para ello se utilizó un Checklist de evaluación para el diagnóstico inicial con respecto a la metodología 5S obteniendo un resultado del 6% de cumplimiento con la metodología 5S.

Todo esto llevó a principalmente organizar el taller, desde colocar herramientas en un panel hasta rotular todos los insumos utilizados en el taller, para luego darle un seguimiento con los formatos que fueron creados, tales como el cronograma de limpieza por áreas, entre otros. Y para culminar se hicieron las respectivas auditorias en conjunto con el formato de Checklist e indicadores de cumplimiento. Al implementar las 5S la empresa obtuviera como resultado de los indicadores un crecimiento del 46.95% con respecto a la eficiencia y un crecimiento en el cumplimiento de objetivos del 53.48%.

Se concluyó que mediante este estudio que la aplicación de la metodología 5S, es una herramienta elemental, debido a que genera cambios en el método del trabajo y permite que los colaboradores incrementen su productividad a su vez genera motivación laboral.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Nomberto N. & Segura C. (2017) en su tesis tuvo como objetivo diseñar e implementar una mejora de procesos para incrementar la productividad mediante el uso de las herramientas de estudio de tiempos, metodología 5s, ergonomía, métodos de trabajo y distribución de planta. La forma en como recolectaron la información para el diagnóstico fue de tipo directo; que fueron realizados por medio de

entrevistas al gerente, a los trabajadores y también visitas a distintas empresas reencauchadoras. Luego se procedió a realizar un diagnóstico del proceso de producción el cual servirá para determinar los problemas, para ello se utilizó el diagrama de Ishikawa, diagrama de recorrido entre otras herramientas de métodos. Lo cual obtuvo como principal problema la baja productividad en la empresa. Por consiguiente, se propuso ciertas mejoras; la primera consistió en utilizar los puestos de trabajo para estandarizarlos, la segunda consistió en aplicar la metodología 5S para mejorar el trabajo de los operarios, el tercero fue la redistribución de planta utilizando el método de Richard Muther, por último, se implementaron los distintos formatos, instructivos, las adquisiciones de nueva maquinaria y la evaluación de la ergonomía utilizando el método OWAS. Concluyen que aplicando la metodología 5S, se lograron como resultados el incremento de la productividad; mejorando el rendimiento de mano de obra de 0.19 und/h-h a 0.25und/h-h, la eficacia de los pedidos se incrementó de 69% a 91% y la producción se incrementó de 6 und/día a 8 und/día (p. 202).

Liza C. & Siancas C. (2016) en su tesis tuvo como objetivo demostrar el impacto de la relación entre la satisfacción del cliente y la calidad de servicio de una entidad bancaria de Trujillo. Dicha investigación se considera de tipo transversal, el diseño es no experimental, los instrumentos utilizados en la recopilación de datos fueron: la encuesta, entrevistas y para la evaluación de la satisfacción del cliente, usaron la herramienta Servqual mediante cuestionarios de 22 preguntas en el que los clientes respondieron antes (expectativas) y después de haber recibido el servicio(percepción), considerando que la población son los clientes registrados al 30 de marzo del año 2016, dando un total de 19,065 clientes y la muestra es probabilística resultando un total de 377 clientes.

Por lo tanto, con este estudio de investigación se concluye que la calidad del servicio influye de manera positiva ante el cliente, demostrando que a una mejor percepción del cliente ante un servicio es muy probable que se fidelice con la organización.

2.1.3 Antecedentes Locales

Briceño V. & Orosco P. (2017) en su tesis tuvo como objetivo incrementar la satisfacción de los clientes, implementar las condiciones de clasificación, orden, limpieza, estandarizar el proceso y por último la disciplina en el cumplimiento de los estándares. Para lo cual se utilizó la metodología 5'S y la herramienta de medición de satisfacción del cliente llamado Servqual. El tamaño de la muestra fue de 67 clientes ,para saber la situación por la cual está pasando la empresa, se realizó el diagrama Pareto con referente a las quejas ocurridas en los periodos del año 2015 al 2017, y se observó que el 61% es del incumplimiento del cronograma de limpieza y el 14% por mal estado de los sanitarios El proceso de implementación de la mejora fue enfocado en tres pasos; el primero paso se debe realizar la aplicación de las primeras 3S, que son clasificar, ordenar y limpiar, luego fue aplicaron la estandarización en las 3S antes implementadas y luego implementó el tercer paso, la disciplina, en la cual consiste en generar programas de capacitaciones con referencia a la metodología 5S. Finalmente, se midió la satisfacción del cliente a través de encuestas y se concluyó que la satisfacción del cliente se incrementó en un promedio de 56.87% y se redujo los reclamos a un 27.78%.

Se extrajo como conclusión de esta tesis, para incrementar la satisfacción del cliente, es importante tener un método estandarizado de trabajo y para ello se reduce los tiempos innecesarios disminuyendo distancias de recorrido y reubicando áreas además se debe capacitar al personal en mantener su lugar de trabajo limpio y ordenado. También se concluye que es importante cumplir con las especificaciones de los servicios y las fechas comprometidas de entrega ante el cliente.

Román C. & Ruiz L. (2017) en su tesis de investigación tuvo como objetivos se plantea reducir las mermas por material contaminado de productos en procesos, la influencia en el área de trabajo de la empresa y por último determinar la influencia del uso de la metodología en la reducción de la calidad por las incrustaciones en el producto. Para esto la investigación dada presenta un diseño pre-experimental el cual se mide en dos etapas, una situación anterior a la implementación y otra luego de la implementación 5S. Posterior a ello se utilizaron las técnicas de recolección mediante la observación directa que permite reconocer la verdadera

percepción de las personas y objetos. Luego se utilizó diversas herramientas; Pareto, Ishikawa, entre otras como el diagrama Pareto para identificar que el principal problema es las incrustaciones en los productos, además se hicieron observaciones en toda la línea de proceso desde que ingresa la materia prima hasta que se empaqueta el producto final y la aplicación de la metodología 5S. Finalmente concluye que lo aplicado en esta tesis resulta ser favorable; debido a que incrementó su productividad en un 9.1% en la producción total, logrando así que esta metodología sea un éxito para la empresa.

Suarez R. (2015) en su tesis tuvo como objetivo medir la calidad, utilizando la herramienta de modelo SERVQUAL, aplicado en el Centro de idiomas del Callao, teniendo como población estudiada a los alumnos de Idiomas de inglés, portugués e italiano del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Callao, tomando en consideración el estudio comprendido entre agosto 2011 a julio del 2012.

El método que aplicó fue el deductivo debido a que realizó observaciones y así lograr obtener conclusiones que puedan ser aplicadas en situaciones de manera similar, además utilizó herramientas estadísticas de fuentes primarias y secundarias. Con ayuda del modelo SERVQUAL determino la percepción del cliente. Para ello realizo una propuesta de mejora de acuerdo al plan de acción que cuenta de dos partes; el inicio y desarrollo del proyecto. Se empezó con la creación de los equipos de trabajo, el cual está conformado por los trabajadores administrativos del CIUNAC, Por consiguiente, se pone en marcha la toma de recolección de información por puestos laborales, el cual está a cargo del jefe de área de atención al cliente, la segunda parte comprende en la creación de procedimientos que ayudarán a validar la información recolectada y por último se crearán los manuales para que se hagan las mejoras respectivas y sean difundidas a todo el personal de la empresa. Por consiguiente, los resultados a esta tesis fueron favorables porque mejoraron las percepciones de calidad en el servicio que brindamos a la hora de atender a los alumnos del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Callao.

Poma S. (2017) en su tesis tuvo como objetivo implementar la metodología de las 5'S a fin de mejorar la gestión del almacén de la empresa Molitalia S.A, para ello se realizó un diagnóstico inicial del almacén, luego se dio la implementación el primer paso fue clasificar los suministros , después ordenar mediante un identificador mediante el Excel, posteriormente la limpieza con un programa de actividades , la estandarización por medio de las capacitaciones y la disciplina a través del cumplimiento de las mejoras y charlas motivacionales. La muestra comprende los 7 trabajadores que laboran en el almacén de suministros y para la recolección de datos se empleó cuestionarios, checklist de verificación y el uso de un manual de 5S. Finalmente, concluye que la implementación permitió que la productividad del almacén se incrementará en un 94%, la clasificación del almacén mejoro en un 65%, el ordenamiento aumento la productividad en 55%, la limpieza en 60% y la estandarización en un 50% y la disciplina mejoró en un 57%.

Hernández K. (2018) en su tesis planteó como objetivo Incrementar la productividad en el área de maestranza de la empresa Mecánica Industrial Manuel mediante la implementación de la metodología 5S. El diseño de la investigación es pre-experimental, tipo aplicada y nivel explicativo. La población y muestra son iguales, están conformadas por la producción de matrices diarias; por un periodo de 2 meses de mayo a junio para el pre y de setiembre a octubre para el post test del año 2018. Se utilizó formatos de tomas de tiempo, fichas de registro, diagramas de actividades de proceso (DAP), fichas de control de producción y fichas de estimación de eficiencia, eficacia y productividad para la recolección de datos y se contrastó la hipótesis mediante la prueba de Wilxcon obteniendo que la significancia es 0.00 en el análisis de la información de la productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación por lo que se aceptó la hipótesis del investigador por ser menor a 0.05.

Se concluyó de la investigación que el resultado obtenido de la productividad logró incrementar en un 46.79%, en relación a la eficiencia un 23.79% y a la eficacia un 33.33%. Y aumentando la calidad del clima laboral en la empresa.

2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

Con la finalidad de resaltar la investigación es necesarios referirse a:

2.2.1 Mejora de Procesos:

Según Carvajal et al. (2017) “la mejora de procesos consiste en una sistemática para analizar las oportunidades de mejora en los procesos de la empresa, para a partir del análisis de causas, desarrollar alternativas e implantar soluciones que mejoren la competitividad” (p. 41).

Heredia (2001) señala que, para la identificación de oportunidades de mejora, se debe seguir los siguientes pasos: “identificar áreas de mejora, identificar variables dominantes (indicadores operativos), selección de las alternativas de mejora y por último se realiza el desarrollo y aprobación del proyecto de mejora” (p. 44).

Gestión de Procesos:

Según, Medina et al. (2010) “la gestión de procesos, es el modo de ejecutar toda la estructura tomando en cuenta los procesos y distingue la organización como un plan que trabajan en conjunto” (p. 67).

Según Pardo (2017) “podemos definir de una manera sencilla la gestión de procesos como la aplicación del ciclo de mejora continua PHVA a los procesos. Gestionar los procesos es aplicar el ciclo de mejora continua a los procesos” (p. 47).

Procesos:

Según Pardo (2017) “de una manera sencilla, podemos definir proceso como un conjunto de actividades interrelacionadas mediante las cuales unas entradas se transforman en unas salidas o resultados. Representa lo que tenemos que hacer, el trabajo a desarrollar para conseguir un determinado resultado” (p. 17).

Según Maldonado (2011) indica que “el proceso es un conjunto de actividades organizadas para conseguir un fin, desde la producción de un objeto o prestación de un servicio hasta la realización de cualquier actividad interna” (p. 2).

Finalmente, según Moreira (2009) indica que los procesos se clasifican en:

- Procesos Estratégicos: “Se ejecutan en las organizaciones para planificar, organizar y controlar recursos” (p. 25).
- Procesos Operativos: “Son los que constituyen las actividades primarias de la cadena de valor y afectan el objetivo central de la organización con la satisfacción del cliente” (p. 24).
- Procesos de Soporte o apoyo: “Son actividades secundarias de la cadena de valor que tienen clientes internos o apoyan los procesos operativos” (p. 25).

Mapa de proceso:

“Es una representación global de procesos, no individual de cada uno de ellos; además muestra la secuencia de los procesos y las interrelaciones que existen entre ellos”. (Pardo, 2012, p. 53).

Según Maldonado (2018) “el mapa de procesos ha de representar los procesos relevantes para satisfacer al cliente y conseguir los objetivos de la empresa” (p. 44).

2.2.2 Satisfacción del Cliente:

Vavra (2003) define la satisfacción del cliente como "la respuesta emocional del cliente ante su evaluación de la discrepancia percibida entre su experiencia previa/expectativas de nuestro producto y el verdadero rendimiento experimentado una vez establecido el contacto de nuestra organización, una vez probado nuestro producto" (p. 25).

Pérez (2006) indica que la satisfacción del cliente es "la representación de la evaluación del consumidor respecto a una transacción específica y una experiencia de consumo.

El resultado de comparar sus expectativas con la percepción del producto o servicio recibido” (p. 29-30).

Según Pérez (2006) representa gráficamente la satisfacción del cliente en dos vertientes que son: las expectativas y los servicios recibidos. Lo cuales deben ser comparados para poder obtener resultados y puedan ser medidos (véase figura 4).



Figura 4: Satisfacción del cliente
Fuente: Pérez V. (2006)

En resumen, podemos decir que la satisfacción del cliente es la respuesta que tiene el cliente ante la compra de un producto y/o servicio, es decir la relación entre la expectativa previa y lo recibido.

Definición de Insatisfacción:

López (2015) señala que “la insatisfacción es un sentimiento, y se moviliza por la diferencia entre el nivel de calidad que espera recibir el cliente (expectativas) y el que percibe que ha percibido; es decir por una emoción” (p. 84).

Definición de Percepción:

Según Kotler y Keller (2012) indica que la percepción es “el proceso por el que un individuo elige, organiza e interpreta la información que recibe para hacerse una imagen coherente del mundo” (p. 161).

Definición de Expectativa:

Según menciona Vargas & Aldana (2014) “las expectativas son presupuestos elaborados por los clientes sobre la probabilidad de que ocurran hechos positivos en una transacción” (p. 154).

Indicadores de Satisfacción:

Según Prieto (2014) destaca que “para medir la satisfacción del cliente son: la voz del cliente, donde se recogen y sistematizan la calidad demandada y los factores de satisfacción; cuestionarios de expectativa, donde se realizan estudios de satisfacción y percepción; auditorias y pruebas aleatorias” (p. 120).

Técnicas de medición para la satisfacción:

Según la ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA CALIDAD (2003) indica que existen estos métodos para medir la satisfacción:

“Método de prospección indirecta (Por iniciativa del cliente): es a partir de la información existente que puede tener el cliente” (p. 17). [...]

“Método de prospección directa (Por iniciativa de la empresa): es importancia de conocer el grado de satisfacción que tiene el cliente frente a la empresa porque nos permite tomar decisiones estratégicas para incrementar su prestigio” (p. 18).

Para poder mejorar la calidad del servicio de la empresa en estudio en sus procesos de reparación de equipos hidráulicos se procedió a la aplicación de herramientas que se puedan adaptar a la empresa y proceso en estudio.

Propuesta de Mejora:

Metodología 5S:

Las 5S, según Aldavert et al. (2005) “son herramientas que tienen como fin, el de implementar el cambio, buscando despilfarros para eliminarlos” (p. 35).

Mientras que Rajadell & Sánchez (2010) señala que “la metodología de las 5’S sigue un proceso establecido en cinco pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos” (p. 50).

“La implantación de las 5S sigue un proceso establecido en cinco pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos” (Carreras and García, 2010, p. 50).

Eliminar (Seiri):

“La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para la tarea que se realiza” (Carreras and García, 2010, p. 50).

Ordenar (Seiton):

“Organizar los elementos clasificados como necesarios, de forma que se puedan encontrar con facilidad. Para esto se debe definir el lugar de ubicación de estos elementos e identificarlos para facilitar la búsqueda y el re - torno a su posición” (Carreras and García, 2010, p. 54).

Limpieza (Seiso):

“Significa limpiar, inspeccionar el entorno (palabra japonesa traducible por defecto) y eliminarlo” (Carreras and García, 2010, p. 57).

Estandarización (Seiketsu):

“Es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas aplicando las tres primeras “S”, haciendo que estos pasos tengan efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método organizado y ordenado para aplicar un procedimiento donde organizar y ordenar sean factores fundamentales” (Carreras and García, 2010, p. 59).

“Es un proceso sistemático y dinámico que permite diseñar e implementar estándares; procedimientos documentados, utilizados en común y varias veces por todas las personas involucradas en el desarrollo de un proceso” (Vargas and Vega, 2007, pp.135).

Disciplina (Shitsuke):

“Se puede traducir por disciplina o normalización, y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada” (Carreras and García, 2010, p. 62).

Metodología para implementar 5S:

Según Pardo J. (2017) señala que para implementar las 5S se debe recabar el apoyo de la dirección, el personal debe conocer los lineamientos de la metodología, luego se debe seleccionar un área y un equipo de trabajo para la implementación de las 5s, seguidamente se realiza un análisis y las propuestas de mejora, por último se realiza la ejecución de la mejora y el equipo debe establecer acciones para asegurar los logros alcanzados haciendo que la situación creada se mantenga e incluso mejore en el tiempo.

Método Guerchet:

De acuerdo a Cervantes & Plata (2014) “este método se usa para determinar el espacio físico de una planta o negocio; tomo en consideración las tres superficies a conocer: estática, gravitacional y evolutiva con la siguiente expresión general” (p. 157).

$$St = Se + Scm + Sg$$

Donde:

S_t = Superficie total

S_e = Superficie estática

S_{cm} = Superficie de evolución común

S_g = superficie gravitacional

Se (Superficie estática):

Cervantes & Plata (2014) indica que, “el espacio que ocupa la maquinaria en un plano horizontal. La superficie estática se calcula con la siguiente formula:” (p. 158).

$$A_s = (L \times A) \times N$$

Donde:

A_s = área estática

L = Longitud de la maquina

A = Ancho de la maquina

N = Numero de máquinas del mismo tipo

S_{cm} (Superficie de evolución común):

Cervantes & Plata (2014) indica que, “el área reservada para el movimiento de los materiales, equipos y servicios de las diferentes estaciones de trabajo con el objetivo de lograr y aumentar la productividad del proceso de producción. La superficie de evolución común se calcula con la fórmula:” (p. 158).

$$S_{cm} = (S_e + S_g) \times K$$

Donde:

S_{cm} = superficie de evolución común

S_e = superficie estática

S_g = superficie gravitacional

K = coeficiente que se determina mediante de los materiales, equipos y servicios de las diferentes estaciones de trabajo con el objetivo de lograr y aumentar la productividad del proceso de producción, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$K = H_m / 2H_f$$

Donde:

H_m = altura de las maquinas o equipos móviles

H_f = altura de los equipos fijos

Sg (Superficie gravitacional):

Cervantes & Plata (2014) menciona que, “el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor de la estación de trabajo. La superficie gravitacional común se calcula con la fórmula:” (p. 159).

$$Sg = Scm \times N$$

Donde:

Sg = superficie gravitacional

Scm = superficie de evolución común

N = Numero de maquinas

Servqual:

Zeithaml et al. (1992) considera que la herramienta SERVQUAL “es un instrumento resumido de escala múltiple, con un alto nivel de fiabilidad y validez, que las empresas pueden utilizar para comprender las expectativas y percepciones que tienen los clientes respecto a un servicio” (p. 205).

Van Laethem N. et al. (2014) menciona que “SERVQUAL analiza la brecha entre el servicio deseado, el servicio percibido por el cliente y el servicio prestado por la compañía” (p. 176).

Dimensiones Servqual:

De acuerdo a Zamudio & Cardoso (2005) indica que “la herramienta multidimensional SERVQUAL se encuentra caracterizada como prosigue a continuación” [...]:

- “Agilidad en la atención.
- Confiabilidad, empleados con conocimientos y capacidad para ejecución rápida de los servicios.
- Calidad en la atención de las necesidades del usuario.
- Instalaciones físicas y ambientes adecuados.
- Garantía de servicios” (p. 182).

Metodología para realizar encuesta según Servqual:

Según la Asociación Española para la calidad – AEC (2003) para la elaboración de encuestas se deben seguir los siguientes aspectos:

- “Tipo de pregunta de realizar
- Escala de valoración, Likert, escala de intervalo o razón,
- Codificación de variables.
- Ejecución de una prueba piloto o pretest que valide realmente todo el cuestionario elaborado.
- Depuración del cuestionario basándose en los resultados del pretest.
- Recogida y explotación de los datos obtenidos” (p. 61).

Criterios del Servqual:

Cuenta con cinco criterios, de los cuales: dos son considerados nuevos y los otros tres son considerados criterios originales, a continuación, se hace mención de sus definiciones, (véase en la tabla 2):

Tabla 2: Criterios principales del Servqual

Elementos tangibles	Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación
Fiabilidad	Habilidad para realizar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa.
Capacidad de respuesta	Disposición y voluntad para ayudar a los usuarios y proporcionar un servicio rápido.
Seguridad	Conocimientos y atención mostrados por los empleados y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza.
Empatía	Atracción individualizada que ofrece las empresas a sus consumidores.

Fuente: Zeithaml et al.1992, p. 29-30.

Acción correctiva (ISO 9000):

“Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad existente u otra situación indeseable” (Griful & Canela, 2005, p. 203).

Acción preventiva (ISO 9000):

“Acción tomada para eliminar la causa de una potencial no conformidad u otra potencial situación indeseable” (Griful & Canela, 2005, p. 203).

2.3 Definición de términos básicos

Productividad:

Krajewski et al. (2013) definen la productividad como un “indicador de desempeño para las organización y operaciones”. (p. 16). Por otro lado, Chase (2009) señala que “la productividad es una relación entre los productos con los recursos utilizados” (p. 169).

Eficiencia:

Chase, menciona que “la eficiencia significa hacer algo al costo más bajo posible” (Chase et al, 2009, p. 6).

“Indicadores y resultados que miden el nivel de recursos empleados en un proceso, para atender los requisitos de los clientes. Relación entre los resultados (resultados del servicio) y los recursos utilizados para prestar el servicio al cliente” (Vargas and Vega, 2007, p. 134).

Reparación:

“Acción tomada sobre un producto o servicio no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista” (La norma internacional ISO 9000, 2015, p. 32).

Sosa (2014) señala que reparar es “la acción de arreglar restaurar, componer, remendar, renovar y solo puede hacerse con el equipo fuera de servicio” (p. 183). Asimismo, indica que existen diferentes formas de reparación que se clasifican en: reparaciones parciales, definitivas, operativas, técnicas, programadas, urgentes y mecánicas

Hidráulica:

Creus (2011) define la hidráulica “como la utilización básica de los fluidos para generar una presión que haga mover los cilindros de cualquier tipo, ya sea de doble efecto, simple, entre otros” (p. 11).

Torbellino de ideas:

UNIT, Instituto uruguayo de Normas Técnicas. (2009) señala que “el torbellino de ideas, la tormenta de ideas, la lluvia de ideas o «brainstorming» es una metodología para encontrar e identificar posibles soluciones a los problemas y oportunidades potenciales para el mejoramiento de la calidad” (p. 17).

Queja:

“Expresión de insatisfacción hecha a una organización, relativa a su producto o servicio, o al propio proceso de tratamiento de quejas, donde explícita o implícitamente se espera una respuesta o resolución” (La norma internacional ISO 9000, 2015, p. 28).

Distribución de Planta:

Plata & García (2014) “Estudia la colocación física ordenada de los medios industriales, como el movimiento de materiales, equipo, trabajadores, espacio requerido para el movimiento de materiales y su almacenamiento, además del espacio para todas las actividades o servicios” (p. 66).

Muther (1970) indica que existen diferentes tipos en la distribución:

Posición fija, es cuando se está, “permaneciendo el material en situación invariable. Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en un mismo lugar; todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas de material concurren en ella” (p. 24). [...]

Por proceso o función, “en ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas. Toda la soldadura, taladrados están en un área o zona, etc. Las operaciones similares y el equipo están agrupados de acuerdo al proceso o función que se realiza” (p. 25). [...]

Y en línea o por producto, “es aquel producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento” (p. 25).

De acuerdo a la figura 5, el Diagrama de relaciones, “se refiere a la dependencia deseada entre las diversas actividades o áreas funcionales” (Platas & Cervantes, 2014, p. 92).

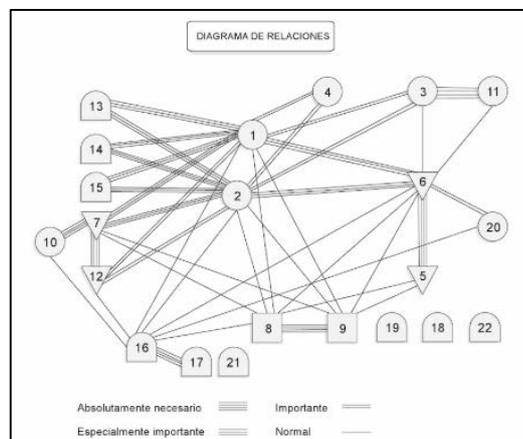


Figura 5: Planeamiento diseño y layout de instalaciones
Fuente: Platas & Cervantes, 2014, p.101

Estudio de trabajo:

Pérez (2013) es donde se “conciben ciertas técnicas, específicamente del estudio de métodos y medición del trabajo que sirven para explorar el trabajo de las personas en todos sus contextos para investigar qué factores influyen en la eficiencia con el fin de realizar mejoras” (p. 97).

Auditoría interna:

“Es uno de los componentes del sistema de control interno, de carácter gerencial o directivo, encargado de medir y evaluar la eficiencia, eficacia y economía de los controles, asesorando a la dirección en la continuidad del proceso y el cumplimiento” (Vargas and Vega, 2007, p. 127).

Indicadores:

Según, Medina et al. (2004) los indicadores “son mediciones del funcionamiento de un proceso, indican cómo marcha la empresa y cuán competitiva es”.

Maldonado (2011) “Es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad” (p. 02).

Heredia (2001) “Un indicador puede definirse como una medida utilizada para cuantificar la eficacia y/o eficiencia de una actividad o proceso” (p. 60).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

La mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos, aplicando la metodología 5's y la herramienta SERVQUAL incrementará la satisfacción de los clientes.

3.1.2 Hipótesis secundarias

- a) Mejorando las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.
- b) Estandarizando el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.
- c) Manteniendo la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual de las variables

En la tabla 3, se detalla la operatividad de las variables independientes, en el cual se hace mención de: Las Mejoras de procesos, Condiciones de clasificación, orden y limpieza, Estandarización y Disciplina.

Tabla 3: Operacionalización de la variable X

Variable independiente "X"	Definición conceptual
Mejora de Procesos	Análisis de proceso a mejorar para el incremento de eficiencia y eficacia.
Condiciones de clasificación, orden y limpieza	Son las primeras tres etapas de la metodología 5s con el objetivo de tener un ambiente de trabajo limpio y seguro.
Estandarización	La cuarta S es encargada de la elaborar los procedimientos, manuales y capacitación del personal.
Disciplina	La quinta S es encargada de mantener los hábitos implementados y mejorar la cultura laboral.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4, se detalla la operatividad de la variable dependiente, que en este caso es la satisfacción del cliente.

Tabla 4: Operacionalización de la variable Y

Variable dependiente "Y"	Definición conceptual
Satisfacción del cliente	Percepción que tiene el cliente respecto al cumplimiento de sus expectativas en el producto y/o servicios.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Operacionalización de variables

A continuación en la tabla 5, se muestra el desarrollo de las variables, dimensiones e indicadores.

Tabla 5: Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Propuesta de Mejora	Clasificación, orden y limpieza. Estandarización de procesos. Disciplina.	N° de mejoras implementadas. Resultado de las encuestas de percepción a los técnicos.
Condiciones de clasificación, orden y limpieza	Clasificación Orden Limpieza	$\text{Reduc. recorrido} = \frac{\Delta \text{Reduc. recorrido}}{\text{Recorrido Inicial (m)}}$ $\text{Reduc. tiempo} = \frac{\Delta \text{Reduc. tiempos}}{\text{Tiempo Inicial (min)}}$ Resultado de las encuestas a técnicos (antes).
Estandarización del proceso	Procedimientos Instructivos Formatos Indicadores	N° de procedimientos implementados. $\text{Conformidad} = \frac{\text{N° de requisitos cumplidos}}{\text{N° de requisitos solicitados}} * 100$ $\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Servicios entregados a tiempo}}{\text{Servicios totales}} * 100$ Resultado de las encuestas a técnicos (después).
Disciplina en el cumplimiento de los estándares	Disciplina Capacitación de las 5S	Nota de exámenes 5S a los técnicos (puntaje = 1-20) N° de capacitaciones. $\text{Auditoria 5s} = \frac{\text{Puntaje obtenido de Evaluación 5s}}{\text{Puntaje máximo}} * 100$
Satisfacción de clientes	Percepción de la satisfacción del cliente	Incremento en la satisfacción del cliente (%).

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo y nivel

4.1.1 Tipo de investigación

El tipo de la investigación fue aplicada porque se busca dar una mejora al problema existente mediante la implementación de las 5S y la herramienta Servqual con la finalidad de incrementar la satisfacción de los clientes en la empresa Peruvian Hydraulics Group SAC y mejorar el proceso de reparación de equipos hidráulicos.

4.1.2 Nivel de investigación

La investigación fue de tipo descriptiva, porque la información recolectada busca determinar las causas y realizar mejoras al proceso de reparación de equipos hidráulicos.

4.2 Diseño de investigación

Tipo de Diseño: No-Experimental

La investigación fue de diseño no-experimental, pues el estudio tiene un objetivo general del que se obtiene objetivos específicos además se puede medir una situación anterior antes de la mejora y situación después de la aplicación de la metodología 5S y así llegar a la conclusión final comprobando las hipótesis.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Para medir la variable independiente se consideró a los 15 de colaboradores que laboran en la empresa Peruvian Hydraulic Group SAC y los 78 servicios de equipos hidráulicos realizados en el periodo de noviembre 20128 a abril del 2019.

Para medir la variable dependiente se tomó como población a los 30 clientes que tienen registrados en la base de datos de la empresa.

4.3.2 Muestra

Para la variable independiente, se consideró como muestra no probabilística al personal del área de operaciones que conforman un total de 9 colaboradores y 48 servicios de reparación de motores hidráulicos entre el periodo de los meses de noviembre 2018 a abril del 2019, teniendo como criterio que son los servicios solicitados con mayor frecuencia y generan mayores ingresos.

Y para la muestra de la variable dependiente son los 11 clientes registrados entre el periodo de noviembre 2018 a abril 2019 que solicitaron los servicios de reparación de motores hidráulicos.

De la figura 6, a partir del análisis ABC se determinó que los servicios de reparación de motores representan el 61% del total de las ventas.

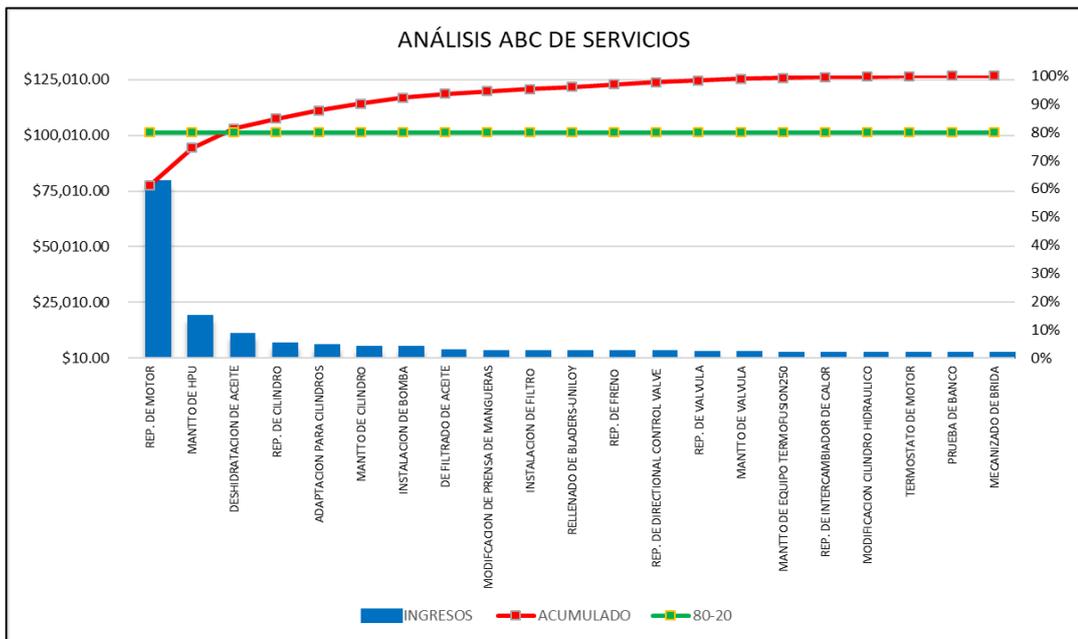


Figura 6: Análisis ABC de servicios de las ventas
Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se muestra la frecuencia de los servicios solicitados entre el periodo de noviembre 2018 a abril 2019. El cual destaca el servicio de reparación de motores con una cantidad de 48 servicios.

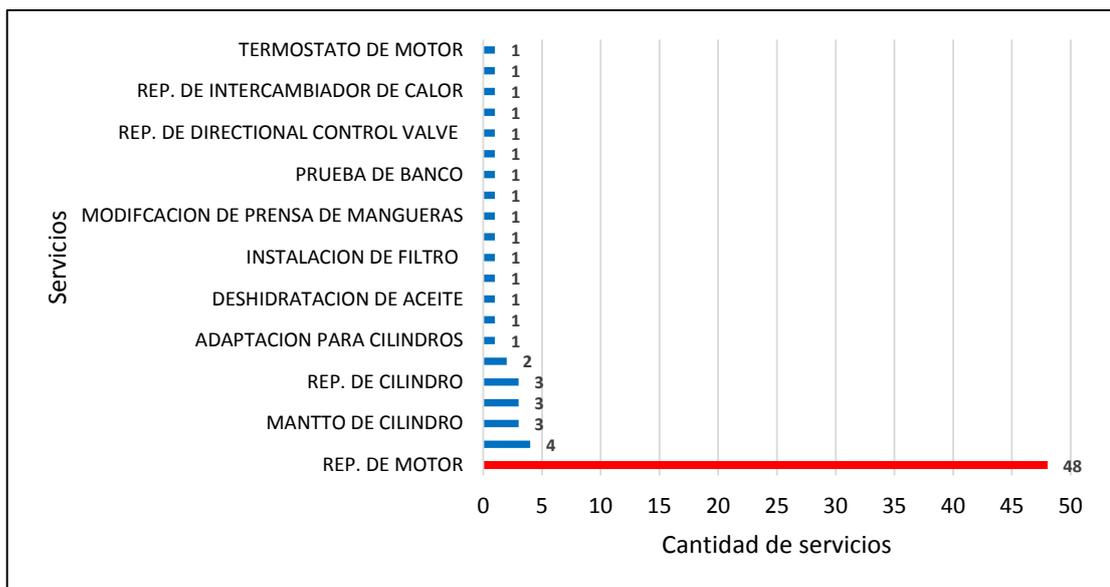


Figura 7: Cantidad de servicios realizados en el periodo (nov-18 a abr-19)
Fuente: Elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas aplicadas para la recolección de datos en la investigación (Véase tabla 6):

Tabla 6: Técnicas de aplicadas en la investigación

Técnicas	Justificación
Observación directa	Se verificó el proceso de reparación del motor hidráulico M6H.
Mapeo de procesos	Se realizó el mapeo de procesos para un mayor entendimiento respecto al flujo real del proceso de reparación de motor hidráulico.
Encuestas y entrevistas	Se realizó entrevistas y encuestas a los técnicos y al jefe de taller para la identificación de causas, problemas más frecuentes en el proceso y el manejo de la información con respecto a procedimientos y fichas de los equipos hidráulicos.
Análisis de documentos	Se analizó la información con respecto a los tiempos y recursos en el proceso de reparación, informes de diagnóstico y evaluación final de los equipos hidráulicos, correos sobre las quejas de los clientes y los ingresos y egresos en la empresa PHG SAC.

Fuente: Elaboración propia

En la investigación se empleó los siguientes instrumentos (Véase tabla 7):

Tabla 7: Instrumentos empleados en la investigación

Instrumento	Descripción
Encuestas	Instrumento que permitirá obtener información con respecto a la unidad de análisis de estudio y el problema central en la investigación. (Ver anexos 5 y 6). Se aplicó a los colaboradores y clientes con el uso de la herramienta Servqual.
CheckList	Instrumento para evaluar los diferentes aspectos como: capacidades, contenido, etc. y que se pueden calificar. Se aplicó para la observación del proceso de reparación de equipos hidráulicos (Motor Hidráulico M6H), ver anexo 3 y 4.

Fuente: Elaboración propia

4.5 Criterios de Validez y confiabilidad del instrumento

La validación de las encuestas al personal y clientes, se dio por el juicio de tres expertos; quienes revisaron y evaluaron la claridad, coherencia, lenguaje, metodología y pertinencia de las preguntas realizadas en las encuestas de manera independiente. (Ver anexo 2).

Los instrumentos fueron validados por los siguientes expertos:

- Docente Investigadora
- Jefe de Taller de Mantenimiento y Reparaciones
- Gerente General de PHG. SAC

Para el cálculo del coeficiente de confiabilidad de las encuestas realizadas, fue mediante el uso del Alfa de Cronbach (α):

- Para la encuesta realizada al personal antes de la implementación de las 5S, presenta un nivel de confiabilidad aceptable.

En la tabla 8, se muestra los datos tomados en la encuesta para determinar el coeficiente de Alfa de Cronbach (α).

Tabla 8: Instrumentos empelados en la investigación

Técnicos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	Sumatoria
1	3	1	2	4	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	2	34
2	3	1	4	3	3	3	3	1	1	2	1	1	3	2	3	2	2	2	1	2	43
3	3	1	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	44
4	3	1	3	3	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2	2	2	1	2	1	2	40
5	4	1	2	4	3	2	3	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1	3	1	3	41
6	4	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	54
7	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	4	3	4	2	3	2	1	2	52
8	3	1	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	4	2	3	2	3	3	2	3	52
9	2	3	3	4	3	2	3	3	1	3	2	3	4	2	2	1	2	3	2	3	51
Suma	28	14	25	31	25	22	22	16	16	21	15	16	28	19	22	16	18	24	12	21	
Varianzas	0.32	0.69	0.4	0.25	0.17	0.25	0.25	0.62	0.62	0.22	0.22	0.62	0.54	0.32	0.69	0.4	0.67	0.22	0.22	0.22	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9, se muestra los resultados de los análisis de la confiabilidad de la encuesta realizada a los colaboradores, obteniendo un $\alpha = 0.85$. Por lo tanto es aceptable.

Tabla 9: Análisis de confiabilidad de encuestas a los colaboradores

Alfa de Cronbach	N° ítems	Coeficiente
$\alpha = 0.850536099$	22	0.85 > 0.8 Coeficiente alfa es bueno y aceptable.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 10, se muestra los resultados de los análisis de la confiabilidad de la encuesta realizada a los clientes, obteniendo un $\alpha = 0.83$. Por lo tanto es aceptable.

Tabla 10: Análisis de confiabilidad de encuestas a los clientes

Alfa de Cronbach	N° ítems	Coefficiente
$\alpha = 0.831456072$	20	0.831 > 0.8 Coeficiente alfa es bueno y aceptable.

Fuente: Elaboración propia

De los valores obtenidos del coeficiente alfa de Cronbach, se determinó que de acuerdo a la escala se encuentran en el rango de 0.8 a 1, por lo tanto, los instrumentos de recolección de datos son confiables y consistentes.

4.6 Procedimientos para la recolección de datos

En la tabla 11, se describe los procedimientos realizados por cada uno de los objetivos específicos de la investigación en estudio.

Tabla 11: Procedimientos para la recolección de datos (Continua)

Objetivos	Procedimiento
Objetivo específico N°1	<ul style="list-style-type: none"> • Inicialmente se describió las condiciones del taller, se realizó preguntas al personal con respecto a sus funciones y se analizó las actividades que se realizan en la empresa. • Luego, se evaluó las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el taller de la empresa Peruvian Hydraulic Group SAC. • Posterior a ello, se obtuvo la percepción de los clientes con respecto al proceso de reparación de equipos hidráulicos. • Después se relevó la percepción del personal de operaciones sobre el proceso de reparación de equipos hidráulicos con respecto a la clasificación, orden y limpieza en el taller. • Finalmente se obtuvo la percepción de clientes sobre el proceso de reparación de equipos hidráulicos mediante el uso de ServQual.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Procedimientos para la recolección de datos

Objetivos	Procedimiento
Objetivo específico N°2	<ul style="list-style-type: none"> • Primero se analizó las actividades realizadas en el proceso de reparación de equipos hidráulicos y se estableció los procedimientos actuales e idóneos. • Seguidamente se relevó la percepción de los clientes de la empresa por el proceso de reparación de equipos hidráulicos en relación a la estandarización. • En tercer lugar, se realizó la mejora de los procedimientos actuales y se diseñó nuevos procedimientos. • Después se identificó la percepción del personal de operaciones sobre el proceso de reparación de equipos hidráulicos. • Finalmente, se obtuvo la percepción de los clientes sobre el proceso de reparación de equipos hidráulicos, respecto a los efectos de la estandarización mediante el uso de la herramienta ServQual.
Objetivo específico N°3	<ul style="list-style-type: none"> • En primer lugar, se analizó el nivel de la disciplina en relación al cumplimiento de los procedimientos. • Posterior a ello, relevó la percepción de los clientes de la empresa por el proceso de reparación de equipos hidráulicos en los efectos de la disciplina mediante ServQual. • Después, se identificó la percepción de los colaboradores del área de operaciones de la empresa por el proceso de reparación de equipos hidráulicos en los efectos de la disciplina mediante ServQual. • Finalmente, se obtuvo la percepción de los clientes sobre el proceso de reparación de equipos hidráulicos, respecto a los efectos de la disciplina mediante el uso de la herramienta ServQual.

Fuente: Elaboración propia

4.7 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

En la investigación se realizó diferentes tipos de análisis de acuerdo a las hipótesis planteadas, como:

- Estadística descriptiva, para el uso de las gráficas de diagrama de Pareto, identificación de los servicios y clientes principales, matrices de tabulación para comprobar las hipótesis para ello se utilizó los programas Microsoft Excel 2016 y el Programa Estadístico SPSS Versión 25.0.
- También se utilizó el Microsoft Project 2016 para el diagrama de Gantt para la implementación de las 5S.
- Finalmente, para el desarrollo de los diagramas, flujogramas y documentación se usó Microsoft Word Versión 2016 y Bizagi Versión 3.5.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Organización

La empresa Peruvian Hydraulic Group SAC, es parte del grupo CIA Derteano & Stucker SAC, inicia sus operaciones en el 2005 brindando servicios de fabricación de unidades hidráulicas , a partir del 2010 se traslada al distrito de Los Olivos donde se encuentra las áreas administrativas y de operaciones y forma una alianza estratégica con Parker Hannifin, fabricante de tecnologías y sistemas de movimiento además de poseer a las mejores marcas del mercado como: Parker Filtration, Gresen, Deninson Hydraulics, entre otros. Sus principales clientes son de los sectores industrial, minero, comercial y pesquero (véase la tabla 12).

Tabla 12: Principales clientes de la empresa PHG SAC

Sector	Cliente
Minería	Antamina
	Yanacocha
	Milpo
	Barrick
	Southern Copper-Perú
	Cerro Verde
	Chinalco
Industrial	Leche Gloria
	SIDERPERU
	Kimberly Clark
	Epiroc Perú SA
	Aceros Arequipa
Pesquera	Exalmar SAA
	Diamante
	Austral Group SA

Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

De acuerdo a la figura 8, se muestra que el 63.24% de los servicios atendidos en el taller se brinda al sector industrial.

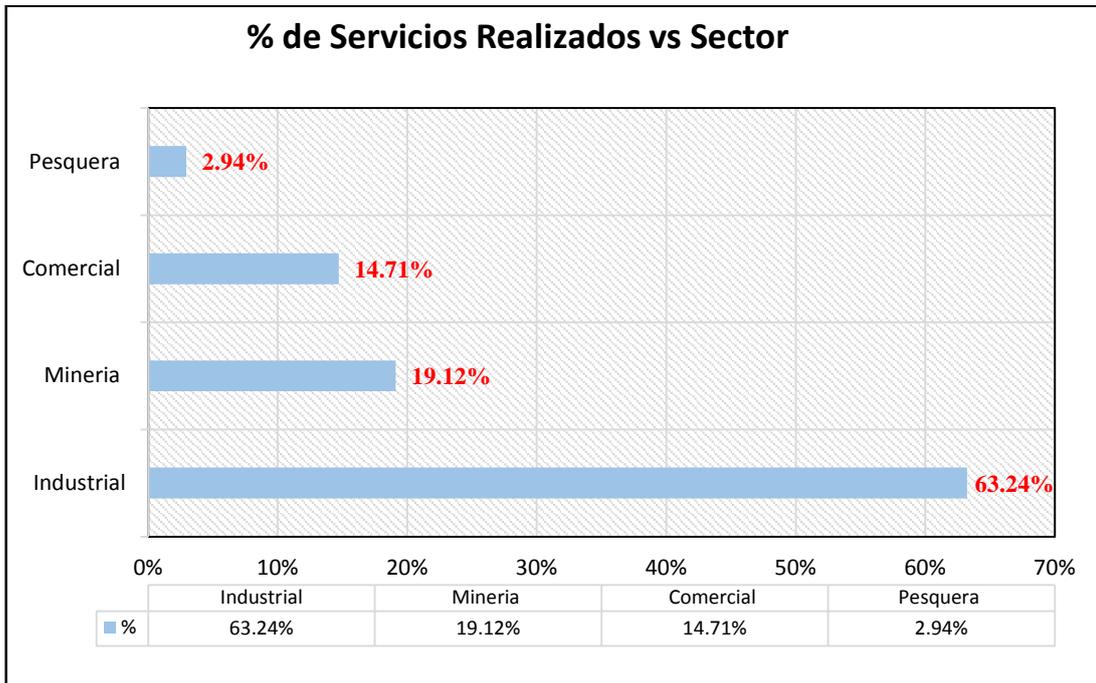


Figura 8: Porcentajes de servicios realizados por sector
Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Actividad Económica

Asimismo, de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – Revisión 4, PHG GROUP SAC. se encuentra en el sector CIIU 4719 – VENTA AL POR MENOR DE OTROS PRODUCTOS EN ALMACENES NO ESPECIALIZADOS, no precisamente se indica de una empresa que ofrece servicios de equipos hidráulicos, pero es la categoría que más se asemeja al proceso que realiza la empresa que se dedica a la actividad: Diseño, fabricación y montaje de centrales hidráulicas para extracción de mineral, Venta de equipos e insumos hidráulicos y servicios de reparación y mantenimiento para equipos hidráulicos y centrales hidráulicas.

En la tabla 13, se muestra sus principales servicios que brinda la empresa PHG SAC.

Tabla 13: Principales servicios de la empresa PHG SAC

Empresa	Principales Servicios
PHG SAC.	Reparación de motores hidráulicos
	Reparación de motores de engranajes
	Reparación de motores de pistones
	Reparación de bombas hidráulicas
	Reparación de bombas de engranaje
	Reparación de bombas de pistones
	Reparación de bombas de paletas
	Reparación de cilindros hidráulicos
	Reparación de cilindros hidráulicos de simple efecto.
	Reparación de cilindros hidráulicos de doble efecto.
	Reparación de cilindros hidráulico telescópico.
	Fabricación, ensamblaje e instalación
	Bombas y Motores hidráulicas de engranaje
	Cilindros hidráulicos
	Unidades de poder y centrales eléctricas

Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

5.1.2 Misión y Visión

La empresa en estudio tiene como misión “Satisfacer las necesidades de sus clientes brindando soluciones eficientes y atención personalizada en la fabricación, reparación, mantenimiento y puesta en marcha de equipos de hidráulicos”. Y como visión “Ser una empresa reconocida del sector hidráulico a nivel nacional que brinda la mayor confiabilidad en servicios y soluciones innovadoras con un personal altamente calificado”.

5.1.3 Maquinaria, Equipos y Herramientas

En la tabla 14, se observa los equipos y maquinaria que emplea la empresa Peruvian Hydraulic Group SAC.

Tabla 14: Principales equipos y herramientas en la empresa PHG SAC

Ítem	Equipos/ Maquinaria	Descripción	Modelo	Cant.
1	Compresor	Es una máquina para aumentar la presión y desplaza ciertos tipos de fluidos.	MARCA; STANLEY	1
2	Torno Paralelo	Sirve para hacer el mecanizado de diferentes agujeros y piezas metálicas, que son necesarios en los equipos hidráulicos.	Heidenreich&Harbeck, Modelo: V3/CZ300A, Serie:0766	2
3	Fresadora Universal	Es una herramienta que sirve para realizar agujeros de diferentes tamaños y profundidades para piezas metálicas.	REXON, Modelo: ZX7550C	1
4	Esmeril	Se utiliza para terminar de realizar acabados o pulidos de piezas metálicas	MARCA; STANLEY	2
5	Máquina de soldar	Se utiliza para unir piezas metálicas que serán utilizadas para nuestros servicios de fabricación, en especial las unidades de poder (HPU).	CEMONT TF300, Modelo: W000263745	3
6	Tronzadora de corte	Es utilizado para realizar cortes de varillas, ejes metálicos, entre otros materiales para la fabricación y ensamblado de los equipos hidráulicos y unidades de poder (HPU).	MARCA; STANLEY	2
7	Pistola Neumática	Se utiliza para ajustar y desajustar las tuercas de los equipos hidráulicos para los servicios de reparación.	MARCA; STANLEY	1
8	Tecele	Es un equipo de izaje levantamiento de ciertos equipos hidráulicos de alto tonelaje para su traslado a distintas zonas de trabajo.	MARCA; INSIZE	1
9	Tornillos de Banco	Sirve para dar una sujeción apropiada en las etapas de los servicios para los equipos hidráulicos, para ello se cuenta con cuatro en cada mesa de trabajo.	MARCA; STANLEY	5
10	Micrómetros	Es un instrumento que nos permite medir zonas internas o externas de piezas, componentes, etc.	MARCA; STANLEY	1
11	Manómetros	Es un instrumento que nos permite medir la presión de los fluidos para que el equipo hidráulico trabaje de manera adecuada.	MARCA; BALFLEX	6

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Organigrama

La empresa está conformada por 15 colaboradores que se encuentran distribuidos entre las áreas administrativas y operaciones donde se concentra el 56% del personal. Dado que la empresa no contaba con un organigrama establecido y documentado con ayuda del gerente de Finanzas se procedió a elaborar el organigrama general (véase la figura 9).

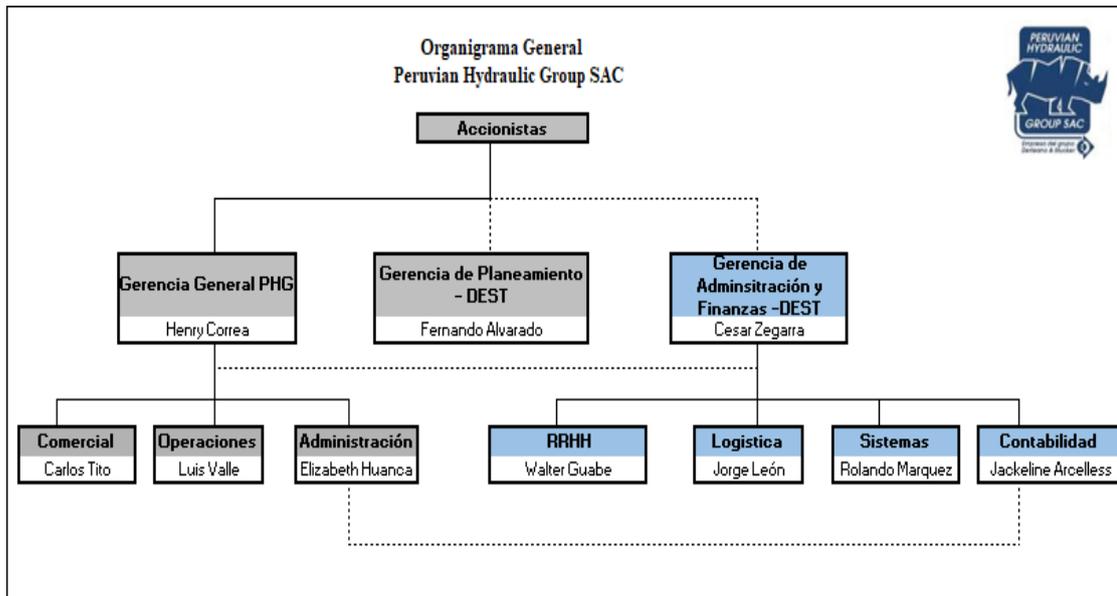


Figura 9: Organigrama general
Fuente: La Empresa

La empresa en estudio no contaba con el área de operaciones hasta el año 2018, la cual actualmente se encarga de planear, supervisar y controlar los servicios. La estructura del área se encuentra de la siguiente manera: El Jefe de taller está encabezado por el Sr. Ever Tito, el cual está encargado de la supervisión de los servicios y tiene a su cargo 9 colaboradores, los cuales realizan distintos servicios que brinda la empresa, tales como: reparación, mantenimiento, fabricación y transporte (véase figura 10).

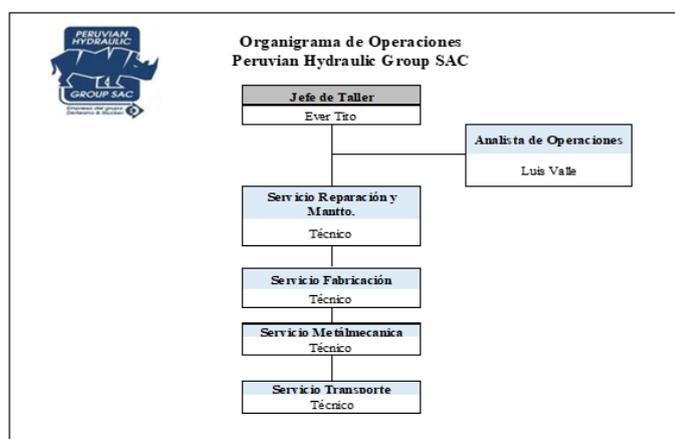


Figura 10: Organigrama de operaciones
Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Mapa de Procesos

En la figura 11, se presenta el mapa de procesos de PHG SAC donde se detalla los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo.

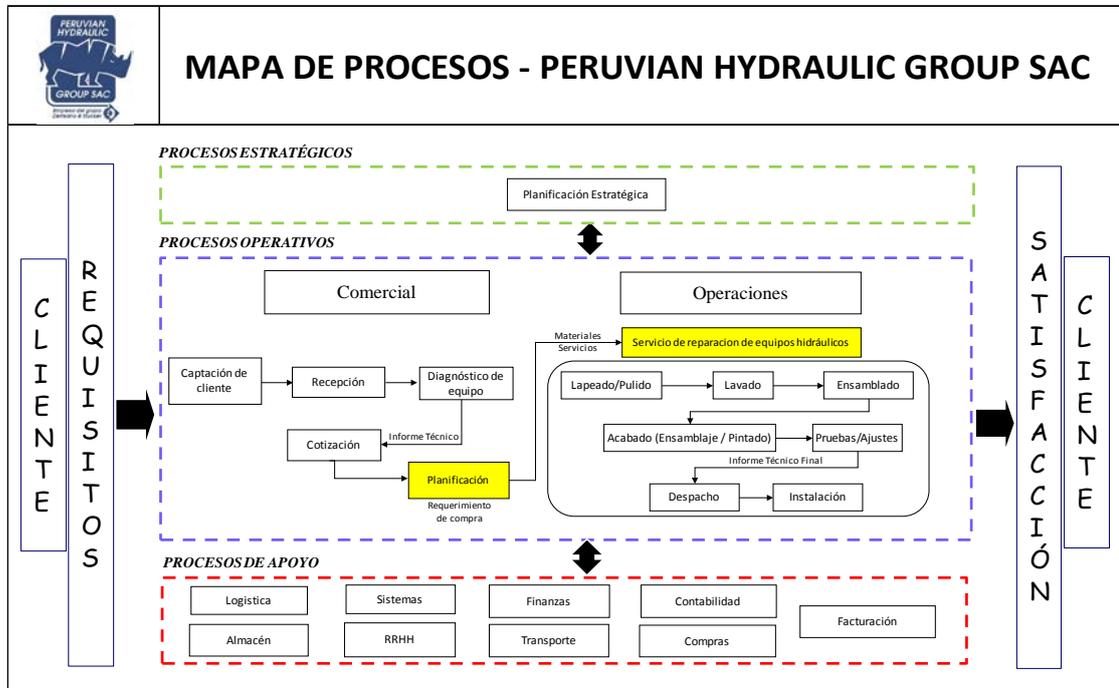


Figura 11: Mapa de procesos
Fuente: Elaboración propia

5.1.6 Descripción del proceso principal

5.1.6.1 Comercial

Inicia con la búsqueda y captación del cliente para lo cual el asesor técnico comercial realiza contacto vía telefónica o correo y ofrecer los servicios que brinda la empresa como reparación, fabricación- ensamblaje, instalación y comercialización de equipos.

5.1.6.2 Diagnostico del equipo hidráulico

Para iniciar el servicio es necesario realizar el diagnóstico, para conocer el estado del equipo hidráulico. De acuerdo al requerimiento el cliente envía el equipo a las instalaciones el personal de nuestra empresa lo recoge y procede con:

- Lavar superficialmente el equipo y poder identificar roturas.
- Desmontar el equipo en carcasa intermedia, tapa principal y posterior para identificar piezas dañadas y las que puedan ser reutilizadas.
- Elaborar el informe donde se detalle los componentes a cambiar en el equipo y los pasos a seguir para proceder con el servicio. (ver anexo 7).

5.1.6.3 Cotización

Luego del diagnóstico del equipo y enviado el informe al cliente, se realiza el costeo teniendo en cuenta las horas hombres, costeo de componentes a cambiar, insumos y materiales. La empresa realiza sus estimaciones del tiempo de reparación en base a la experiencia, que está a cargo del gerente general.

Finalmente, se envía la cotización con elaboración del gerente comercial, y el cliente nos genera una orden de compra por el servicio a realizar.

5.1.6.4 Planificación

Generada la orden del servicio, se procede con los requerimientos de insumos, materiales y componentes al área de logística si se encuentra en almacén se entrega y si no se compra luego se asigna al técnico responsable.

En el Anexo 7, se muestra el flujograma de los sub procesos de diagnóstico, cotización y planificación para el proceso de reparación de equipos hidráulicos.

5.1.6.5 Ejecución del servicio de reparación de equipos hidráulicos

El técnico responsable da inicio a todos los procesos operativos como:

- a) Pulido: Con el uso de lijas de agua, escobillas de cerdas metálicas se pule las carcasas y componentes que serán reutilizados, en caso del componente se encuentre muy desgastado se realiza el proceso de lapeado.
- b) Lavado: Mediante el uso de un líquido desengrasante de Zinc PM y pistola pulverizador para limpiar el equipo y así poder retirar las impurezas metálicas de las carcasas y componentes a reutilizar.
- c) Ensamblado: Se realiza el ensamblado de todas los componentes, tanto nuevos como los que fueron pulidos y lavados.
- d) Pruebas – Ajustes: Se realiza la regulación de presión y flujo, además se verifica el nivel de contaminación del aceite en el equipo.
- e) Pintado: Se utiliza cinta masking-tape para proteger las conexiones y mediante el uso de una pistola a presión de gravedad se pinta el equipo hidráulico.
- f) Entrega: El equipo hidráulico se carga a la camioneta que lo trasladara para la entrega al cliente.

- g) Instalación: De existir en el requerimiento del cliente la instalación del equipo, el técnico responsable realiza la instalación in situ de acuerdo al manual.

En el Anexo 9, se detalla el flujograma el subproceso de despacho e instalación de los equipos hidráulicos.

5.1.7 Flujograma

En el Anexo 8, se muestra el flujograma que se realizó para la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos.

5.1.8 Diagnóstico y situación actual

La empresa Peruvian Hydraulic Group SAC. Cuenta con un área aproximada de 300 m² donde están las áreas administración, operaciones, la zona de taller y el almacén. Teniendo en cuenta que el alcance para la mejora e implementación de las 5s será el almacén y taller.

Se realizó un diagnóstico mediante la aplicación de encuesta en relación a temas de clasificación, orden y limpieza (véase anexo 3 y 4).

Como se visualiza en la figura 12, la empresa PHG SAC, no tenía el hábito de la limpieza por parte de los técnicos, obteniendo como resultados en la clasificación, orden y limpieza; 54%, 39% y 36% respectivamente, demostrando que el nivel de cumplimiento es insuficiente.

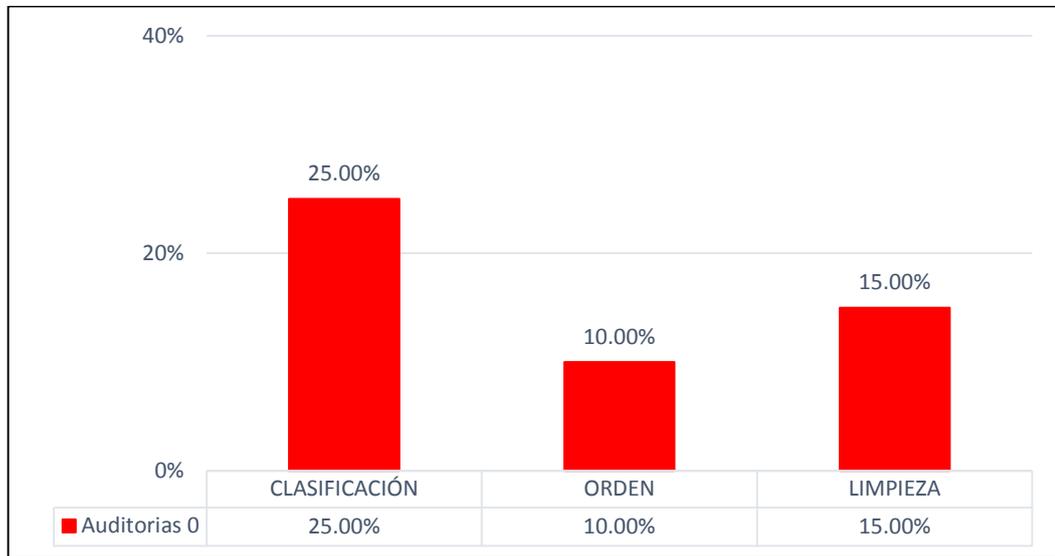


Figura 12: Situación esperada vs Situación Actual
Fuente: Elaboración propia

Asimismo, los procedimientos no se encuentran definidos por lo que cada técnico se organiza como puede y ocasiona re-procesos, movimientos innecesarios todo ello genera sobrecostos y una mala reputación empresarial.

En el taller de reparación se observaron deficiencias con respecto al orden, debido a que se encontró mangueras, tuberías hidráulicas e implementos de seguridad inservibles (véase figura 13).



Figura 13: El taller antes de la implementación
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

Además, se observó que en la Clasificación se encontró herramientas fuera del alcance y anaqueles que tenían como función apilar las herramientas, insumos entre otros, lugar que fue establecido por los técnicos, todo esto genera largos tiempos en la búsqueda de insumos y herramientas que son de vital importancia para realizar las labores diarias (véase figura 14).



Figura 14: Zona de entrada y salida antes de la implementación
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

En la entrada del taller se presentó desperdicios de materiales originados por el apilamiento en anaqueles (elementos innecesarios) que impedia el desplazamiento de los técnicos, como también la falta de involucramiento con la seguridad de los técnicos y las zonas de trabajo (véase figura 15).



Figura 15: Zona metalmecánica antes de la implementación
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC.

En las zonas de soldadura, torneado y pintura se observó:

- Falta de señalización y delimitación de las zonas de trabajo en el taller.
- Falta de limpieza en las zonas de trabajo y de los equipos.
- Personal no cuenta con con epp's adecuados para realizar los servicios diarios dentro del taller, en especial los trabajos que implica corte, soldadura, esmerilado, torneado, fresado entre otros.
- Mesas de trabajo obstruidas por cartones, bolsas plasticas, bolsas de yute, palos metalicos, aceites reciclados, entre otros.
- Falta de iluminación adecuada para realizar los trabajos en la reparación de los equipos.

En la figura 16, se muestra el almacén antes de la implementación donde se encontró elementos innecesarios en los estantes (botellas, bolsas, cajas vacías entre otros), como también la falta de identificación y ubicación definida para los componentes e insumos.



Figura 16: Almacén antes de la implementación
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

En la figura 17, se muestra la gráfica radial de los resultados de la primera auditoría durante la implementación de las 5S.

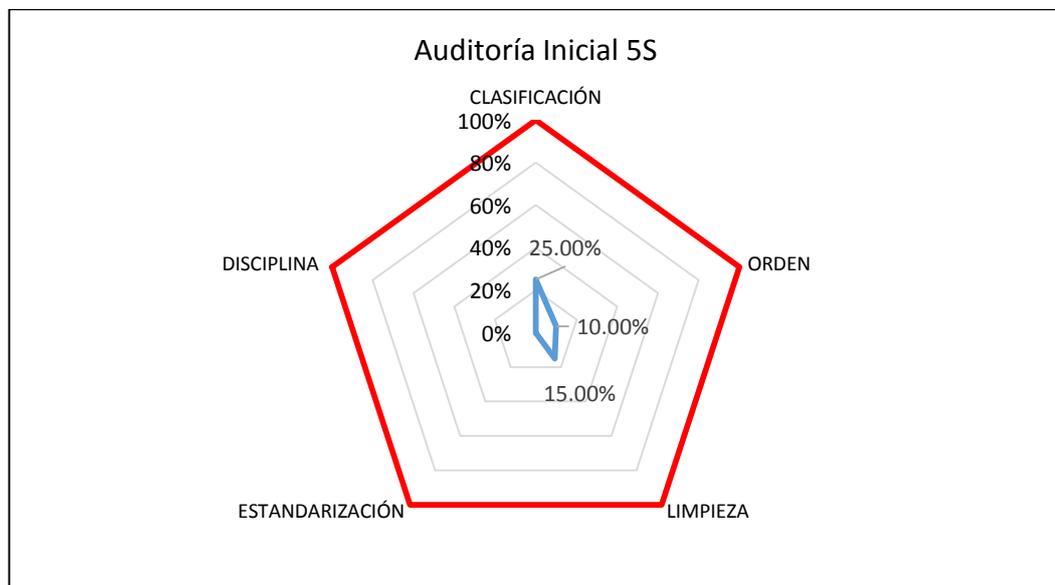


Figura 17: Resultados de la auditoría inicial
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

5.2 Presentación de resultados

5.2.1 Implementación de las herramientas Lean

Luego del diagnóstico, el estudio de métodos, toma de tiempos y análisis de la información se procedió con la planificación para la implementación de la herramienta 5s y mejora de la distribución de planta, para ello se requiere seguir las siguientes pautas previas:

- Compromiso con la Gerencia general y la formación del equipo de trabajo para la implementación de la metodología 5S (véase tabla 15):

Tabla 15: Equipo de trabajo para la implementación de las 5S

Equipo de Trabajo	Cargo
Henry Correa Lopez	Gerente General
Ever Tito Flores	Jefe de Taller
Tesistas	Implementadores

Fuente: Elaboración propia

- Capacitación a todo el personal respecto a la importancia y objetivos de la metodología 5S y compromiso con
- Elaboración del cronograma para la implementación de la herramienta 5s.
- Determinación de objetivos y pasos a seguir para la implementación.

En la figura 18, se muestran las fases y las actividades de la implementación para la propuesta de mejora de reparación de equipos hidráulicos:

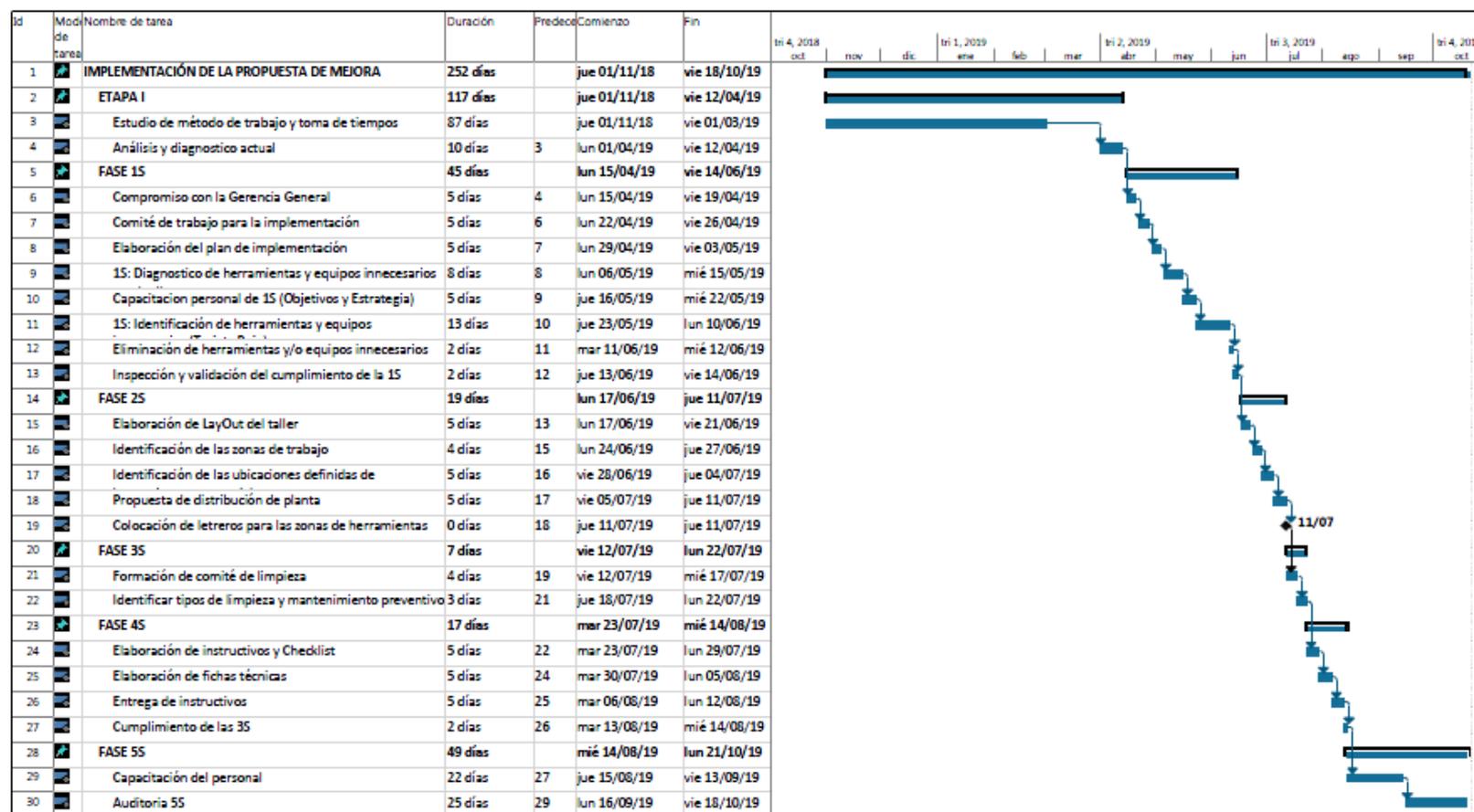


Figura 18: Cronograma de implementación de 5S

Fuente: Elaboración propia

La herramienta de las cinco (5S) está conformada por cinco palabras japonesas las cuales se presenta a continuación junto con su traducción al español:

SEIRI (Clasificar)

Clasificar es distinguir lo necesario de lo innecesario para así lograr obtener solo las herramientas, equipos o materiales únicamente necesarios para el servicio.

Para ello en el taller se realizó un inventario de todas las herramientas, objetos y equipos en las zonas de trabajo, como se muestra en la tabla 14, con la participación del personal técnico y la jefatura del taller se procedió a la identificación de cuales eran innecesarios o se encontraban dañados u obsoletos como se observa en la figura 19, mediante el uso de la tarjeta roja además de considerar la frecuencia de uso y cantidad.



Figura 19: Identificación de elementos innecesarios
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

En la tabla 16, se muestra el registro de las tarjetas rojas de los elementos identificados, y en la figura 20, se observan los resultados en donde se procedió con el plan de acción de retiro de los elementos encontrados en las zonas de trabajo en el taller de reparación; y de las 19 tarjetas colocadas; 74 elementos fueron eliminados (equivalentes al 46%), 28 elementos se colocaron en venta (equivalentes 17%) y 60 elementos se reubicaron (equivalentes a 37%).

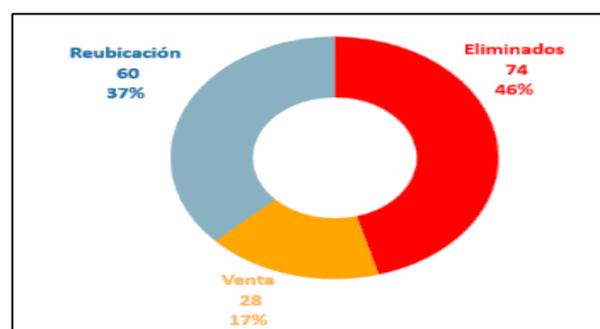


Figura 20: Porcentaje del plan de acciones – 1S
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

Tabla 16: Registro de datos de la tarjeta roja en la empresa PHG SAC

 REGISTRO DE TARJETAS ROJAS DE ELEMENTOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPOS HIDRAULICOS						Código: F-OP-13
						Revisado: 08/04/19
ITEM	FECHA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CANT	ACCIÓN
1	15 Abr. 19	EPPS (botas de punta de acero, botas impermeables, cascos)	Innecesario y rotas	Taller de reparación	6	Se eliminó
2	15 Abr. 19	Mangueras hidraulicas	Innecesario, dañadas, rasgadas	Taller de reparación	12	Se eliminó
3	17 Abr. 19	Desechos de retazos metalicos	Ocupan espacio	Taller de reparación	50	Se eliminó
4	17 Abr. 19	Desechos de madera	Ocupan espacio	Taller de reparación	1	Se eliminó
5	19 Abr. 19	Desechos de plastico	Ocupan espacio	Taller de reparación	1	Se eliminó
6	19 Abr. 19	Taladros, moladoras, tronadoras	Innecesario, malogradas, rotas, obsoletas	Taller de reparación	4	Se eliminó
7	22 Abr. 19	Componentes hidraulicos, partes de bombas, motores, valvulas, cilindros, etc.	Innecesario, Chatarra	Taller de reparación - Almacén	28	Se vendió
8	22 Abr. 19	Herramientas	Desgastadas, rotas y obsoletas	Taller de reparación	8	Se reutilizó algunas y se eliminó el resto.
9	24 Abr. 19	Mesas de trabajo	Mal ubicados	Taller de reparación	3	Se reubicó las mesas de trabajo de forma adecuada
10	26 Abr. 19	Tubería hidraulica	Ocupan espacio	Taller de reparación	5	Se reubicó en el almacén - zona de componentes.
11	26 Abr. 19	Caballetes	Ocupan espacio	Taller de reparación	2	Se reubicó en la zona de soldadura.
12	29 Abr. 19	Equipos hidraulicos	Ocupan espacio	Taller de reparación	16	Se reubicó en anaquel de equipos hidraulicos por diagnosticar o reparar
13	3 May. 19	Baldes y latas de pintura, accesorios para pintar	Ocupan espacio	Taller de reparación	8	Se reubicó en la zona de pintura
14	3 May. 19	Accesorios de taladro, esmeril, moladoras, sierras circulares y tronadoras	Ocupan espacio	Taller de reparación	14	Se reubicó en el almacén - zona de accesorios de maquinaria e insumos.
15	6 May. 19	Maquina de soldar tipo MIG	Ocupan espacio	Taller de reparación	1	Se reubicó en la zona de soldadura.
16	6 May. 19	bandejas metalicas	Ocupan espacio	Taller de reparación	3	Se reubicó en zona de lavado
17	10 May. 19	Maquina Lapeadora	Ocupan espacio	Taller de reparación	1	Se reubicó en zona de lapeado
18	10 May. 19	Maquina de prensado de tubos y mangueras hidraulicas	Ocupan espacio	Taller de reparación	1	Se reubicó en zona de prensado
19	10 May. 19	Maquina expansora de tubos hidráulicos	Ocupan espacio	Taller de reparación	1	Se reubicó en zona de prensado

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se muestra la Tarjeta Roja 5S, que se utilizada en la fase de clasificación fue la tarjeta roja, donde se describe la categoría del articulo y se verifica la razones si es innecesario, obsoleto, entre otros. Y finalmente detalla la forma de eliminación.

TARJETA ROJA - 5S	
Información General	
RESPONSABLE:	
DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO:	
CATEGORÍA	
<input type="checkbox"/> MAQUINARIA / EQUIPO	<input type="checkbox"/> COMPONENTES HIDRÁULICOS
<input type="checkbox"/> HERRAMIENTAS	<input type="checkbox"/> TRABAJO EN PROCESO
<input type="checkbox"/> INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	<input type="checkbox"/> TRABAJO TERMINADO
<input type="checkbox"/> MATERIA PRIMA	
<input type="checkbox"/> OTROS: _____	
N° de registro:	Fecha:
Localización o área:	Cant:
RAZONES	
<input type="checkbox"/> INNECESARIO	<input type="checkbox"/> CONTAMINANTE
<input type="checkbox"/> OBSOLETO	<input type="checkbox"/> MATERIAL DE DESPERDICIO
<input type="checkbox"/> USO DESCONOCIDO	<input type="checkbox"/> OTROS: _____
FORMA DE ELIMINACIÓN	
<input type="checkbox"/> REUBICAR	<input type="checkbox"/> DESCARTAR
<input type="checkbox"/> VENDER	<input type="checkbox"/> REPARAR
<input type="checkbox"/> RECICLAR	<input type="checkbox"/> OTROS: _____
FIRMA DE AUTORIZACIÓN	

Figura 21: Tarjeta roja - Clasificación
Fuente: Elaboración propia

SEITON (Orden u Organización)

Se realizaron las mediciones de las zonas de trabajo en el cual intervienen los subprocesos de recepción, diagnostico, lapeado, pulido, lavado, ensamblado, pruebas de banco, embalaje y despacho, para poder determinar la distribución actual.

Obteniendo que solo se utilizaba el 32.5% del espacio total del taller de reparación (200m²), por ello existen re-procesos y recorridos innecesarios (véase tabla 17).

Tabla 17: Medidas de las áreas o zonas de reparación (Actual)

ÁREAS/ZONAS	PUESTOS	(m ²)
AREA DE MECANIZADO	Torno grande	26.18
	Torno mediano	
	Fresadora universal	
	Taladro de columna	
	Esmeril	
AREA DE SOLDADURA	Maq. De Soldadura	10.45
AREA DE TRABAJO	Mesa grande	22.50
	Mesa mediana	7.50
ZONA DE LAVADO	Zona de lavado	3.20
ZONA DE PINTURA	Zona de pintura	12.15
TOTAL		81.98

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar en la tabla 18, que mediante el Método Guerchet se obtuvo el espacio requerido (m²) entre las diversas máquinas, equipos, elementos y entre otros. El resultado obtenido para el espacio a ser aprovechado fue de 91.06% del total del taller de reparación (200m²).

Tabla 18: Método Guerchet en las áreas o zonas de reparación (Mejorado)

ÁREAS/ZONAS	PUESTOS	ST (m ²)
		n*(SS+SG+SE)
AREA DE MECANIZADO	Torno grande	14.10
	Torno mediano	4.97
	Fresadora universal	11.34
	Taladro de columna	1.21
	Esmeril	1.59
AREA DE SOLDADURA	Maq. de soldadura	16.77
AREA DE TRABAJO	Mesas de trabajo	67.82
ZONA DE LAVADO	Lavado	4.01
ZONA DE PINTURA	Pintura	17.51
ZONA DE LAPEADO	Maq. Lapeadora	2.56
ZONA DE EMBALAJE	Embalaje	13.58
ZONA DE RECEPCIÓN Y DESPACHO	Recepción/Despacho	20.97
TOTAL		176.43

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los tipos de layout que existen (ver figura 22), la empresa deberá tener una distribución de planta por proceso debido a las tareas que se realizan los técnicos en sus labores diarias.

Por posición fija	Por proceso	Por producto	Características
Artículo único	Lote y serie	Masivo y continuo	Tipo de tecnología/método de producción
Una vez	Intermitente	Continuo	Repetitivo
Bajo	Intermedio	Alto	Volumen

Figura 22: Planeamiento diseño y layout de instalaciones

Fuente: Platas & Cervantes, 2014, p. 160.

A continuación, se muestran los diagramas de recorrido del actual y mejorado del área de reparaciones (ver figura 23).

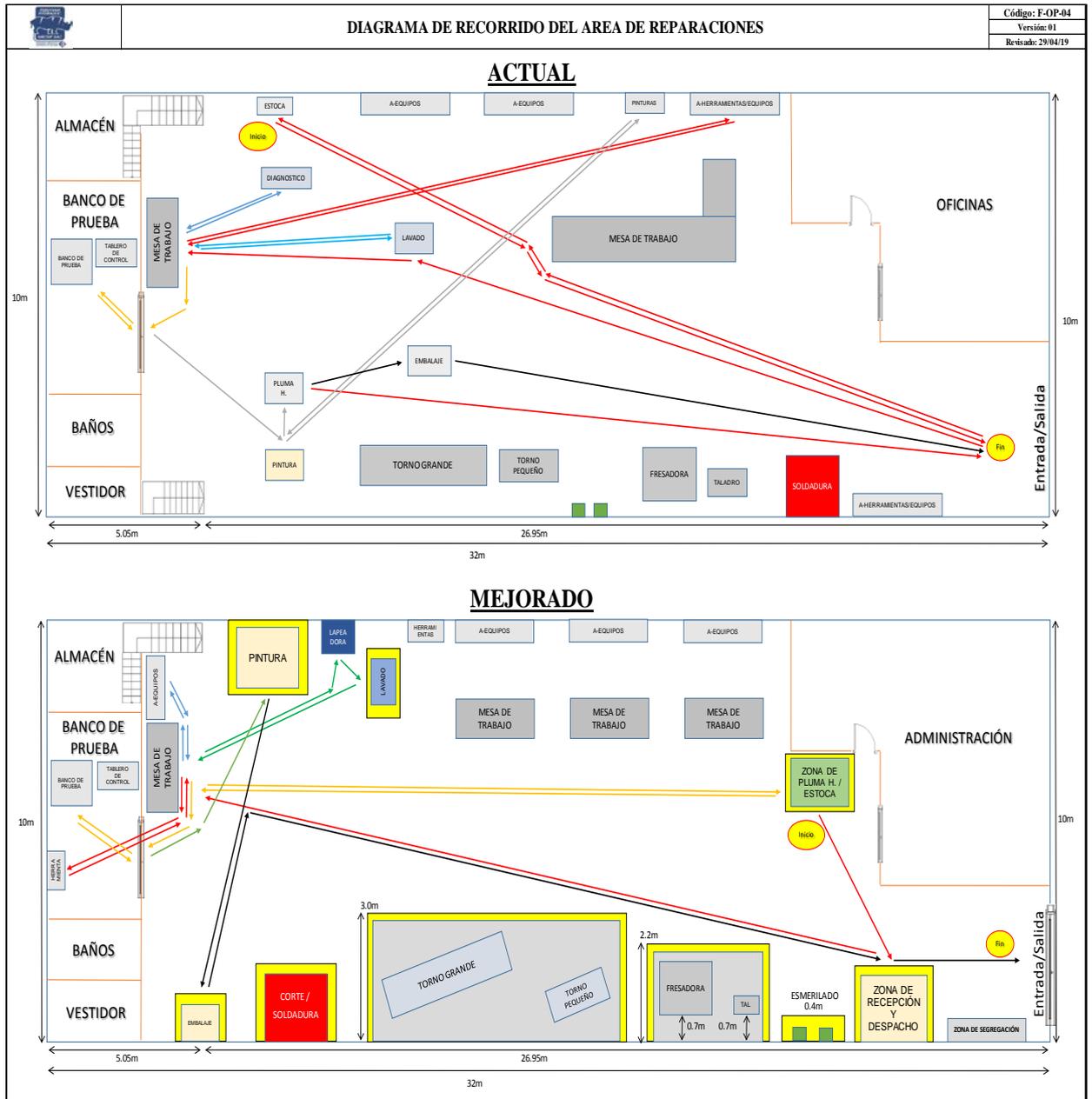


Figura 23: Diagrama actual y mejorado del recorrido del área de reparaciones
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las Tabla 19, se demuestra que la redistribución y el orden en las áreas, ha reducido en un 46.58% el tiempo y en un 52.37% los traslados en los subprocesos que componen el proceso de reparación de equipos hidráulicos, para ello se empleó el diagrama de actividades del proceso (DAP). Como se puede observar en el anexo 11.

Tabla 19: Diagrama de recorrido (Actual y Mejorado)

RESUMEN				
	ACTUAL		MEJORADO	
SUBPROCESOS	metros	min	metros	min
RECEPCIÓN	77	74	37	31.5
DIAGNÓSTICO	15	145	8	91.7
PRE/POST-ARENADO	189	319	111	226
LAPEADO	17	174	3	32
PULIDO	17	34	3	22
LA VADO	15	49	3	20
ENSAMBLADO	17	168	7	128
PRUEBAS DE BANCO	85.5	207	37.2	81
PINTADO	26	111	14	57.5
EMBALAJE	46	55.5	13	21
DESPACHO	24	22	15.5	15
TOTAL	528.5	1358.5	251.7	725.7

Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se puede visualizar los tiempos actuales y mejorados de cada uno de los sub procesos del proceso de reparación de equipos hidráulicos.

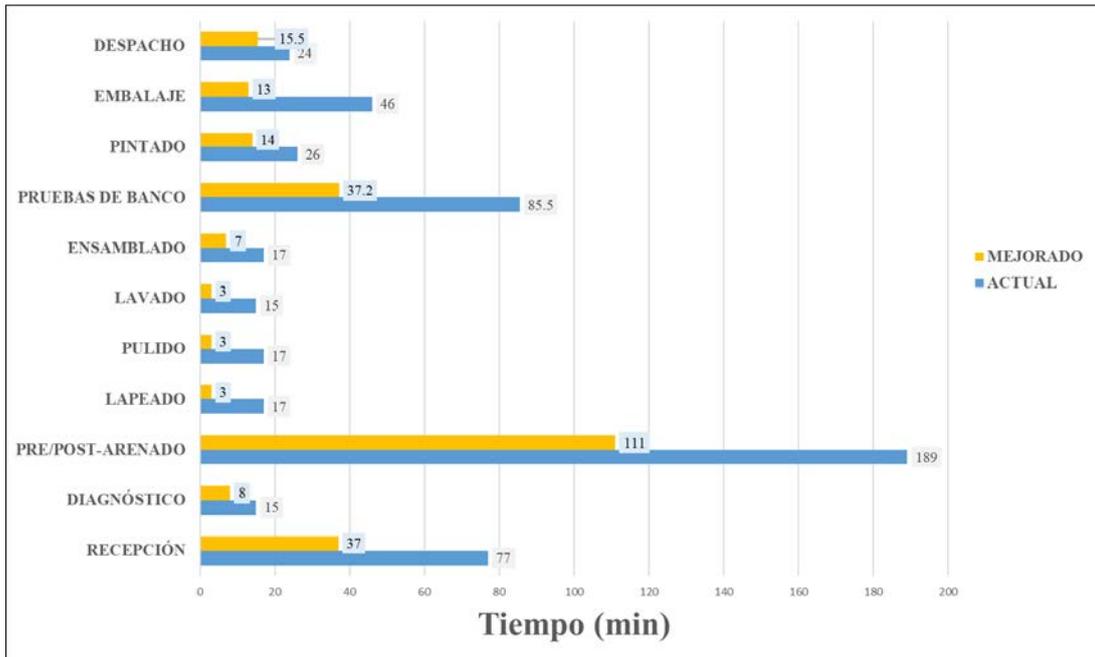


Figura 24: Reducción del tiempo en el proceso de reparación de motores hidráulicos
Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se muestra las variaciones de las distancias (metros) de los sub procesos del estado actual y mejorado.

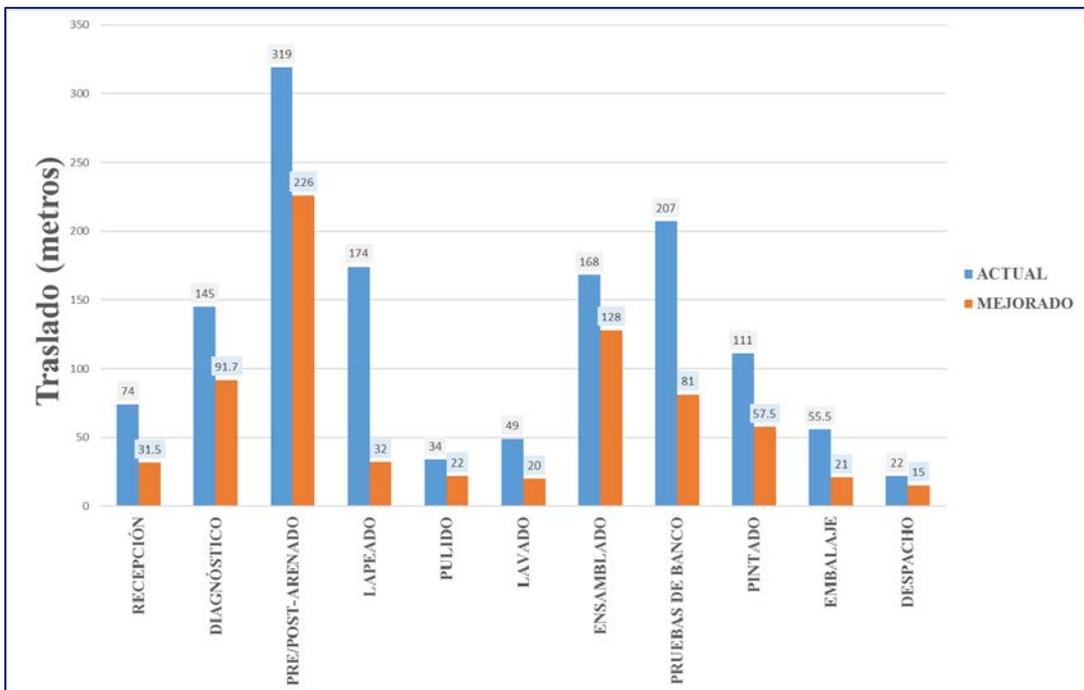


Figura 25: Reducción del traslado en el proceso de reparación de motores hidráulicos
Fuente: Elaboración propia

Otra finalidad de Seiton es disminuir la búsqueda de herramientas, porque impactan en los tiempos de reparación de equipos hidráulicos. Por ello, para un mejor control visual se colocó un panel de herramientas (ver figura 26) y así poder optimizar los tiempos al realizar los servicios.

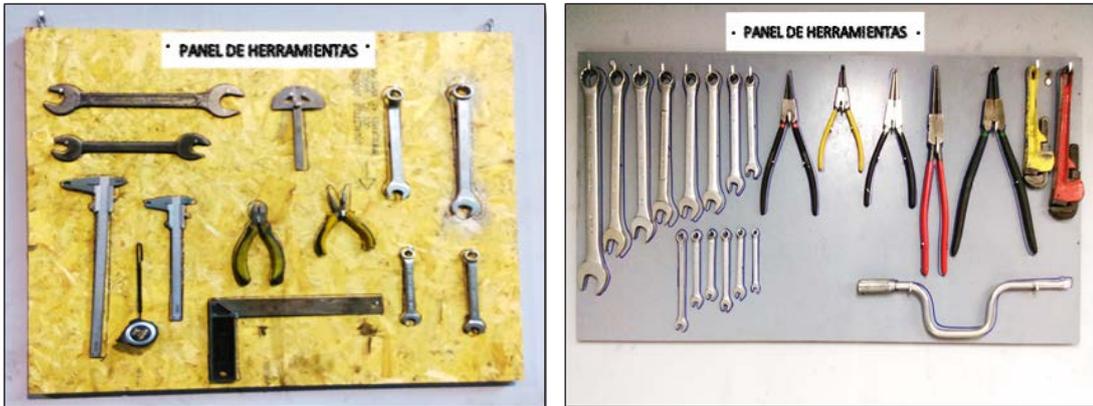


Figura 26: Reducción del traslado en el proceso de reparación de motores hidráulicos
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

También se observó que los insumos y/o componentes que se utilizan para realizar los servicios de reparación de motores se encuentran ordenados y rotulados para una rápida ubicación, al igual que las zonas de trabajo se encuentran señalizadas. Todo esto ayuda mantener y mejorar el orden en el taller (véase figura 27).



Figura 27: Reducción del traslado en el proceso de reparación de motores hidráulicos.
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

SEISO (Limpieza):

Después de haber realizado la Clasificación y el Orden en el taller, se procede con el inicio de la tercera fase (3S), identificando las fuentes de suciedad que interrumpen los espacios de trabajo, además se aplicó las acciones de mejora para garantizar la limpieza periódica del taller.

Para ello se requiere que los técnicos estén comprometidos en mantener su zona de trabajo de manera limpia y en el caso de sus máquinas, verificar su funcionamiento de forma preventiva

En la figura 28, se muestra las fotografías de la campaña de limpieza del taller realizada por los técnicos.



Figura 28: Limpieza de taller por los técnicos de la empresa PHG SAC
Fuente: Peruvian Hydraulic Group SAC

Dada la implementación de las primeras 3S se ha logrado reducir los tiempos y recorridos del proceso, así como el orden y la limpieza de las zonas de trabajo.

Asimismo, se realizó un procedimiento e instructivo de limpieza para las herramientas manuales, como también el instructivo de manejo de maquinarias (ver anexos 16, 17, 18 y 19).

Y para disminuir las no conformidades del servicio se procedió a elaborar un formato de Checklist de equipo hidráulico terminado, como se puede visualizar en el anexo 15.

En la tabla 20, se muestra el programa de control de limpieza para el taller, en el cual se establece la frecuencia, horario, el área responsable y los procedimientos.

Tabla 20: Programa de control de limpieza del taller de servicio de reparación de equipos hidráulicos

ITEM	TAREA A DESEMPEÑAR	ÁREA RESPONSABLE	FRECUENCIA	NOTAS Y OBSERVACIONES	Código: F-OP-07
					Versión: 01
PROGRAMA DE CONTROL DE LIMPIEZA DEL TALLER					Revisado: 28/06/19
					Página 1 de 1
1	Segregación de residuos generados	Reparación y fabricación	diario	cada vez que se generen residuos	SIG-Ma-Pr 02
2	Almacenamiento temporal de residuos	Reparación y fabricación	diario	cada vez que se generen residuos	SIG-Ca-Pr 02
3	Desalajo de basura de cilindros	Reparación y fabricación	2 veces a la semana	miércoles y viernes a partir de las 18:00hrs	SIG-Ma-Pr 02
4	Barrido del piso del taller	Reparación y fabricación	diario	lunes a viernes a partir de las 18:30hrs y sábados a partir de las 12:30hrs	SIG-Ma-Pr 02
5	Limpieza de herramientas de trabajo	Mecanizado, reparación y fabricación	diario	lunes a viernes a partir de las 18:30hrs y sábados a partir de las 12:30hrs	F-OP-08
6	Limpieza de mesas de trabajo	Reparación y fabricación	diario	lunes a viernes a partir de las 18:30hrs y sábados a partir de las 12:30hrs	SIG-Ma-Pr 02
7	Limpieza de maquina de tomo C1	Mecanizado	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
8	Limpieza de maquina de tomo C2	Mecanizado	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
9	Limpieza de maquina fresadora	Mecanizado	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
10	Limpieza de maquina de taladro de columna	Mecanizado	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
11	Limpieza de maquina expansadora de tubos	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
12	Limpieza de maquina prensadora de mangueras	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
13	Limpieza de maquina lapedora	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
14	Limpieza de maquina de soldar MIG	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 01
15	Limpieza de tornillos de banco	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 02
16	Limpieza de banco de prueba grande	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 02
17	Limpieza de banco de prueba pequeño	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 02
18	Limpieza de compresora	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Ins 02
19	Limpieza de tronadoras	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
20	Limpieza de amoladoras	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
21	Limpieza de taladros	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
22	Limpieza de turbineta	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
23	Limpieza de pistola de calor	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
24	Limpieza de pistola de gravedad	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
25	Limpieza de pistola de aire	Reparación y fabricación	posterior a su uso	-	SIG-Ca-Pr-07
26	Limpieza de area de lavado	Reparación y fabricación	diario	lunes a viernes a partir de las 18:00hrs y sábados a partir de las 12:30hrs	SIG-Ma-Doc-01
27	Limpieza de area de soldadura	Reparación y fabricación	diario	lunes a viernes a partir de las 18:00hrs y sábados a partir de las 12:30hrs	SIG-Ma-Doc-01
28	Limpieza de baños del taller y oficina	Tercero	diario	lunes a viernes a partir de las 17:30hrs	SIG-Ma-Doc-01
29	Desinfectar pisos de la oficina	Tercero	diario	lunes a viernes a partir de las 09:00hrs	SIG-Ma-Doc-01
30	Limpieza de almacén de insumos-componentes	Reparación y fabricación	semanal	Viernes a partir de las 17:30hrs	SIG-Ca-Pr 02
31	Lavado de unidades vehiculares	Tercero	cuando se requiera	-	SIG-Ma-Doc-01

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Estandarización de los procesos

La empresa no contaba con registros y procedimientos para el proceso de reparación de equipos hidráulicos, por ello se estableció los procedimientos para la organización y limpieza tales como: instructivos, checklist, ficha técnica entre otros como se encuentra en la tabla 21.

Tabla 21: Listado de documentos trabajados en la empresa PHG SAC

Código	Categoría	Descripción
F-OP-04	Diagrama	Lay out de la planta
F-OP-04	Diagrama	Plano del área de reparación
F-OP-09	Diagrama	DAP de reparación
SIG-Ma-Pr 03	Procedimiento	Manejo de residuos provenientes del proceso de reparación
SIG-Ma-Pr 03	Procedimiento	Limpieza general del área de reparación
SIG-Ma-Pr 05	Procedimiento	lavado de la unidad vehicular
F-OP-08	Procedimiento	Limpieza de herramientas manuales
SIG-Ma-Pr 03	Procedimiento	Clasificación
SIG-Ma-Pr 03	Procedimiento	Orden y Limpieza
SIG-Ca-Pr 01	Procedimiento	Reparación de equipos hidráulicos
SIG-Ca-Ins 02	Procedimiento	Uso de herramientas manuales
SIG-Ca-Ins 01	Procedimiento	Uso de maquinarias
SIG-Rh-Pr-02-F02	Programa	Charlas de capacitaciones
F-OP-07	Programa	Limpieza periódica del área
F-OP-06	Registro	Encuestas a colaboradores
F-OP-05	Registro	Encuestas a clientes
F-OP-03	Registro	Checklist del motor M6H
F-OP-03.1	Registro	Checklist del motor M7H
F-OP-03.2	Registro	Checklist de la bomba P7
F-OP-03.3	Registro	Checklist del motor M14
F-OP-12	Registro	Ficha técnica del modelo de motor M6H

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de quejas de la gráfica 2, se muestra en el 77% de quejas proviene del incumplimiento de entrega, por ello se realizó la estandarización del método de trabajo, diagrama de actividades y del el procedimiento de reparación de equipos hidráulicos se logró disminuir este indicador.

En la tabla 22, se muestra el cumplimiento de entregas en los servicios de reparación de motores de tipo M6H, siendo el % de cumplimiento entre el 03/11/2018 a 01/04/2019 un 35%; es decir que menos de la mitad de los clientes contaron con sus motores reparados en el plazo pactado en la cotización. Luego de la implementación se evidencia que el % de tiempos de entrega se incrementa logrando en el mes de mayo un 63%. Además, se generaron formatos para el seguimiento y control de los servicios, para el control del ingreso y salidas de equipos (ver anexos 12, 13 y 14).

Tabla 22: Porcentaje de entregas a tiempo

	MESES	Servicios Sin Demora	Serv. Reprogramados	Total Serv. Motores	% Entregas a tiempo
ANTES	nov	3	6	9	33%
	dic	1	2	3	33%
	ene	4	5	9	44%
	feb	4	6	10	40%
	mar	3	5	8	38%
	abril	2	7	9	22%
DESPUES	Mayo	5	3	8	63%
	Junio	6	2	8	75%
	Julio	14	1	15	93%
	agosto	5	1	6	83%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado en la figura 29, se observa el incremento de la eficiencia en el proceso de reparación de los motores hidráulicos, que inicialmente en el mes de noviembre del año 2018 era 61% y se incrementó en un 85% al mes de julio del año 2019.

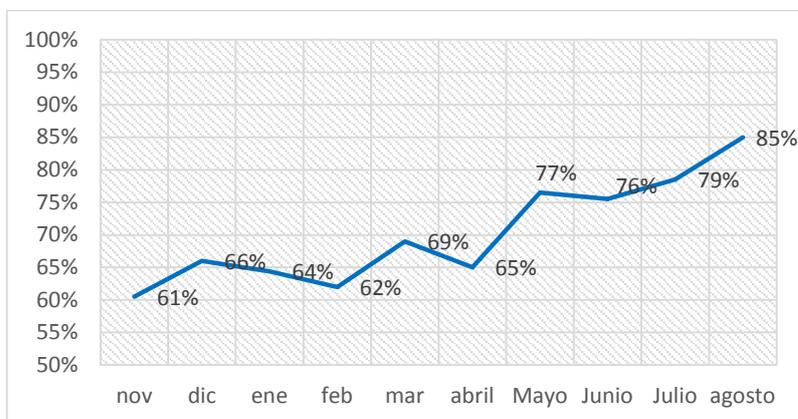


Figura 29: Eficiencia de los servicios de reparación

Fuente: Elaboración propia

Además, se muestra en la gráfica 30, se observa un incremento de 4% a partir de la semana 23 (mayo 2019) del cumplimiento de las especificaciones mediante el Checklist de equipos hidráulicos terminados; asimismo se visualiza una tendencia lineal y se proyecta a alcanzar el 100% .

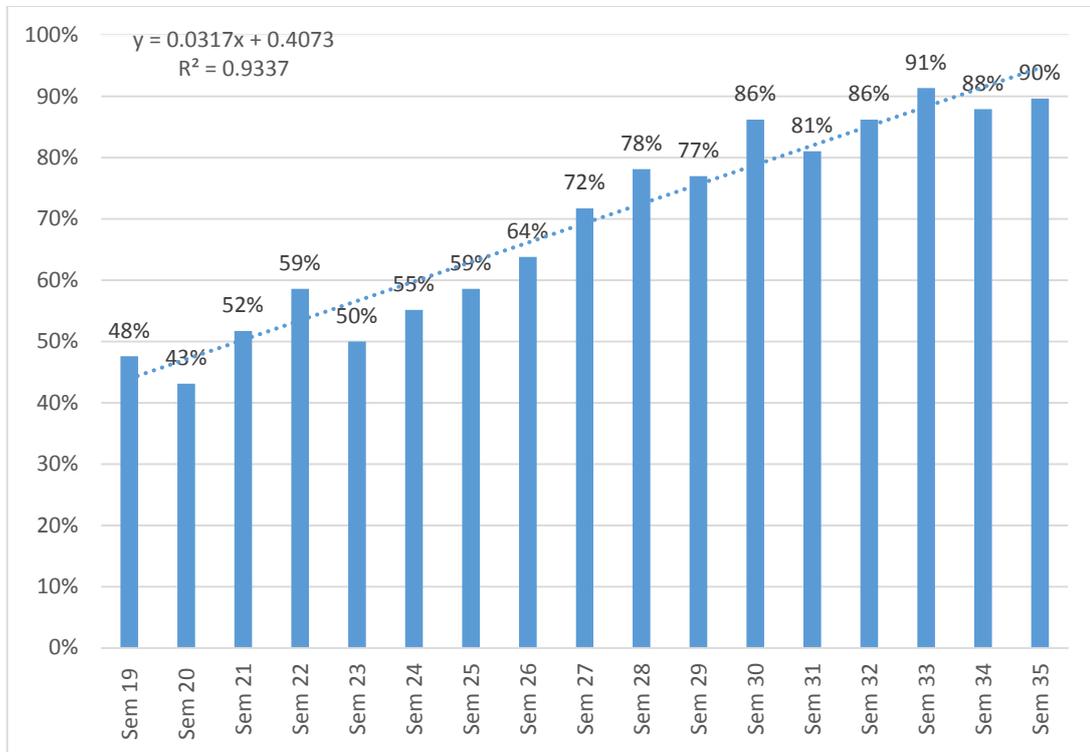


Figura 30: Cumplimiento de Especificaciones
Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Disciplina en el cumplimiento de estándares

La disciplina es la 5S a implementar, que va a permitir crear un hábito en la empresa y que se mantenga el compromiso de cumplir los procedimientos, estándares y los controles establecidos, mediante las auditorías.

En el taller se colocó un mural con los cambios de antes y después (fotografías) realizados en la empresa y algunos conceptos principales (véase figura 31).

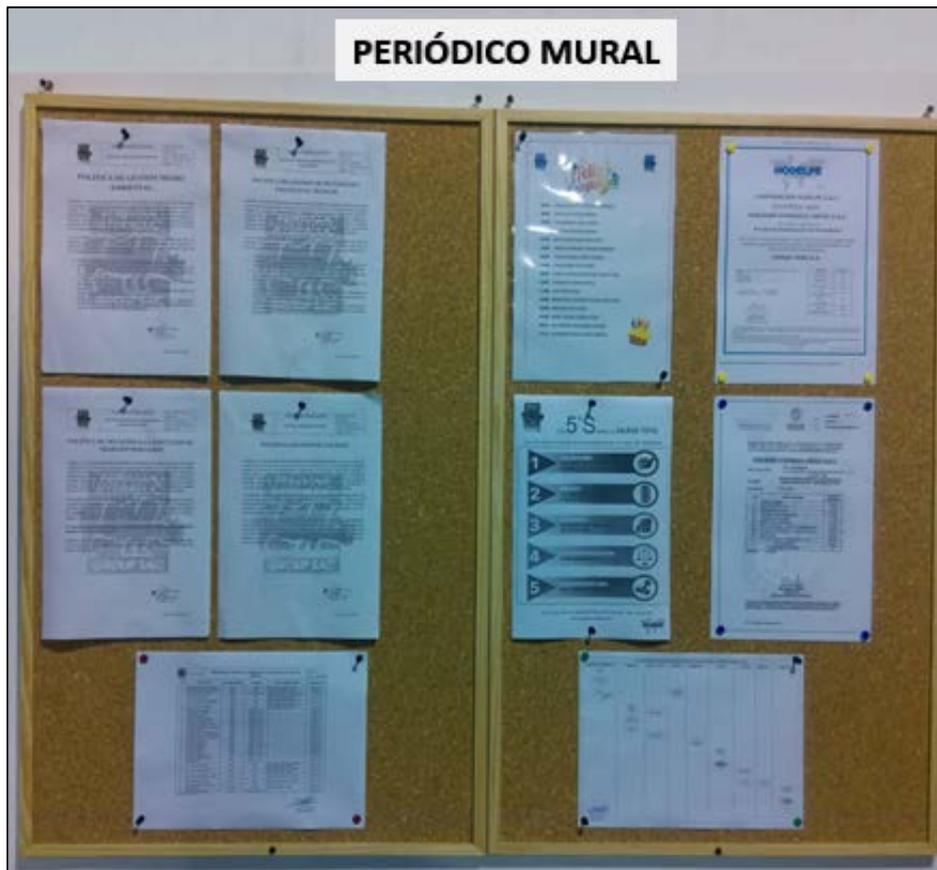


Figura 31: Periódico mural de las 5S en el taller.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra las actividades a fin de mantener la autodisciplina:

- a) Gestión de charlas y capacitaciones para discutir la importancia de la metodología. (ver tabla 25) y las especificaciones del servicio de reparación de equipos hidráulicos acorde a la ficha técnica.
- b) Los técnicos deben colocar las herramientas, materiales y equipos en el lugar establecido.
- c) Mantener limpio el taller antes y después de la reparación de los equipos.
- d) Auditorías mensuales mediante la evaluación de las 5S.

En las tablas 23 y 24, se muestran los resultados de las auditorías realizadas obteniendo para la primera 10 puntos y 80 puntos de un total de 100.

Tabla 23: Resultados de la Primera Auditoria (30/06/2019)

Fase	Objetivo	Puntos
1era. "S"	"Clasificar lo necesario de lo innecesario".	5
2 da. "S"	"Colocar cada sitio en su lugar"	2
3 era. "S"	"Limpiar su lugar de trabajo, equipos y herramientas".	3
4ta. "S"	"Estandarizar y consolidar las 3 "S"	0
5ta. "S"	"Mantener las 5s"	0
Puntuación		10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Resultados de la Segunda Auditoria (30/09/2019)

Etapas	Objetivo	Puntos
1era. "S"	"Clasificar lo necesario de lo innecesario".	15
2 da. "S"	"Colocar cada sitio en su lugar"	16
3 era. "S"	"Limpiar su lugar de trabajo, equipos y herramientas".	17
4ta. "S"	"Estandarizar y consolidar las 3 "S"	16
5ta. "S"	"Mantener las 5s"	16
Puntuación		80

Fuente: Elaboración propia

En la figura 32, se muestra la gráfica radial se muestra los porcentajes alcanzados de la segunda auditoria obteniendo en las etapas: Clasificación (75%), Orden (80%), Limpieza (85%), Estandarización (80%) y en Disciplina (80%).

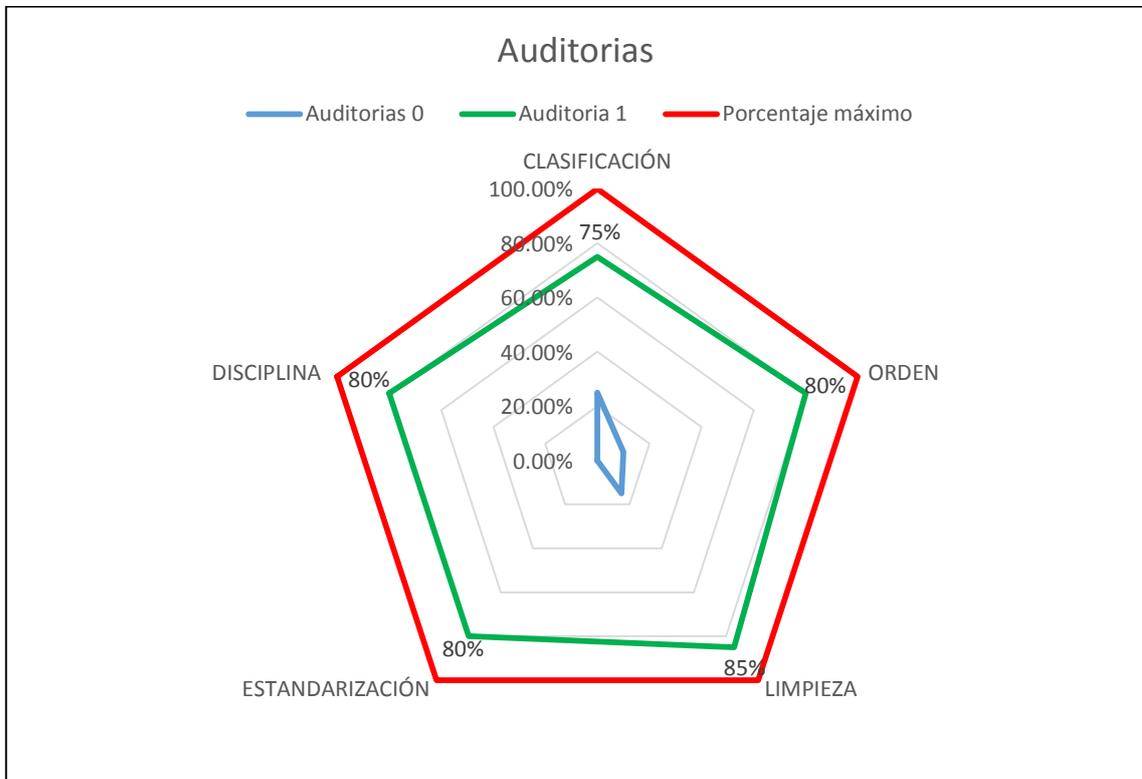


Figura 32: Resultados de las auditorias de la implementación 5S
Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Programa de Charlas y Capacitaciones

		PROGRAMA DE CHARLAS Y CAPACITACIONES					Código	SIG-RH-Pr-02-
							Versión	1
							Fecha	28/03/2019
Programa de Actividades 2019								
Fases	Tipo Actividad	Temas	Objetivo General	Contenido	Duración	Nº de participantes	Fecha programada	Estado
Fase Inicial	Charla N°1	¿Qué es las 5S? La aplicación y los objetivos	Conocer los principios básicos de la metodología 5S	- Conceptos básicos de las 5S. - Aplicación de las 5S. - Dinámica 5S.	1 hr.	11	06/05/2019	OK
1era. "S" CLASIFICAR	Capacitación N°1	¿Que es la 1era "S"? Y su importancia	Comprender la importancia y el significado de la primera fase de las 5s.	- Concepto e importancia de la aplicación de la primera "S".	1hr.	11	13/05/2019	OK
	Capacitación N°2	Criterios del Uso de la herramienta : " Tarjetas rojas"	Conocer como usar las tarjetas en su área de trabajo y cuando aplicarlas.	-Incrementar la toma de conciencia o competencia en todos los colaboradores de la empresa.	30 min	11	17/05/2019	OK
	Evaluación 1era. "s"	Evaluación de la primera capacitación- Metodología 5S						OK
2da. "S" ORDEN	Capacitación N°3	¿Que es la 2da "S"? Y su importancia	Comprender la importancia y el significado de la segunda fase de las 5s.	- Concepto e importancia de la aplicación de la segunda "S".	1hr.	11	27/05/2019	OK
	Capacitación N°4	Pasos para la aplicación, criterios y uso de herramientas para el Orden.	Conocer los pasos para la aplicación y las herramientas a utilizar para la implementación de la 2da. "S"	-Conocer los pasos para la aplicación de la segunda "S". - Criterios para aplicar la 2da. "S". - Uso de etiquetas y panel de herramientas en su área de trabajo.	30 min	11	03/06/2019	OK
	Evaluación 2da. "s"	Evaluación de la segunda capacitación- Metodología 5S						OK
3ra. "S" LIMPIEZA	Capacitación N°5	¿Que es la 3ra. "S"? Y su importancia	Comprender la importancia y el significado de la tercera fase de las 5s.	- Concepto e importancia de la aplicación de la tercera "S".	1hr.	11	10/06/2019	OK
	Capacitación N°6	Pasos para la aplicación, criterios y uso de herramientas para la Limpieza.	Entender la aplicación y las herramientas a utilizar para la implementación de la 3ra. "S"	-Conocer los pasos para la aplicación de la 3era "S". Criterios de aplicación para la tercera "S". Uso de elementos para la limpieza de equipos, herramientas y el taller.	30 min	11	17/06/2019	OK
	Evaluación 3ra. "s"	Evaluación de la tercera capacitación- Metodología 5S						OK
4ta. "S" ESTANDARIZACIÓN	Capacitación N°7	¿Que es la 4ta. "S"? Y su importancia	- Comprender la importancia y el significado de la cuarta fase de las 5s.	- Concepto e importancia de la aplicación de la cuarta "S".	1hr.	11	24/06/2019	OK
	Capacitación N°8	Aplicación de la estandarización	Entender la aplicación para la implementación de la 4ta. "S"	Conocer los pasos para la aplicación de la 4ta. "S".	30 min	11	28/06/2019	OK
	Evaluación 4ta. "s"	Evaluación de la cuarta capacitación- Metodología 5S						OK
5ta. "S" DISCIPLINA	Capacitación N°9	¿Que es la 5ta. "S"? Y su aplicación	- Comprender la importancia y el significado de la quinta fase.	- Concepto e importancia de la aplicación de la quinta "S".	1hr.	11	05/07/2019	OK
	Capacitación N°10	Aplicación de la disciplina y auditorías	Entender la aplicación para la implementación de la 5ta. "S"	Conocer los pasos para la aplicación de la 5ta. "S".	30 min	11	08/07/2019	OK
	Evaluación 5ta. "s"	Evaluación de la quinta capacitación- Metodología 5S						OK
	Charla N°2	Manejo de ingreso y salida de equipos.	Conocer acerca del manejo de recepción y salida de los equipos hidráulicos.	- Pasos para el ingreso de equipos y herramientas a utilizar. - Pasos para la salida de los equipos (formatos)	30 min.	11	15/07/2019	OK
	Charla N°3	Trato con el cliente	Uso de técnicas para el trato del cliente.	Dinámica de como tratar al cliente.	30 min.	11	17/07/2019	OK
	Charla N°4	Herramientas e insumos para la reparación de equipos	Conocer las principales herramientas e insumos en el taller	Lista de las herramientas para la reparación de equipos.	30 min	11	22/07/2019	OK
	Charla N°5	Herramientas e insumos para la reparación de equipos	Conocer las principales herramientas e insumos en el taller	Lista de los insumos para la reparación de equipos.	30 min	11	24/07/2019	OK
	Charla N°6	Diagnóstico para la elaboración de informe técnico	Aprender el Uso del check list y pasos para el diagnóstico del equipo a reparar	Manejo del check list para la elaboración del informe técnico.	1hr.	11	26/07/2019	OK
	Charla N°7	Procedimiento de la reparación de equipos hidráulicos.	Comprensión de los pasos para la reparación de acuerdo al tipo de equipo hidráulico.	Pasos para la reparación de equipos hidráulicos.	1hr.	11	02/08/2019	OK
	Charla N°7	Procedimiento de la reparación de equipos hidráulicos.	Comprensión de los pasos para la reparación de acuerdo al tipo de equipo hidráulico.	Pasos para la reparación de equipos hidráulicos.	1hr.	11	05/08/2019	OK
	Charla N°9	Características de los equipos y sus respectivas pruebas hidráulicas	Conocimiento de las características de los equipos hidráulicos.	Reducción de condiciones inseguras	1hr.	11	09/08/2019	OK
	Charla N°9	Características de los equipos y sus respectivas pruebas hidráulicas	Conocimiento de las características de los equipos hidráulicos.	-Identificar las principales características de los equipos. - Tipos de pruebas hidráulicas.	1hr.	11	12/08/2019	OK
	Charla N°11	Procedimiento de instalación del equipo hidráulico.	Comprender el procedimiento de la instalación de los equipos hidráulicos.	Pasos para la instalación de equipos hidráulicos.	1hr.	11	19/08/2019	OK
	Charla N°12	Procedimiento de la limpieza en el taller, equipos y herramientas.	Comprender el procedimiento de la limpieza de los equipos hidráulicos.	Pasos para la limpieza en el taller.	1hr.	11	26/08/2019	OK
	Charla N°13	Checklist de equipo hidráulico reparado	Comprender el uso del check list para identificar el cumplimiento del equipo reparado	Reducción de condiciones inseguras	1hr.	11	30/08/2019	OK
Charla N°14	Distribución de Planta	Conocer acerca de la correcta distribución de planta.	Pasos para la correcta distribución de planta.	1hr.	11	04/10/2019	Pendiente	
Charla N°15	Inspección de EPPS	Reducción de condiciones inseguras	Principales EPPS para el uso en taller y plantas.	1hr.	11	11/10/2019	Pendiente	

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el anexo 21 muestra las fotografías de las capacitaciones realizadas en cada etapa de las 5S, de acuerdo al programa de charlas y capacitaciones.

En la gráfica 33, se observa las notas de las evaluaciones realizadas por el personal del área de operaciones, luego de las capacitaciones realizadas.

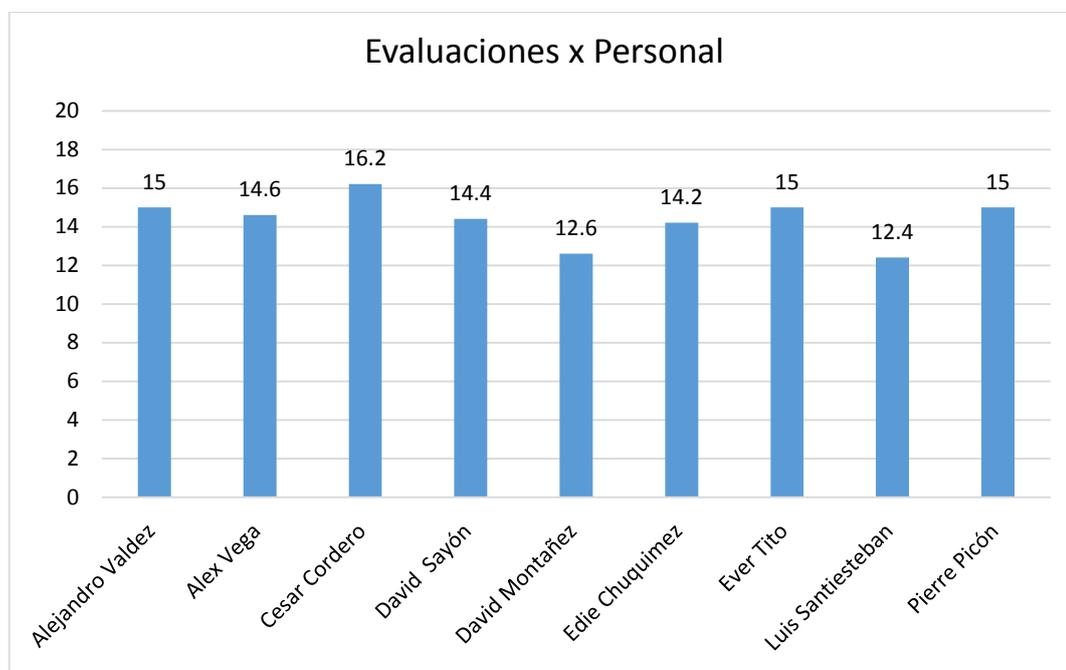


Figura 33: Notas promedio de las evaluaciones por persona
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26, se visualiza que de la evaluación realizada al personal con respecto a los conceptos de las fases de las 5S respondió correctamente el 85% del personal y en relación a las herramientas a aplicar las 5S, el 78% respondió adecuadamente.

Tabla 26: Porcentajes de respuestas correctas x el personal

RESPUESTA CORRECTA DE LAS SGTES. PREGUNTAS	Evaluación 1S	Evaluación 2S	Evaluación 3S	Evaluación 4S	Evaluación 5S
CONCEPTO DE CADA FASE DE LAS 5S	80%	89%	87%	82%	87%
BENEFICIOS DE LAS FASES DE LAS 5S	69%	69%	76%	58%	64%
HERRAMIENTAS QUE SE APLICAN EN CADA FASE DE LAS 5S	87%	71%	76%	76%	80%
COMO SE APLICA CADA ETAPA DE LAS 5S	60%	64%	67%	47%	82%

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Requisitos del servicio

Los requisitos del servicio se encuentran detallado en la ficha técnica del servicio de reparación de equipos hidráulicos, el cual se adjunta en el anexo 10.

5.2.5 Análisis e interpretación de resultados

Para la obtención de los resultados, primero se debe realizar la implementación de manera completa, para luego medir la satisfacción del cliente, y para esto utilizaremos la prueba estadística, T de Student para dos muestras relacionadas, porque es utilizada para estudios longitudinales, es decir cuando se hacen medidas en dos tiempos distintos (antes y después). A su vez mediremos la variable de clasificación, orden y limpieza (percepción del cliente) y que está en medida numérica porque utilizaremos la escala Likert con rangos de puntaje del 1 al 5.

Luego se corrobora si la variable numérica se comporta normalmente, es decir la prueba de normalidad.

Normalidad:

- Kolmogorov-Smirnov (Muestras > 30 Individuos)
- Chapiro Wilk (Muestras < 30 Individuos)

“Para nuestro caso utilizaremos la prueba Chapiro Wilk”.

5.2.5.1 Prueba de Hipótesis 01: Mejorando las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.

Criterio para determinar la normalidad:

P-Valor $\geq \alpha$ Aceptar H_0 = Los datos son provenientes de una distribución normal.

P-Valor $< \alpha$ Aceptar H_1 = Los datos NO son provenientes de una distribución normal.

Tabla 27: Calcular P-Valor (Normalidad)

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0.172	>	$\alpha=0.05$
P-Valor (después) = 0.134	>	$\alpha=0.05$

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 27, podemos afirmar que los datos son provenientes de una distribución normal. Se rechaza la hipótesis nula (H_1) y se acepta la hipótesis alternativa (H_0), con

ello se determina que las percepciones de los clientes respecto a las condiciones de clasificación, orden y limpieza provienen de una distribución normal.

Calcular prueba de hipótesis, donde $\alpha=0.05$

P-Valor > α Rechaza **H₀** = Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza NO incrementa la satisfacción de los clientes.

P-Valor $\leq \alpha$ No rechaza **H₁** = Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza incrementa la satisfacción de los clientes.

En la tabla 28 y 29, se determinó la comprobación de la hipótesis planteada, obteniendo el P-Valor < $\alpha=0.05$

Tabla 28: Calcular P-Valor (Hipótesis)

HIPOTESIS		
P-Valor (Δ Percepción) = 0.000	\leq	$\alpha=0.05$

Fuente: Propia

Tabla 29: Prueba de muestra T de Student

	Media	Desviación Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (Bilateral)
				Inferior	Superior			
HIP01	-1.39394	0.35957	0.10842	-1.63550	-1.15237	-12.857	10	0.000

Fuente: Elaboración propia

En relación a la figura 34, esta muestra un incremento en la percepción de los clientes respecto las condiciones de clasificación, orden y limpieza antes y después de la implementación.

Resultados:

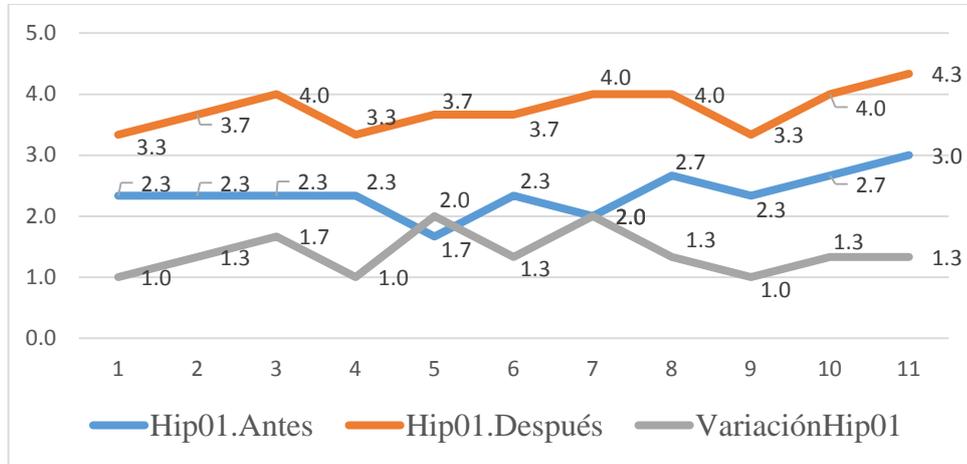


Figura 34: Resultados de la encuesta con respecto a las condiciones de clasificación, orden y limpieza
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 30, se verifica el resultado de las encuestas a clientes en relación a las condiciones de clasificación, orden y limpieza:

Tabla 30: Resultados de las encuestas de realidad a clientes

CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA											
Encuesta de percepción a los clientes (Antes)						Encuesta de percepción a los clientes (Después)					
PREGUNTAS	Resultados					PREGUNTAS	Resultados				
	Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo		Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
8	0.0%	64.0%	36.0%	0.0%	0.0%	8	0.0%	0.0%	36.0%	64.0%	0.0%
10	9.0%	55.0%	27.0%	9.0%	0.0%	10	0.0%	0.0%	45.5%	45.5%	9.0%
15	0.0%	73.0%	18.0%	9.0%	0.0%	15	0.0%	0.0%	18.0%	64.0%	18.0%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Hay una diferencia significativa en las medias de las percepciones de los clientes respecto a las condiciones de clasificación, orden y limpieza antes y después de la mejora. Por lo

cual Por lo cual se concluye que la mejora de las condiciones SI tienen efectos significativos sobre la percepción de los clientes.

De hecho, la percepción de los clientes respecto a las condiciones de organización, orden y limpieza se incrementó en 62.90%.

5.2.5.2 Prueba de Hipótesis 02: Estandarizando el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.

Criterio para determinar la normalidad:

P-Valor $\geq \alpha$ Aceptar **H₀** = Los datos son provenientes de una distribución **normal**.

P-Valor $< \alpha$ Aceptar **H₁** = Los datos **NO** son provenientes de una distribución **normal**.

Tabla 31: Calcular P-Valor (Normalidad)

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0.198	>	$\alpha=0.05$
P-Valor (después) = 0.558	>	$\alpha=0.05$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31, podemos afirmar que los datos son provenientes de una distribución normal. Se rechaza la hipótesis nula (H₁) y se acepta la hipótesis alternativa (H₀), con ello se determina que las percepciones de los clientes respecto a las condiciones de estandarización de procesos de satisfacción de los clientes provienen de una distribución normal.

Calcular prueba de hipótesis, donde $\alpha=0.05$

P-Valor $> \alpha$ Rechaza **H₀** = Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza **NO** incrementa la satisfacción de los clientes.

P-Valor $\leq \alpha$ No rechaza **H₁** = Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza incrementa la satisfacción de los clientes.

En la tabla 32 y 33, se determinó la comprobación de la hipótesis planteada, obteniendo el P-Valor $< \alpha=0.05$

Tabla 32: Calcular P-Valor (Hipótesis)

HIPOTESIS		
P-Valor (Δ Realidad) = 0.000	\leq	$\alpha=0.05$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Prueba de muestra T de Student

	Media	Desviación Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (Bilateral)
				Inferior	Superior			
HIP02	-1.37879	0.30814	0.09291	-1.58580	-1.17178	-14.840	10	0.000

Fuente: Elaboración propia

En relación a la figura 35, esta muestra un incremento en la percepción de los clientes respecto a la estandarización de procesos de satisfacción a los clientes antes y después de la implementación.

Resultados:

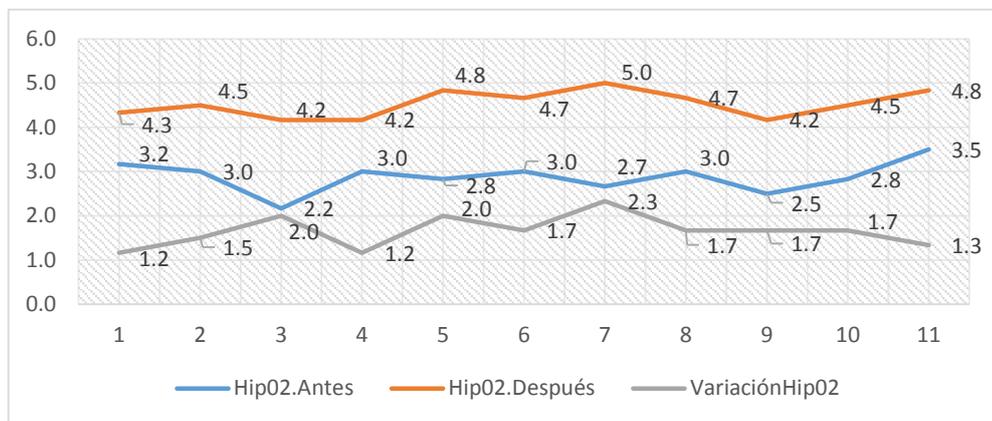


Figura 35: Resultados de la encuesta por la estandarización de procesos de satisfacción a los clientes

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 34, se verifica el resultado de las encuestas a clientes en relación a la estandarización de procesos de satisfacción a los clientes.

Tabla 34: Resultados de las encuestas de realidad a clientes

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS											
Encuesta de percepción a los clientes (Antes)						Encuesta de percepción a los clientes (Después)					
PREGUNTAS	Resultados					PREGUNTAS	Resultados				
	Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo		Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
6	0.0%	36.0%	64.0%	0.0%	0.0%	6	0.0%	0.0%	9.0%	73.0%	18.0%
8	0.0%	64.0%	36.0%	0.0%	0.0%	8	0.0%	0.0%	36.0%	64.0%	0.0%
9	0.0%	9.0%	64.0%	27.0%	0.0%	9	0.0%	0.0%	0.0%	64.0%	36.0%
12	9.0%	64.0%	27.0%	0.0%	0.0%	12	0.0%	0.0%	64.0%	36.0%	0.0%
15	0.0%	73.0%	18.0%	9.0%	0.0%	15	0.0%	0.0%	18.0%	64.0%	18.0%
17	18%	45%	36%	0%	0%	17	0%	0%	36%	55%	9%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Hay una diferencia significativa en las medias de las percepciones de los clientes respecto a la estandarización del proceso antes y después de la mejora. Por lo cual se concluye que la estandarización SI tiene efectos significativos sobre la percepción de los clientes.

De hecho, la percepción de los clientes respecto a la estandarización del proceso se incrementó en 63.55%.

5.2.5.3 Prueba de Hipótesis 03: Manteniendo la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes.

Criterio para determinar la normalidad:

P-Valor $\geq \alpha$ Aceptar **H₀** = Los datos son provenientes de una distribución **normal**.

P-Valor $< \alpha$ Aceptar **H₁** = Los datos **NO** son provenientes de una distribución **normal**.

Tabla 35: Calcular P-Valor (Normalidad)

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0.380	>	$\alpha=0.05$
P-Valor (después) = 0.827	>	$\alpha=0.05$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 35, podemos afirmar que los datos son provenientes de una distribución normal. Se rechaza la hipótesis nula (H_1) y se acepta la hipótesis alternativa (H_0), con ello se determina que las percepciones de los clientes respecto a las condiciones de disciplina en el cumplimiento de estándares provienen de una distribución normal.

Calcular prueba de hipótesis, donde $\alpha=0.05$

P-Valor > α Rechaza **H₀** = Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza NO incrementa la satisfacción de los clientes.

P-Valor $\leq \alpha$ No rechaza **H₁** = Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza incrementa la satisfacción de los clientes.

En la tabla 36 y 37, se determinó la comprobación de la hipótesis planteada, obteniendo el P-Valor < $\alpha=0.05$

Tabla 36: Calcular P-Valor (Hipótesis)

HIPOTESIS		
P-Valor (Δ Realidad) = 0.000	\leq	$\alpha=0.05$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Prueba de muestra T de Student

	Media	Desviación Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (Bilateral)
				Inferior	Superior			
HIP02	-1.36364	0.32175	0.09701	-1.57979	-1.14748	-14.056	10	0.000

Fuente: Elaboración propia

En relación a la figura 36, esta muestra un incremento en la percepción de los clientes respecto a la disciplina en el cumplimiento de estándares antes y después de la implementación.

Resultados:

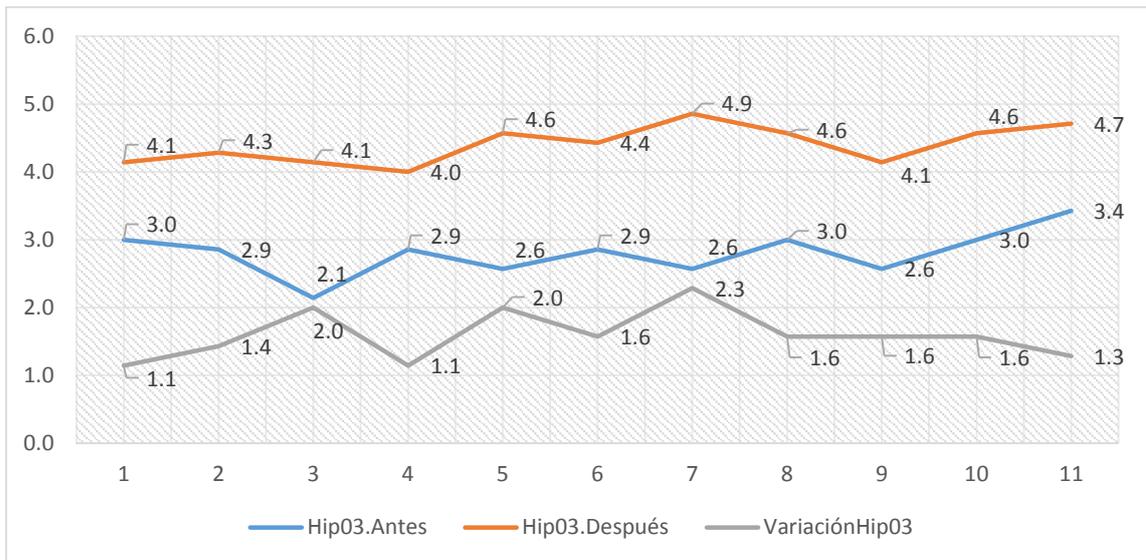


Figura 36: Resultados de la encuesta por la disciplina en el cumplimiento de estándares
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 38, se verifica el resultado de las encuestas a clientes en relación a la disciplina en el cumplimiento de estándares

Tabla 38: Resultados de las encuestas de realidad a clientes

DISCIPLINA EN EL CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES											
Encuesta de percepción a los clientes (Antes)						Encuesta de percepción a los clientes (Después)					
PREGUNTAS	Resultados					PREGUNTAS	Resultados				
	Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo		Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
6	0.0%	36.0%	64.0%	0.0%	0.0%	6	0.0%	0.0%	9.0%	73.0%	18.0%
8	0.0%	64.0%	36.0%	0.0%	0.0%	8	0.0%	0.0%	36.0%	64.0%	0.0%
9	0.0%	9.0%	64.0%	27.0%	0.0%	9	0.0%	0.0%	0.0%	64.0%	36.0%
10	9.0%	55.0%	27.0%	9.0%	0.0%	10	0.0%	0.0%	45.5%	45.5%	9.0%
12	9.0%	64.0%	27.0%	0.0%	0.0%	12	0.0%	0.0%	64.0%	36.0%	0.0%
15	0.0%	73.0%	18.0%	9.0%	0.0%	15	0.0%	0.0%	18.0%	64.0%	18.0%
17	18.0%	46.0%	36.0%	0.0%	0.0%	17	0.0%	0.0%	36.0%	55.0%	9.0%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Hay una diferencia significativa en las medias de las percepciones de los clientes respecto a la estandarización del proceso antes y después de la mejora. Por lo cual se concluye que la estandarización SI tiene efectos significativos sobre la percepción de los clientes.

De hecho, la percepción de los clientes respecto a la estandarización del proceso se incrementó en 63.72%.

5.3 Resumen de resultados

En la figura 37, se muestran el resumen de resultados del antes y después de las mejoras realizadas con respecto a las hipótesis la presente investigación.

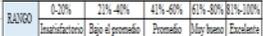
 PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC RESUMEN DE RESULTADOS						
HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	HERRAMIENTAS IMPLEMENTADAS	INDICADOR	ESCENARIO PRE	ESCENARIO POST	VARIACIÓN
Mejorando las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes	Condiciones de clasificación, orden y limpieza	Meotodología 5S - Distribución de planta	$\text{Reduc. recorrido} = \frac{\Delta \text{Reduc. recorrido}}{\text{Recorrido Inicial (m)}}$ $\text{Reduc. tiempo} = \frac{\Delta \text{Reduc. tiempos}}{\text{Tiempo Inicial (min)}}$	Recorrido actual = 528.50mt Tiempo actual = 1358.50 min	Recorrido post = 251.70mt Tiempo post = 725.70 min	$\Delta \text{ Recorrido} = 528.50 - 251.70 = 276.80\text{mt} = 52.37\%$ $\Delta \text{ Recorrido} = 1358.50 - 725.70 = 632.80\text{min} = 46.58\%$
Estandarizando el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes	Estandarización del proceso de servicio	KPI's	$\text{Conformidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de requisitos cumplidos}}{\text{N}^\circ \text{ de requisitos solicitados}} * 100$ <p>Resultado de las encuestas a técnicos</p> $\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Servicios entregados a tiempo}}{\text{Servicios totales}} * 100$	No se contaba con procedimientos Conformidad actual = 35% Result. técnicos = 44% Cumplimiento actual = 48%	N° de proced. actual = 11 Conformidad post = 75% Result. técnicos = 90% Cumplimiento post = 90%	N° de proced. implementados = 11 $\Delta \text{ Conformidad} = 75\% - 35\% = 40\%$ $\Delta \text{ Result. técnicos} = 90\% - 44\% = 46\%$ $\Delta \text{ Cumplimiento} = 90\% - 48\% = 44\%$
Manteniendo la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes	Disciplina en el cumplimiento de los estándares		N° de capacitaciones. Nota de exámenes 5S a los técnicos (puntaje = 1-20) $\text{Auditoria 5s} = \frac{\text{Puntaje obtenido de Evaluación 5s}}{\text{Puntaje máximo}} * 100$ 	N° de capacitaciones = 0 Auditoria inicial = 10% (Insatisfactorio)	N° de capacitaciones = 10 Notas de 5S a los técnicos = 14.45 Auditoria post = 80% (Muy bueno)	Capacitaciones = Se realizaron 10 capacitaciones durante la implementación Notas de 5S a los técnicos = 14.45 $\Delta \text{ Auditorias} = 80\% - 10\% = 70\%$

Figura 37: Resumen de resultados

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- 1) En relación al primer objetivo específico “Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes”, mediante la redistribución de planta se redujo en un 46.58% el tiempo de servicio y un 53.05% el recorrido de los subprocesos que conforman el proceso de reparación de equipos hidráulicos, generando significativamente un incremento de 62.90% en la percepción del cliente con respecto al proceso de reparación de equipos hidráulicos.
- 2) En relación al segundo objetivo específico “Estandarizar el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes”, se obtuvo como resultados un 63.55% de la percepción del cliente con respecto al proceso de reparación de equipos hidráulicos.
- 3) En relación al tercer objetivo específico “Mantener la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes”. Debido a las capacitaciones relacionadas a la metodología 5S y a sus procedimientos definidos, se ha logrado incrementar en un 63.72% la percepción del cliente respecto al proceso de reparación de equipos hidráulicos.

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda desarrollar un plan de mantenimiento autónomo de las máquinas, cumplir con el programa de limpieza del taller para que la Gerencia reconozca los beneficios de la metodología 5S y así los técnicos mantengan el compromiso y motivación de un ambiente de trabajo limpio y ordenado; a fin de garantizar y mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza.
- 2) Se recomienda seguir mejorando los métodos de trabajo, establecer los nuevos procedimientos; asimismo capacitar constantemente sobre las nuevas mejoras y también sobre temas de seguridad y salud en el trabajo al personal técnico, de manera que se mantenga un entorno seguro y sea más ágil o flexible los servicios.
- 3) Se recomienda mantener el programa de auditorías internas referente a la metodología 5S a fin de seguir mejorando el indicador de cumplimiento de entregas, lo cual permitiría futuras homologaciones y certificaciones de calidad, para poder garantizar el mantenimiento de la disciplina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, J., & Polanco, S. (2007). *Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos*. España: ESIC EDITORIAL.
- Asociación española para la calidad (2003). *Cómo medir la satisfacción del cliente*. España: Editorial por Asociación Española para la Calidad.
- Benavides, A. (2015). *Diseño e Implementación de Propuestas de Mejoras de Mantenimiento en el Área de Taller Mecánico de la empresa SERVIDINAMO C.A*, (Tesis de pregrado), Universidad José Antonio Páez, Venezuela.
- Carreras, M. and García, J. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Carvajal, G. et al. (2017). *Gestión por procesos. Un principio de la gestión de calidad*. Manta, Manabí, Ecuador: Mar Abierto.
- Gea-Izquierdo, E. (2017). *Seguridad y salud en el trabajo*. Ecuador: Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Griful, E., & Canela, M. (2005). *Gestión de la calidad*. Barcelona, España: Edicions UPC.
- Gutiérrez, S. (2014). *Implantación de la filosofía 5S en un departamento de Mantenimiento*, (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Heredia, J. (2001). *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos*. España: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.
- Hernández, K. (2018). *Implementación de la metodología 5S para Mejorar la Productividad en el Área de Maestranza en la empresa Mecánica Industrial Manuel, Los Olivos, 2018*, (Tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, Lima.

- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.*
- La Norma ISO 9001:2015. *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. Suiza: ISO copyright office.*
- Liza, C., & Siancas, C. (2016). *Calidad de servicio y satisfacción del cliente en una Entidad Bancaria de Trujillo, 2016*, (Tesis de Posgrado, Maestría en Administración de Empresas), Universidad Privada del Norte, Escuela de Posgrado de Administración de Empresa, Trujillo.
- López, P. (2014). *Cómo gestionar las reclamaciones de sus clientes. Madrid, España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.*
- López, P. (2015). *Cómo documentar un sistema de gestión de calidad según ISO 9001. Suiza: ISO copyright office.*
- Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos. Madrid, España: Editorial B-EUMED.*
- Martín, M., & Díaz, E. (2018). *Fundamentos de dirección de operaciones en empresas de servicios. Madrid: ESIC Editorial*
- Moreira, M. (2006). *La gestión por procesos en las instituciones de información. Cuba: Scielo.*
- Nomberto & Segura (2017). *Propuesta de Implementación de Mejora en el proceso de reencauchado de neumáticos para incrementar la productividad en la empresa Reencauchadora Rubbers SRL – Cajamarca*, (Tesis de Pregrado), Universidad Privada del Norte
- Pande, P., Neuman, R. and Cavanag, R. (2002). *Las claves de seis sigmas: la implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. España: McGraw-Hill*
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional. Madrid, España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.*
- Pérez, M. (2013). *Herramientas de medida de la productividad (2a. ed.). Malaga, España: ICB.*

- Poma, S. (2017). *Propuesta de implementación de la metodología de las 5S para la mejora de la gestión del almacén de suministros en la empresa Molitalia S.A. Sede Los Olivos – Lima – 2017*, (Tesis de pregrado), Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería Industrial, Lima.
- Platas, J., & Cervantes, M. (2014). *Planeación Diseño y Layout de Instalaciones. Un enfoque por competencias. México: Grupo Editorial Patria.*
- Plata, J., & García, J. (2014). *Planeación, diseño y layout de instalaciones. Un enfoque por competencias. Distrito Federal, México: Grupo Editorial Patria.*
- Prieto, J. (2014). *Gerencia del servicio: la clave para ganar todos (3a. ed.). Colombia: Ecoe Ediciones*
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad. España: Díaz de Santos*
- Ramírez, F. (2014). *Implementación del Método de las 5S Taller de Fabricación de Recubrimiento Aster Chile Ltda.*, (Tesis de pregrado), Universidad del Bio – Bio, Chile.
- Roman & Ruíz (2017). *Propuesta de Mejora en la línea de producción del área de rígidos de una empresa de plásticos mediante la metodología 5S*, (Tesis de pregrado), Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Socconini, L. (2015). *Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios. Barcelona, España: Marge Books.*
- Sosa, T. (2014). *Lo secreto del mantenimiento industrial. Estados Unidos de América: Palibrio.*
- Suárez R. (2015) *El nivel de calidad de servicio de un centro de idiomas aplicando el modelo SERVQUAL caso: Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Callao Periodo 2011-2012*, (Tesis de posgrado, Maestría), Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Van Laethem N. et al. (2014). *La caja de herramientas... Mercadotecnia. México: Grupo Editorial Patria*

- Vargas, M., & Aldana, L. (2014). *Calidad y servicio: conceptos y herramientas (3a. ed.)*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Vargas, M. and Vega, L. (2007). *Calidad en el servicio*. Bogotá, Colombia, Universidad de la Sabana: Ecoe Ediciones.
- Zambrano, V. (2009). *Diseño del plan y documentación para la implementación de buenas prácticas de manufactura para la elaboración de panela granulada en la planta Ingapi*, (Tesis de pregrado), Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Quito, Ecuador.
- Zamudio, M., & Cardoso, M. (2005). *El uso del SERVQUAL en la verificación de la calidad de los servicios de unidades de información: el caso de la biblioteca del IPEN*. Colombia: Red Universidad de Antioquia.
- Zeithaml, V. et al. (1992). *Calidad Total en la gestión de servicios*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Alerta económica. (2019). *Minería impulsa a la industria metalmecánica*. <http://alertaeconomica.com>.
- PRODUCE (2018). *Sector metalmecánico registró crecimiento de 6,1% durante el primer cuatrimestre del año*. Recuperado de <https://www.produce.gob.pe/index.php/k2/noticias/item/994-produce-sector-metalmecanico-registro-crecimiento-de-6-1-durante-el-primer-cuatrimestre-del-ano>
- Revista Minería & Energía (2018). SNI: Industria metalmecánica creció 10,2% a octubre 2018 Recuperado de <http://mineriaenergia.com/sni-industria-metalmecanica-crecio-102-a-octubre-2018/>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

MEJORA DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS HIDRAULICOS PARA INCREMENTAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE, 2018-2019					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Generales	Indicadores	Metodología
¿De qué manera la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?	Determinar de qué manera la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos para incrementar la satisfacción de los clientes.	Si la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos, aplicando la metodología 5s, distribución de planta y SERVQUAL es la adecuada, entonces se incrementará la satisfacción de los clientes.	INDEPENDIENTE: mejora de procesos	Nº de mejoras implementadas. Resultado de las encuestas de percepción a los técnicos.	Tipo: Aplicada, porque pretende proponer una solución al problema existente en el proceso de reparación de Equipos hidráulicos.
			DEPENDIENTE: satisfacción del cliente	-Encuesta SERVQUAL	Nivel: Descriptiva, porque se analizó las causas y las propuestas de la solución del problema.
Problema Específico	Objetivos Específico	Hipótesis Específica	Variables Especificas	Indicadores	Tipo de Diseño: Es de tipo No experimental.
¿En qué medida la mejora de las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?	Mejorar las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de reparación de equipos hidráulicos para incrementar la satisfacción de los clientes.	Mejorando las condiciones de clasificación, orden y limpieza en el proceso de servicio de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes	INDEPENDIENTE: condiciones de clasificación, orden y limpieza	$\text{Reduc. recorrido} = \frac{\Delta \text{Reduc recorrido}}{\text{Recorrido Inicial (m)}}$ $\text{Reduc. tiempo} = \frac{\Delta \text{Reduccion tiempos}}{\text{Tiempo Inicial (min)}}$ Cumplimiento. Antes = $\frac{\text{Lista de control 5S}}{\text{Puntaje Máximo}} \%$ Resultado de las encuestas a técnicos (antes).	Enfoque: Cualitativo porque se realizan encuestas de satisfacción del cliente y observaciones y cuantitativo porque se utiliza indicadores para medir el proceso de reparación de equipos hidráulicos.
			DEPENDIENTE: satisfacción del cliente	-Encuesta SERVQUAL	Población: Para medir la variable independiente se consideró a los 15 de colaboradores que laboran en la empresa Peruvian Hydraulic Group SAC y los 78 servicios de equipos hidráulicos realizados en el periodo de noviembre 2018 a abril del 2019. Para medir la variable dependiente se tomó como población a los 30 clientes que tienen registrados en la base de datos de la empresa.
¿Cómo la estandarización del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?	Estandarizar el proceso de reparación de equipos para incrementar la satisfacción de los clientes.	Estandarizando el proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes	INDEPENDIENTE: estandarización del proceso de servicio	Nº de proced. implementados $\text{Conformidad} = \frac{\text{Nº de requisitos cumplidos}}{\text{Nº de requisitos solicitados}} \cdot 100$ Resultado de las encuestas a técnicos $\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Servicios entregados a tiempo}}{\text{Servicios totales}} \cdot 100$	Muestra: Para la variable independiente, se consideró como muestra no probabilística al personal del área de operaciones que conforman un total de 9 colaboradores y 48 servicios de reparación de motores hidráulicos entre el periodo de los meses de noviembre 2018 a abril del 2019, teniendo como criterio que son los servicios solicitados con mayor frecuencia y generan mayores ingresos. Y para la muestra de la variable dependiente son los 11 clientes registrados entre el periodo de noviembre 2018 a abril 2019 que solicitaron los servicios de reparación de motores hidráulicos.
			DEPENDIENTE: satisfacción del cliente	-Encuesta SERVQUAL	
¿De qué manera la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes?	Mantener la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos para incrementar la satisfacción de los clientes.	Manteniendo la disciplina en el cumplimiento de los estándares del proceso de reparación de equipos hidráulicos incrementará la satisfacción de los clientes	INDEPENDIENTE: disciplina en el cumplimiento de los estándares	Nota de exámenes 5S a los técnicos (puntaje = 1-20) $\text{Auditoría 5s} = \frac{\text{Puntaje obtenido de Evaluación 5s}}{\text{Puntaje máximo}}$ Nº de capacitaciones.	Técnica de recolección de datos: Análisis de encuestas, Análisis de cumplimiento de servicios, Checklist y entrevistas.
			DEPENDIENTE: satisfacción del cliente	Encuesta SERVQUAL	Técnica de procesamiento de datos: formatos de encuestas, O.T, Ishikawa, Layout, DAP, método guerchet y el diagrama de recorrido.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Resumen del Juicio de expertos.

RESUMEN DEL JUICIO DE EXPERTOS

Respetados expertos: ustedes han sido seleccionados para evaluar el instrumento de medición "METODO SERVQUAL" que será parte de la investigación "MEJORA DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS HIDRAULICOS PARA INCREMENTAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE, 2018 -2019".

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO 1: CORREA LOPEZ HENRY LLOFREL

CARGO ACTUAL: GERENTE GENERAL DE PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC.

FIRMA:  40681248
PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC.
 Henry Scovica Lopez
 Gerente General

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO 2: TITO FLORES EVER NOE

CARGO ACTUAL: JEFE DE TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC.

FIRMA:  40028890

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO 3: FIERRO BRAVO, MARITTE GIOVANNA

CARGO: DOCENTE INVESTIGADORA DEL PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS.

FIRMA:  1039293

Evaluar instrumento de la variable dependiente: SATISFACCION DEL CLIENTE

AUTORES: Susan A, Quispe Chávez y Luis E, Valle Valdez

FECHA: 17/06/19 - Henry Correa.

CRITERIOS A EVALUAR				
INDICADORES	CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado	X		-
Coherencia	Es coherente con la formulación de problema, objetivos y la hipótesis	X		-
Lenguaje adecuado	Existe un lenguaje legible en el cuestionario.	X		-
Metodología	El instrumento responde al objetivo de la investigación	X		-
Pertinencia	Adecuado para tratar el tema de investigación	X		-

ASPECTOS GENERALES

	SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.	X	
El numero de ítems es suficiente para recoger la información.	X	

Marcar con Aspa: (X)

VALIDEZ APLICABLE

 NO APLICABLE

Evaluar instrumento de la variable dependiente: SATISFACCION DEL CLIENTE

AUTORES: Susan A, Quispe Chávez y Luis E, Valle Valdez

FECHA: 07/06/19 - EVER Tito

CRITERIOS A EVALUAR

INDICADORES	CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado	X		-
Coherencia	Es coherente con la formulación de problema, objetivos y la hipótesis	X		-
Lenguaje adecuado	Existe un lenguaje legible en el cuestionario.	X		<i>Podrían mejorar aún más.</i>
Metodología	El instrumento responde al objetivo de la investigación	X		-
Pertinencia	Adecuado para tratar el tema de investigación	X		-

ASPECTOS GENERALES

	SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.	X	
El numero de ítems es suficiente para recoger la información.	X	

Marcar con Aspa: (X)

VALIDEZ

APLICABLE
NO APLICABLE



Evaluar instrumento de la variable dependiente: SATISFACCION DEL CLIENTE

AUTORES: Susan A, Quispe Chávez y Luis E, Valle Valdez

FECHA: 22/06/19 - Maritte Fierro Bravo

CRITERIOS A EVALUAR

INDICADORES	CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado	X		-
Coherencia	Es coherente con la formulación de problema, objetivos y la hipótesis	X		-
Lenguaje adecuado	Existe un lenguaje legible en el cuestionario.	X		-
Metodología	El instrumento responde al objetivo de la investigación	X		-
Pertinencia	Adecuado para tratar el tema de investigación	X		-

ASPECTOS GENERALES

	SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.	X	
El numero de ítems es suficiente para recoger la información.	X	

Marcar con Aspa: (X)

VALIDEZ

APLICABLE
NO APLICABLE



Anexo 3: Auditorias del diagnóstico de la implementación 5S.

 PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC		Código: F-OP-03											
		Versión: 01											
CHECKLIST DEL DIAGNOSTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN 5S		Revisado: 30/04/19											
		Página 1 de 1											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Puntaje:</td> <td>1</td> <td>Muy mal</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Mal</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Promedio</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muy bueno</td> </tr> </table>		Puntaje:	1	Muy mal	2	Mal	3	Promedio	4	Bueno	5	Muy bueno	Evaluador: <input type="text"/>
Puntaje:	1		Muy mal										
	2		Mal										
	3		Promedio										
	4		Bueno										
	5	Muy bueno											
5S	ELEMENTOS A REVISAR	PREGUNTAS	PUNTAJE										
CLASIFICACIÓN	Herramientas, materiales, residuos, maquinas, equipos y otros.	1. ¿Cómo estan clasificadas las herramientas y equipos en el lugar de trabajo?	1										
		2. ¿Cómo estan clasificados los materiales o insumos en el lugar de trabajo?	1										
		3. ¿Se clasifican las herramientas y equipos en deshuso o innecesarias en el lugar de trabajo?	2										
		4. ¿Cómo es la clasificación en la segregación de los residuos en el lugar de trabajos?	1										
		5. ¿Cómo calificaría usted la distribución en su lugar de trabajo?	2										
				SUBTOTAL	7								
ORDEN	Herramientas, materiales, residuos, maquinas, equipos y otros.	1. ¿Se encuentran correctamente ubicados las herramientas y los materiales para el desempeño de las labores?	2										
		2. ¿Se encuentran correctamente ubicados los equipos para el desempeño de las labores?	2										
		3. ¿Se encuentran identificados los lugar de trabajo, los equipos, las herramientas y los materiales (nombres, etiquetas o letreros)?	1										
		4. ¿El lugar de trabajo se encuentra correctamente delimitada y señalizada?	1										
		5. ¿Existe una zona especifica de contenederos o tachos para la segregación de residuos?	1										
				SUBTOTAL	7								
LIMPIEZA	Herramientas, materiales, residuos, maquinas, equipos y otros.	1. ¿Las herramientas, equipos y maquinas se encuentran limpias correctamente?	2										
		2. ¿Los contenederos o tachos para segregación de residuos se encuentran limpios?	1										
		3. ¿Se encuentran los pasillos limpios?	2										
		4. ¿Existe suciedad o desperdicios en lugar de trabajo?	2										
		5. ¿Existe algun encargado o responsables del trabajo de limpieza?	1										
				SUBTOTAL	8								
ESTANDARIZACIÓN	Formatos estandarizados	1. ¿Existen formatos, manuales o procedimientos utilizados en las primeras 3S (clasifica, orden y limpia)?	1										
		2. ¿Existe algun procedimiento o método escrito para el uso de las herramientas, maquinas y equipos?	1										
		2. ¿Existe algun procedimiento o método escrito para el trabajo que realiza?	1										
		4. ¿Existe a futuro un plan de mejora para la creación de normas, formatos, procedimientos, entre otros para el taller?	1										
		5. ¿Se realiza el seguimiento y las debidas correcciones a los problemas encontrados?	1										
				SUBTOTAL	5								
DISCIPLINA	Hábitos de limpieza, seguimiento y cumplimiento.	1. ¿Existen formatos, manuales o procedimientos para las primeras 4S?	1										
		2. ¿Se cumplen a diario las reglas establecidas para el seguimiento adecuado de los procedimientos establecidos por la 5S?	1										
		3. ¿Está el personal técnico capacitado y motivado para la aplicación de las 5S? (se debe contar con evidencias de programas, reportes, etc).	1										
		4. ¿Se hacen las respectivas evaluaciones al personal técnico para la implementación de las 5S?	1										
		5. ¿Los formatos, manuales o procedimientos de mejora, son revisados?	1										
				SUBTOTAL	5								
TOTAL			32										

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Auditorías en la implementación 5S.

 PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC		Código: F-OP-03											
CHECKLIST DE LA IMPLEMENTACIÓN 5S		Versión: 01											
		Revisado: 31/07/19											
		Página 1 de 1											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Puntaje:</td> <td>1</td> <td>Muy mal</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Mal</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Promedio</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muy bueno</td> </tr> </table>		Puntaje:	1	Muy mal	2	Mal	3	Promedio	4	Bueno	5	Muy bueno	Evaluador: <input type="text"/>
Puntaje:	1		Muy mal										
	2		Mal										
	3		Promedio										
	4		Bueno										
	5	Muy bueno											
5S	ELEMENTOS A REVISAR	PREGUNTAS	PUNTAJE										
CLASIFICACIÓN	Herramientas, materiales, residuos, maquinas, equipos y otros.	1. ¿Cómo están clasificadas las herramientas y equipos en el lugar de trabajo?	4										
		2. ¿Cómo están clasificados los materiales o insumos en el lugar de trabajo?	4										
		3. ¿Se clasifican las herramientas y equipos en desuso o innecesarias en el lugar de trabajo?	4										
		4. ¿Cómo es la clasificación en la segregación de los residuos en el lugar de trabajos?	4										
		5. ¿Cómo calificaría usted la distribución en su lugar de trabajo?	4										
		SUBTOTAL	20										
ORDEN	Herramientas, materiales, residuos, maquinas, equipos y otros.	1. ¿Se encuentran correctamente ubicados las herramientas y los materiales para el desempeño de las labores?	4										
		2. ¿Se encuentran correctamente ubicados los equipos para el desempeño de las labores?	4										
		3. ¿Se encuentran identificados los lugar de trabajo, los equipos, las herramientas y los materiales (nombres, etiquetas o letreros)?	4										
		4. ¿El lugar de trabajo se encuentra correctamente delimitada y señalizada?	4										
		5. ¿Existe una zona específica de contenederos o tachos para la segregación de residuos?	5										
		SUBTOTAL	21										
LIMPIEZA	Herramientas, materiales, residuos, maquinas, equipos y otros.	1. ¿Las herramientas, equipos y maquinas se encuentran limpias correctamente?	4										
		2. ¿Los contenederos o tachos para segregación de residuos se encuentran limpios?	4										
		3. ¿Se encuentran los pasillos limpios?	5										
		4. ¿Existe suciedad o desperdicios en lugar de trabajo?	4										
		5. ¿Existe algún encargado o responsables del trabajo de limpieza?	4										
		SUBTOTAL	21										
ESTANDARIZACIÓN	Formatos estandarizados	1. ¿Existen formatos, manuales o procedimientos utilizados en las primeras 3S (clasifica, orden y limpia)?	4										
		2. ¿Existe algún procedimiento o método escrito para el uso de las herramientas, maquinas y equipos?	4										
		2. ¿Existe algún procedimiento o método escrito para el trabajo que realiza?	5										
		4. ¿Existe a futuro un plan de mejora para la creación de normas, formatos, procedimientos, entre otros para el taller?	4										
		5. ¿Se realiza el seguimiento y las debidas correcciones a los problemas encontrados?	4										
		SUBTOTAL	21										
DISCIPLINA	Hábitos de limpieza, seguimiento y cumplimiento.	1. ¿Existen formatos, manuales o procedimientos para las primeras 4S?	4										
		2. ¿Se cumplen a diario las reglas establecidas para el seguimiento adecuado de los procedimientos establecidos por la 5S?	5										
		3. ¿Está el personal técnico capacitado y motivado para la aplicación de las 5S? (se debe contar con evidencias de programas, reportes, etc).	4										
		4. ¿Se hacen las respectivas evaluaciones al personal técnico para la implementación de las 5S?	4										
		5. ¿Los formatos, manuales o procedimientos de mejora, son revisados?	4										
		SUBTOTAL	21										
TOTAL			104										

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Encuesta realizada a clientes sobre el servicio de reparación de equipos.

		ENCUESTA A CLIENTES SOBRE LA SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS HIDRÁULICOS						Código: F-OP-05 Versión: 01 Revisado: 04/10/18		
Estimado cliente, la finalidad de esta encuesta es realizar un diagnóstico de la satisfacción del cliente. Al mismo tiempo esta información será valiosa para poder brindar un mejor servicio. La información aquí escrita será manejada de forma confidencial.										
DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO										
CLIENTE						DIRECCIÓN				
EDAD						SEXO	Masculino	Femenino		
Le pedimos que responda a este cuestionario de manera sincera, evaluando cada pregunta en una escala de 1 al 5, cada una de las preguntas esta dividida en DOS secciones: la primera sobre las expectativas que usted tenía del servicio de reparación de equipos hidráulicos por último su percepción del servicio brindado.										
		1	2	3	4	5				
		MUY EN DESACUERDO	ALGO EN DESACUERDO	NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	ALGO DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO				
						EXPECTATIVA	PERCEPCIÓN	OBSERVACIONES		
Al requerir el servicio de reparación de equipos hidráulicos...										
1	El trato del asesor técnico comercial fue cordial.					1	2	3	4	5
2	La información con respecto a los servicios que brindamos fue clara y concisa.					1	2	3	4	5
3	El asesor técnico comercial le explicó la opción de recoger su equipo hidráulico.					1	2	3	4	5
4	El asesor técnico comercial cumplió con el recojo del equipo hidráulico en la fecha indicada.					1	2	3	4	5
5	El asesor técnico comercial cumplió con la entrega de la cotización e informe de diagnóstico en la fecha indicada.					1	2	3	4	5
6	El informe del diagnóstico que recibió lo considera preciso.					1	2	3	4	5
Entrega del equipo hidráulico...										
7	El asesor técnico comercial le comunicó a su debido tiempo si entregabamos o recogian su equipo hidráulico reparado.					1	2	3	4	5
8	El equipo hidráulico fue entregado con el embalaje adecuado a sus instalaciones.					1	2	3	4	5
9	El informe final cumplió con todas las especificaciones y parámetros requeridos (presión, flujo, RPM, temperatura, nivel de contaminación del aceite, Norma ISO 18/16/13) de acuerdo a la O.C.					1	2	3	4	5
10	El equipo hidráulico fue entregado en la fecha estipula de la O.C.					1	2	3	4	5
Al instalar el equipo hidráulico...										
11	Los técnicos responsables de la instalación brindaron un trato cordial y educado.					1	2	3	4	5
12	Los técnicos responsables de la instalación cumplen con utilizar los EPPs correspondientes (botas de seguridad, uniforme, guantes de cuero, casco de seguridad, lentes de seguridad y tapones auditivos), encontrándose estos en buen estado.					1	2	3	4	5
13	Los técnicos responsables realizaron la instalación en el lugar establecido por el cliente.					1	2	3	4	5
14	El equipo hidráulico se instaló en la hora y fecha que estipula la O.C.					1	2	3	4	5
15	El equipo hidráulico fue regulado y puesto en marcha con todos los parámetros requeridos (presión, flujo, RPM, temperatura, nivel de contaminación del aceite, Norma ISO 18/16/13) de acuerdo a la O.C.					1	2	3	4	5
16	Los técnicos responsables de la instalación realizaron las recomendaciones del funcionamiento al cliente del modo y funcionalidad del uso del equipo hidráulico.					1	2	3	4	5
17	Los técnicos posterior a la instalación realizaron la limpieza del área (sin residuos, sin derrames de aceite y entre otros).					1	2	3	4	5
Al asesor técnico comercial le realiza consultas periódicas del equipo hidráulico reparado el cual fue entregado o instalado...										
18	El asesor técnico comercial realizó llamadas para saber del estado en que se encuentra el equipo hidráulico reparado.					1	2	3	4	5
19	El asesor técnico comercial realiza visitas a sus instalaciones con el fin de solucionar dudas e inconvenientes de posibles equipos hidráulicos para ser reparados.					1	2	3	4	5
20	Esta Ud. De acuerdo con la puntualidad en la atención de reclamos e información brindada por el asesor técnico comercial.					1	2	3	4	5

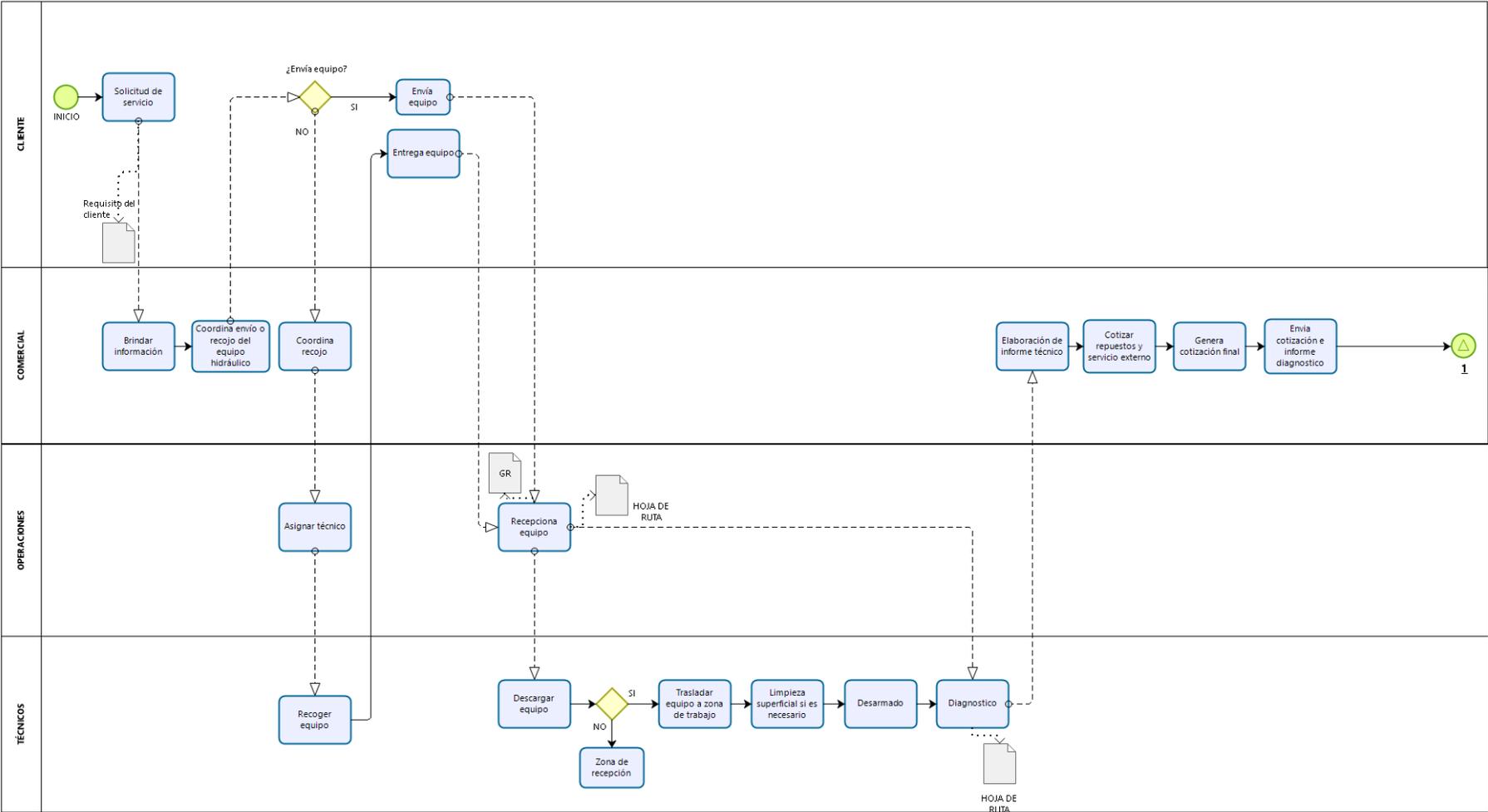
Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Encuesta realizada a los técnicos sobre el proceso del servicio de reparación de equipos hidráulicos.

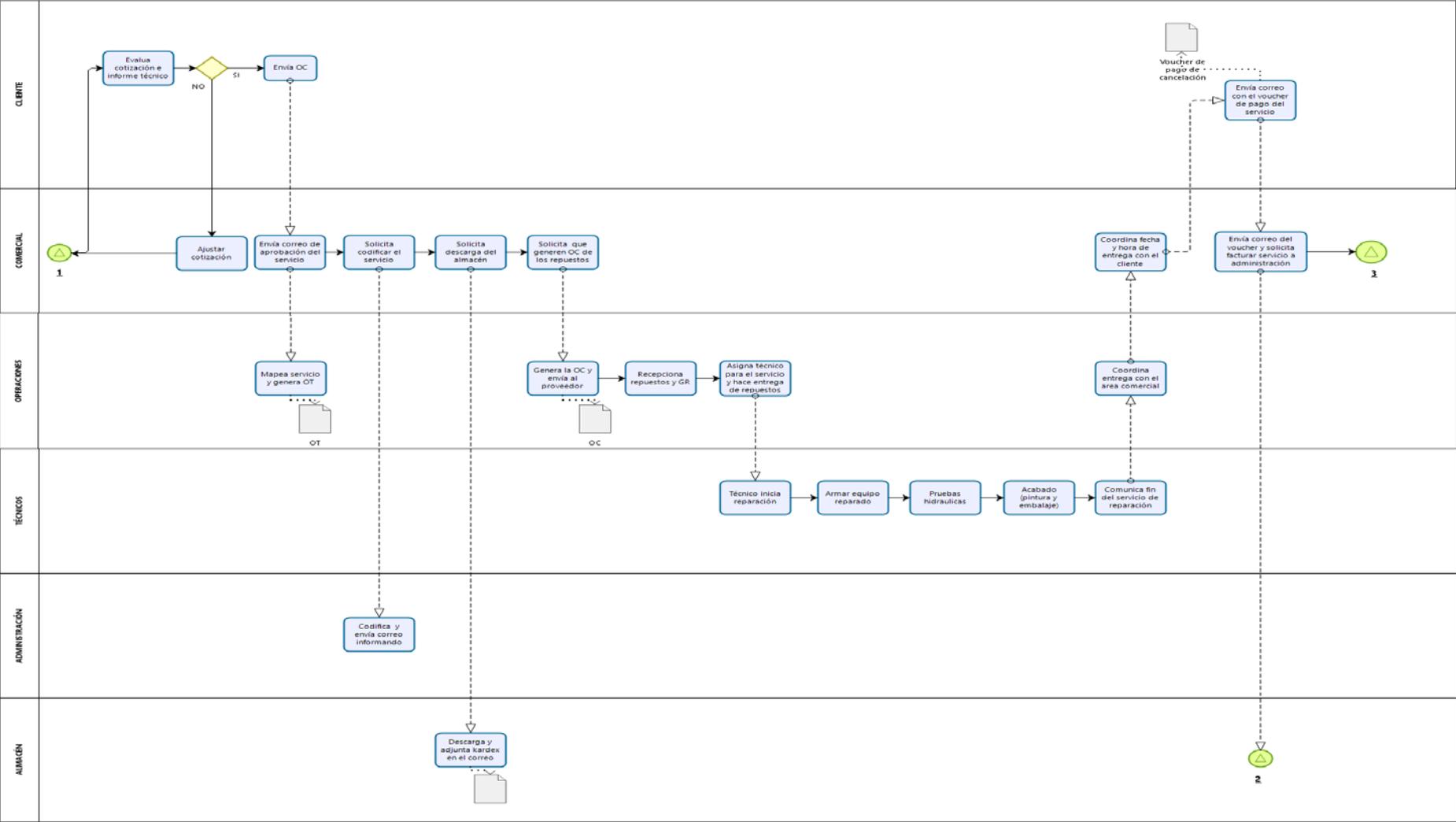
	PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC				Código: F-OP-06														
	ENCUESTA DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S				Versión: 01														
				Revisado: 01/07/19															
				Página 1 de 1															
Nombres y Apellidos: _____																			
Tiempo laborando en la empresa: _____ Fecha: _____																			
Instrucciones: Leer detenidamente cada una de las preguntas y califique cada uno de los ítems utilizando la escala de valoración.																			
Escala de Evaluación:																			
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Nunca</td></tr> <tr><td>2</td><td>Casi nunca</td></tr> <tr><td>3</td><td>Algunas veces</td></tr> <tr><td>4</td><td>Casi siempre</td></tr> <tr><td>5</td><td>Siempre</td></tr> </table>										1	Nunca	2	Casi nunca	3	Algunas veces	4	Casi siempre	5	Siempre
1	Nunca																		
2	Casi nunca																		
3	Algunas veces																		
4	Casi siempre																		
5	Siempre																		
5S	DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS A REVISAR	PREGUNTAS	1	2	3	4	5											
CLASIFICACIÓN	Distinguir entre lo que es necesario e innecesario.	Herramientas, materiales y equipos	1. ¿Usted considera que todas las herramienta, equipos y materiales son necesarios en su lugar de trabajo?																
		Contenedores y tachos de segregación	2. ¿La empresa cuenta con los contenedores o tachos necesarios para segregar los residuos innecesarios de su lugar de trabajo?																
		Herramientas, materiales, maquinas y equipos	3. ¿Usted puede distinguir lo necesario de lo innecesario en su lugar de trabajo?																
			4. ¿Existen equipos y materiales que interrumpen el espacio para poder desplazarse en su lugar de trabajo?																
			5. ¿Ud. puede desplazarse libremente en el lugar de trabajo?																
ORDEN	Organizar, ordenar y colocar lo útil en su sitio	Herramientas y materiales	6. ¿Se encuentran correctamente ubicados las herramientas y los materiales para el desempeño de sus labores?																
		Contenedores y tachos de segregación	7. ¿Usted encuentra con facilidad las herramientas y los materiales de trabajo para el desempeño de sus labores ?																
		Herramientas, materiales, maquinas y equipos	8. ¿Se encuentran identificados los lugar de trabajo, los equipos y las herramientas (nombres, etiquetas o letreros)?																
			9. ¿Su area de trabajo se encuentra correctamente delimitada y señalizada?																
		ELEMENTOS			SI	NO													
		Herramientas, materiales y equipos	10. ¿Existe un lugar designado para las herramientas, materiales y equipos que debe usar en la realización a sus labores?																
	11. ¿Usted devuelve las herramientas, materiales y equipos a su lugar despues de usarlos?																		
LIMPIEZA	Mantener limpio lo util y eliminar lo innecesario	ELEMENTOS		PREGUNTAS					1	2	3	4	5						
		Herramientas, materiales y equipos	12. ¿Las herramientas, equipos y maquinas se encuentran en buenas condiciones, limpios y correctamente señalizados?																
		Contenedores y tachos de segregación	13. ¿Existen contenedores necesarios para depositar los desperdicios?																
		Herramientas, materiales y equipos	14. ¿Existe algun procedimiento o método para la limpieza de las herramientas, maquinas y equipos de trabajo?																
ESTANDARIZACIÓN	Mantener y monitorear las primeras 3'S	Uniformes de trabajo	15. ¿Ud. Utiliza uniforme de trabajo?																
		Taller	16. ¿Se mantiene un lugar de trabajo adecuado utilizando las 3 primeras S (selecciona, clasifica y limpia)?																
		Implementos de seguridad	17. ¿Ud. Utiliza Epp's (guantes, casco, gafas entre otros para poder realizar los servicios en el taller y/o servicios fuera de la empresa de acuerdo al requerimiento del cliente?																
		Formatos estandarizados	18. ¿Se emplean formatos, tarjetas, etc. Para identificar en que etapa se encuentra el servicio?																
DISCIPLINA	Dsciplina de los procesos estandarizados	Herramientas, materiales, equipos y maquinas	19. ¿Se cumple con la clasificación de los elementos necesarios de los innecesarios?																
		Hábitos de limpieza	20. ¿Cumple con dejar limpio su area de trabajo al final del día?																
		Comunicación	21. ¿Existe una cultura de respeto y comunicación en la empresa?																
		Cumplimiento	22. ¿Se cumplen normas o procedimientos establecidos por la empresa?																
COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS:																			

Fuente: Elaboración propia

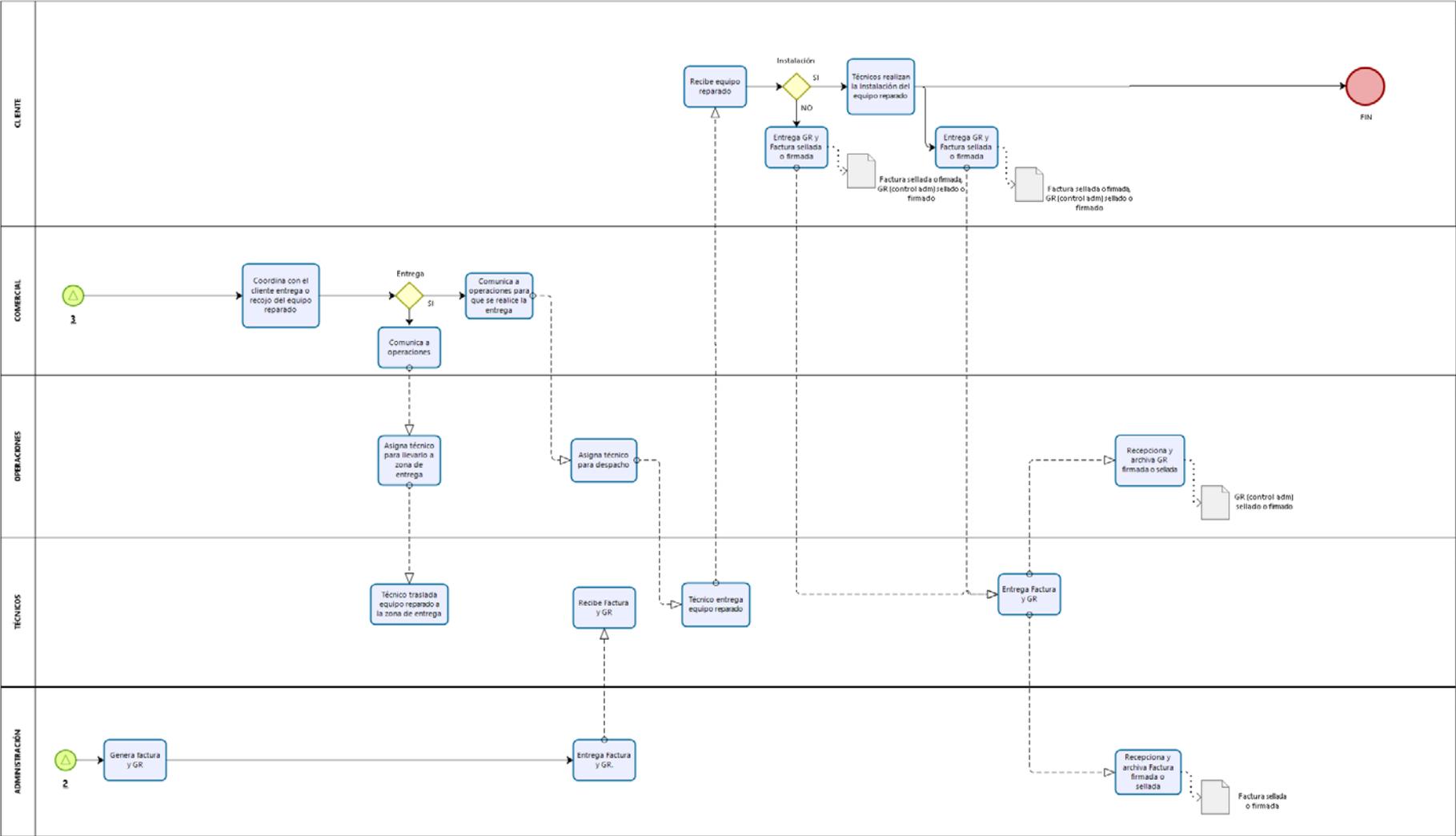
Anexo 7: Flujograma del proceso de diagnóstico.



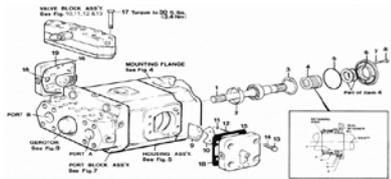
Anexo 8: Flujograma del proceso de reparación.



Anexo 9: Flujograma del proceso de despacho e instalación.



Anexo 10: Ficha técnica del servicio.

Código:	F-OP-12	FICHA TÉCNICA DEL SERVICIOS DE REPARACIÓN DE EQUIPO HIDRAULICO	Versión:	01
			Revisado:	31/05/19
Modelo:		M6H - DENISON HYDRAULICS		
Clasificación:		Motor-Bomba Hidráulica		
GALERÍA FOTOGRÁFICA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO		
 <p style="text-align: center;">Explosión</p> 		Material	Hierro Fundido	
		Color	Gris	
		Drenaje	6000 Psi , 68.9 Bar Gagefor AOR*ORB POR	
		Presión Bomba	65Psi+ 10 Psi, 4+ 0.5 Bar	
		RPM	1800 rpm - 3000rpm	
		Temperatura	130°+ 10°F , 54°C+ 4°C	
		Flujo	Máx 47 gal/min	
		Partes principales	Carcasa intermedia Tapa de servo Bridda delantera Eje estriado Eje barrel Plate face Plato retenedor Plato de arrastre Plato de válvula Rodamiento de Barrel sellos mecánicos Barrell Cañas de lubricación Cámara basculante Empaquetaduras Gasket deservos Gasket de tapas	
		Partes internas	Pistones	
DETALLE DEL EQUIPO				
Las bombas y motores de pistones M6H de DENISON HYDRAULICS Presentan conceptos de diseño avanzados que están comprobados en el tiempo y proporcionan un bombeo avanzado.				
El uso de la camara basculante sirve para controlar el desplazamiento de la bomba, esto proporciona un tamaño de paquete pequeño, reduce el desgaste y acelera la respuesta de control.				
Los controles estándar para las unidades M7 y P7 son; el servo rotatorio y la anulación del compensador.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE RECEPCIÓN				
El cliente coordina con el asesor comercial , el día de recojo o entrega del equipo hidraulico a las instalaciones.				
El técnico encargado de recoger el equipo hidraulico deben contar con los EPPs correspondientes (uniforme, botas de seguridad, guantes de cuero y casco de seguridad) y reciban una GR perteneciente de la empresa y nosotros presentamos los Documento de Identidad (DNI), SCTR Pensión y Salud, luego de ello podremos ingresar a las instalaciones del cliente y poder así retirar el equipo hidraulico de sus instalaciones.				
El técnico responsable realiza la descarga del equipo hidraulicos con ayuda de la pluma hidraulica y lo coloca en la zona de recepcion del anaquel.				
El personal responsable recepciona y verifica la guia de remisión GR del equipo que ingreso a las instalaciones.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE DIAGNOSTICO				
El técnico encargado deberá contar con todos los EPPs correspondientes (uniforme, botas de seguridad, guantes de cuero, guantes de nitrilo, lentes de seguridad y protector auditivo) para realizar el Diagnostico.				
El técnico responsable debe contar con las herramientas calibradas e insumos necesarios, luego trasladar el equipo a la mesa de trabajo o la zona de lavado.				
Si va a la zona de lavado se haría una una limpieza superficial para visualizar bien las partes externas del equipo hidraulico, pero sino, pasaría de frente a la mesa de trabajo.				
El tecnico con todos los herramientas calibradas a lado, realiza primero una revisión visual si tuviera problemas físicos, luego desarma el equipo hidraulico y se realiza una revision al detalle de cada pieza internas y separa aquellas piezas que serán reutilizadas de las que no.				
El asesor tecnico comercial se acerca a la mesa de trabajo donde se realizo el desarme del equipo hidraulico, el técnico verbalmente le dice sobre el diagnostico, luego el asesor tecnico comercial toma fotografías de las piezas que se van a reutilizar y tambien las que no.				
El tecnico encargado embala todas las piezas internas del equipo y se colocan en un vine a espera de la respuesta del cliente.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE COTIZACIÓN				
El Asesor técnico comercial realiza la cotización de acuerdo a los registro de problemas que tuvo el equipo hidraulico, para luego coordinar con el área de operaciones quien le indicará el tiempo de entrega del equipo reparado.				
Todo servicio de reparación o mantenimiento de equipos hidraulicos deben cumplir con los requisitos del cliente o del manual de ensamble del código original del equipo, tales como; regular la presión, el flujo, el RPM, la temperatura y verificar el nivel contaminación del aceite utilizando el contador de partículas de acuerdo a Norma ISO 18/16/13.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE REPARACIÓN				
El equipo hidraulico deberá ser entregado o instalado en la fecha pactada que indica la O.C., sino se cumpliera dicha fecha, la empresa que brinda el servicio deberá ser sancionada bajo una penalidad por incumplimiento de entrega.				
Antes de empezar el subproceso de Reparación el técnico encargado deberá contar con todos los EPPs correspondientes (uniforme, botas de seguridad, guantes de cuero, guantes de nitrilo, lentes de seguridad y protector auditivo) para realizar la Reparación.				
El subproceso de Reparación inicia con la separación de las piezas que fueron retiradas del equipo hidraulico, que por medio de parametros se eligió cuales seran reutilizadas, luego sigue la etapa de pulido, la cual consiste en el proceso de lapeado de piezas que hayan cumplido con los parametros de reutilización para luego culminar con el proceso de lavado, el cual nos ayuda a evitar que existan impurezas en las piezas a la hora de ensamblarlas.				
Para terminar se realiza el ensamblado de las piezas pulidas y lavadas mas las piezas que fueron compradas a nuestros proveedores, para culminar se realiza el torque respectivo a los pernos de acuerdo a especificación técnica del manual.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE PRUEBAS				
Despues que el Motor o Bomba haya sido ensamblado, pasaría a la zona de prueba, en donde se realizarán diferentes calibraciones de acuerdo a los parametros que indican las especificaciones del manual o del cliente mismo (regulación de presión, de flujo, de RPM, de Temperatura y del nivel de contaminación del aceite de acuerdo a Norma ISO 18/16/13).				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE PINTADO				
El siguiente subproceso es el pintado, aquí se pintará de acuerdo al color característico de la empresa o a especificación del cliente.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE EMBALAJE				
Se coloca el equipo hidraulico en un palet para luego embalarlo individualmente, luego se amarra el equipo al palet.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE DESPACHO				
El personal encargado envia al cliente equipo reparado, luego hace entrega de la GR para que sean sellados los cargos y sean entregados a la administradora.				
DETALLE DEL SUBPROCESO DE INSTALACIÓN				
El asesor técnico comercial avisa al cliente mediante un correo o llamada, indicándole que el equipo ya está reparado.				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Diagrama de actividad del proceso (DAP)

PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC										Código: F-OP-09									
DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL PROCESO (DAP) DE SERVICIO DE REPARACIÓN DE MOTOR HIDRAULICO - M6H										Versión: 01									
										Revisado: 03/06/19									
PROCESO ACTUAL					PROCESO MEJORADO														
ITEM	DESCRIPCION	DIST. (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO					ITEM	DESCRIPCION	DIST. (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO						
ZONA DE RECEPCIÓN																			
1	Buscar pluma hidraulica y palet	15	5							1	Ir a zona de pluma hidraulica y de los palet, luego llevarlos a la zona de recepción.	6	1.5						
2	Trasladar pluma hidraulica y palet a la entrada	15	3							2	Levantar el equipo hidraulico utilizando la pluma hidraulica.	-	2						
3	Levantar equipo hidraulico utilizando la pluma hidraulica y colocar el equipo hidraulico en el palet	-	8							3	Descargar el equipo hidraulico en el palet.	-	0.5						
4	Buscar estoca para mover el palet.	10	4							4	Ir a zona de estoca y llevarla a zona de recepción.	5	2						
5	Asesor comercial recepciona GR.	4	1							5	Analista de operaciones recepciona GR y verifica equipo hidraulico para luego registrarlo en el formato de ingreso	4	1						
6	Trasladar estoca, palet y el equipo hidraulico a la zona de lavado. (solo si fuera necesario)	15	2							6	Trasladar estoca, palet y el equipo hidraulico a la zona de lavado. (solo si fuera necesario)	13	1.5						
ZONA DE LAVADO																			
1	Buscar pluma hidraulica.	10	4							1	Ir a zona de pluma hidraulica y llevarla a zona de lavado.	8	2						
2	Trasladar pluma hidraulica a la zona de lavado.	8	4							2	Levantar el equipo hidraulico utilizando la pluma hidraulica.	-	1						
3	Levantar equipo hidraulico utilizando la pluma hidraulica.	-	3							3	Lavar superficialmente el equipo hidraulico.	-	20						
4	Buscar o solicitar insumos para el proceso de lavado.	-	5																
5	Lavar superficialmente debajo de unas bandejas donde reciben la suciedad.	-	35																
MESAS DE TRABAJO (subproceso de diagnostico)																			
1	Trasladar equipo hidraulico a la mesa de trabajo utilizando la pluma hidraulica.	7	2							1	Trasladar a la mesa de trabajo utilizando la pluma hidraulica.	4	2						
2	Descargar en la mesa de trabajo para desarmar.	-	1							2	Descargar en la mesa de trabajo para desarmar.	-	0.5						
3	Buscar herramientas para desarmar.	8	12							3	Ir por las herramientas e insumos necesarios.	4	3						
4	Desarmado de equipo hidraulico.	-	52							4	Técnico realiza desarmado del equipo hidráulico.	-	35						
5	Diagnostico del equipo hidraulico.	-	16							5	Técnico realiza diagnostico del equipo hidráulico. (formato check list del diagnostico)	-	10						
6	Apuntan en su cuaderno que repuestos van a necesitar (sin formatos, no documentado adecuadamente).	-	10							7	Asesor técnico comercial se acerca a la zona de trabajo para fotografiar y hacer el informe técnico.	-	5						
7	Asesor técnico comercial se acerca a la zona de trabajo para tomar fotografías para realizar el informe técnico (consulta al técnico).	-	15							8	Técnico embala las piezas que pasarón a reutilización y los que no usará, como tambien la carcasa.	-	16						
8	Técnico busca stretch film para el embalado (protege equipo hidraulico desarmado).	-	5							9	Analista de operaciones recoge Check list y planifica el posible servicio de reparación.	-	20						
9	Técnico verifica las piezas por ultima vez.	-	12							10	Entregar copia de Check list del diagnostico al asesor técnico comercial.	-	0.2						
10	Técnico procede a embalar las piezas que pasan a reutilización y los que no se usaran.	-	20																
AREA DE VENTAS																			
1	Asesor técnico comercial realiza la cotización, el informe técnico y se lo envía al cliente (información recabada sin formatos).	-	155							1	ATC utilizando los formatos realiza la cotización, informe técnico y lo envía al cliente (pone en copia al G.G, G.C, operaciones y administración).	-	98						

AREA DE VENTAS				ENCARGADO DE OPERACIONES			
1	ATC informa a cualquier técnico del área que se aprobó y le indica el equipo hidráulico aceptado.	18	10	1	Analista de operaciones genera la OS y se traslada a la pizarra de tareas para mapear los servicios.	5	2
2	G.G y G.C se trasladan a la zona de trabajo para autorizar con el reparamiento del equipo hidráulico que se ha aprobado aprobado.	18	12	2	Analista de operaciones entrega copia de la OS al técnico que realizó el diagnóstico para que proceda con la reparación	18	2
AREA DE VENTAS				AREAS ADMINISTRATIVAS			
1	Asesor comercial coordina compra de componentes para la reparación de la bomba hidráulica.	-	180	1	ATC coordina compra de componentes para la reparación de la bomba hidráulica.	-	160
2	Asesor comercial recepciona GR de la compra de componentes.	5	10	2	Analista de operaciones recepciona GR de la compra de componentes.	5	4
3	Asesor comercial entrega componentes al técnico encargado y le explica para que servicio será utilizado.	14	5	3	Analista de operaciones entrega componentes al técnico encargado de acuerdo al check list.	12	2
MESAS DE TRABAJO (subproceso de reparación)				MESAS DE TRABAJO (subproceso de reparación)			
1	Técnico buscar cutter para retirar el stretch film de las piezas y carcaza embaladas.	9	8	1	Técnico va por las herramientas e insumos	5	2
2	Técnico se traslada a zona improvisada donde estan los equipos diagnosticados embalados.	9	1	2	Técnico se traslada a zona de equipos diagnosticados	2	1
3	Técnico busca en la zona improvisada la carcaza que desarmó.	3	8	3	Transporta el equipo desarmado a la mesa de trabajo.	2	2
4	Transporta manualmente la carcaza a la mesa de trabajo.	4	5	4	Retirar el embalaje de la carcaza del equipo hidráulico.	-	5
5	Utilizar cutter y retirar el embalaje de la carcaza del equipo hidráulico.	-	8	5	Preparar la carcaza para el proceso de arenado.	-	65
6	Buscar herramientas para amarrar la carcaza del equipo hidráulico.	12	5	7	Ir a zona de pluma hidráulica y llevarla a las mesas de trabajo	10	2
7	Prepara el equipo hidráulico para el proceso de arenado.	-	80	8	Ir a zona de palet y estoca, luego llevarla a las mesas de trabajo	10	2
8	Trasladar manualmente y colocar la carcaza preparada en la zona improvisada.	5	2	9	Colocar la carcaza encima del palet con ayuda de la pluma hidráulica.	-	5
10	Buscar pluma hidráulica y llevarla a zona improvisada.	10	5	11	Trasladar estoca, palet y carcaza a la zona de despacho	12	2
11	Buscar palet y llevarla a zona improvisada.	12	5				
12	Usar pluma hidráulica y dejar la carcaza en el palet.	-	5				
13	Buscar estoca y llevarla a zona improvisada.	10	3				
14	Trasladar estoca, palet y la carcaza a la zona de carga.	15	2				
ZONA DE DESPACHO (subproceso de reparación)				ZONA DE DESPACHO (subproceso de reparación)			
1	Buscar guantes de cuero o solicitar para poder levantar el palet.	10	5	1	Ir a zona de pluma hidráulica y llevarla a zona de despacho.	10	2
2	Levantar manualmente el palet con la carcaza y colocarla en la camioneta.	-	5	2	Levantar carcaza del equipo hidráulico utilizando la pluma hidráulica y colocarla en la camioneta.	-	5
3	Trasladar carcaza a la empresa de servicio de arenado.	-	50	3	Trasladar carcaza a la empresa de servicio de arenado.	-	50
4	Recoger carcaza a la empresa de servicio de arenado.	-	50	4	Recoger carcaza a la empresa de servicio de arenado.	-	50
5	Buscar pluma hidráulica.	12	5	5	Ir a zona de pluma hidráulica y llevarla a zona de recepción	10	2
5	Buscar estoca.	10	5	6	Ir a zona de estoca y llevarla a zona de recepción	8	2
6	Llevar pluma hidráulica a zona de recepción	12	2	7	Usar pluma hidráulica para dejar la carcaza arenada en el palet anterior.	-	2
6	Llevar estoca a zona de recepción	10	2				
7	Usar pluma hidráulica y dejar la carcaza arenada en el palet.	-	6				
8	Trasladar estoca, palet y la carcaza arenada a la zona de trabajo	15	5				
MESAS DE TRABAJO (post subproceso de arenado tercerizado)				MESAS DE TRABAJO (post subproceso de arenado tercerizado)			
1	Buscar estoca, palet y llevar la carcaza arenada a la mesa de trabajo.	15	4	1	Técnico va por las herramientas e insumos.	3	3
2	Buscar pluma hidráulica y llevarla a la mesa de trabajo.	12	4	2	Trasladar estoca, palet y la carcaza arenada a la mesa de trabajo.	15	2
3	Usar pluma hidráulica para dejar carcaza arenada en la mesa de trabajo	1	5	3	Ir a zona de pluma hidráulica y llevarla a la mesa de trabajo.	10	2
4	Técnico se traslada a zona improvisada donde estan los equipos diagnosticados.	5	1	4	Usar pluma hidráulica para dejar la carcaza arenada en la mesa de trabajo.	-	2
5	Técnico busca en la zona improvisada las piezas reutilizables que desarmó.	2	10	5	Ir a zona de piezas diagnosticadas.	3	1
6	Transportar manualmente las piezas reutilizables a la mesa de trabajo.	5	3	6	Transportar las piezas diagnosticadas a la mesa de trabajo para retirar el stretch film.	3	1
7	Verifica las piezas y la carcaza que van ser pulidas, lapeadas y lavadas.	-	20	8	Retirar el embalaje de las piezas diagnosticadas para su lapeado y lavado.	-	2
				9	Desarmado de carcaza arenada para su pulido y lavado.	-	12

Anexo 12: Formato de Ingreso de equipos hidráulicos.

	PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC	Código: F-OP-01 Versión: 01 Revisado: 23/09/18
CLIENTE: _____		
EQUIPO: _____		
MOTIVO: _____		
FECHA INGRESO: _____		
GUÍA DE INGRESO: _____		
ASESOR TÉCNICO COMERCIAL: _____		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Protocolo de pruebas para equipos hidráulicos.

	PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC		Código: F-OP-11
			Versión: 01
	PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA EQUIPOS HIDRAULICOS		Revisado: 02/06/19
			Página 1 de 1
CLIENTE:	<input type="text"/>	CÓDIGO:	<input type="text"/>
		O.T.:	<input type="text"/>
		FECHA:	<input type="text"/>
TIPO:	<input type="text"/>	MARCA:	<input type="text"/>
MODELO:	<input type="text"/>	SERIE:	<input type="text"/>
PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO			
	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>	
PRESIÓN (Bar):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
TEMPERATURA (°C):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
VELOCIDAD (RPM):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
FLUJO CAUDAL (L/min):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES:	<input type="text"/>		
Técnico encargado:	_____		Aprobado por: _____

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Checklist de equipo hidráulico terminado.

		PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC				Código: F-OP-07	
		CHECK LIST DEL EQUIPO HIDRAULICO TERMINADO				Versión: 01	
						Revisado: 28/06/19	
						Página 1 de 1	
(✓) Requisito obligatorio de acuerdo a la especificación del cliente (✗) Requisito obligatorio en todos los equipos hidráulicos							
Nº	Etapas	Especificaciones	Muestra	1	2	3	
			Condición				
1	Partes externas del motor M6H	Brida de montaje sin quines o ruturas	✓				
2		Cuerpo de alojamiento sin quines o ruturas	✓				
3		Bloque de puertos sin quines o ruturas	✓				
4		Eje de accionamiento sin quines o ruturas	✓				
5		Servos de control sin quines o ruturas	✓				
6		Válvula de doble efecto sin quines o ruturas	✓				
7		Puertos del sistema sin quines o ruturas	✓				
8	Partes internas del motor M6H	Conjunto de barril sin quines o ruturas	✓				
9		Eje de sujeción sin quines o ruturas	✓				
10		Cámara basculante sin quines o ruturas	✓				
11		Conjunto basculante y enchufe sin quines o ruturas	✓				
12		Plato de arrastre sin quines o ruturas	✓				
13		Conjunto de pistón sin quines o ruturas	✓				
14		Plato retenedor sin quines o ruturas	✓				
15		Cámara sin quines o ruturas	✓				
16		Tapa de cámara lateral derecho CW Rot sin quines o ruturas	✓				
17		Tapa de cámara lateral izquierda CW Rot sin quines o ruturas	✓				
18		Tubo de presión sin quines o ruturas	✓				
19		Conjunto de tubos de lubricación (derecha – izquierda) sin quines o ruturas	✓				
20		Rodamientos sin quines o ruturas	✓				
21		Plato frontal o cara sin quines o ruturas	✓				
22		Junta de alojamiento sin quines o ruturas	✓				
23		Conjunto de eje estriado sin quines o ruturas	✓				
24		Sello retenedor sin quines o ruturas	✓				
25	Servicio de reparación de equipo hidráulico	Equipo hidráulico reparado de acuerdo a las especificaciones técnicas.	✗				
26		Equipo hidráulico presenta pintado al 100%.	✗				
27		Equipo hidráulico presenta embalaje correcto.	✗				
28		Equipo hidráulico cumplió con las pruebas hidráulicas.	✗				
29		Equipo hidráulico entregado de acuerdo a las condiciones.	✗				
29		Equipo hidráulico entregado de acuerdo a las condiciones.	✗				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Procedimientos de limpieza de herramientas manuales.

	PERUVIAN HYDRAULIC GROUP SAC	Código: F-OP-08
	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS MANUALES	Revisado: 01/03/19
		Versión: 01
		Página 1 de 1

INSUMOS NECESARIO PARA LA LIMPIEZA:

GUANTES DE NITRILO (02 PARES)
 PETROLEO BLANCO (1LT)
 AEROSOL MULTUSOS - WD40 (1UND)
 TRAJOS SUELTOS (1KG)
 MASCARILLA CON FILTROS (01)
 ENVASE DE PLÁSTICO (01)

PASOS A SEGUIR:

1. Colocarse los Epp's indicados para realizar la limpieza de las herramientas.
2. Identificar que herramientas estan sucias del oxido, grasa, polvo, etc.
3. Colocar las herramientas sucias en la mesa de trabajo.
4. Vertimos en el envase de plástico 50ml de gasolina blanca.
5. Remojamos el trapo suelto en el envase con gasolina blanca, luego lo exprimimos hasta dejarlo húmedo.
6. Agarramos herramienta por herramienta y utilizando el trapo exprimido limpiamos los mangos y todas las partes de la herramienta.
7. Si notan que el trapo deja de estar húmedo, volver al paso 5.
8. Despues que hemos frotado todas las herramientas con nuestro trapo húmedo, pasamos a utilizar el aerosol WD40.
9. Rocear solo las partes metálicas que cuenten con oxido o suciedad.
10. Utilizando un trapo limpio, frotamos herramienta por herramienta hasta dejarlo limpio de la suciedad.
11. Por ultimo, colocamos las herramientas en su lugar correspondiente como tambien los insumos y epp's correspondientes.

OBSERVACIÓN _____

Encargado de Área de operaciones

Fecha de término	
Hora de término	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Instructivo de manejo de maquinaria.

INSTRUCTIVO DE MANEJO DE MAQUINARIA

Fecha de Emisión:	01/07/19
Elaborado por: Susan Quispe Chávez	
Revisado por Luis Valle Valdez	
Aprobado por Henry Correa López Gerente General	

1. Introducción

En la operatividad de un taller Metal mecánico existe maquinaria que requiere especificaciones de uso tanto en tema de operatividad y maquinado como en seguridad y manejo de residuos generados.

2. Personal Involucrado

- Gerencia
- Técnicos del taller
- Analista de operaciones

3. Medidas de Seguridad

Dentro de los protocolos operativos para el uso de maquinaria tenemos las siguientes exigencias:

✓ **Área de trabajo**

Deberá de estar limpia y libre de residuos del proceso productivo y otros objetos que pudieran dificultar o impedir el paso ante cualquier evento y contingencia.

La disposición de residuos se deberá hacer siguiendo los lineamientos y protocolos medio ambientales establecidos

✓ **Verificación de las Conexiones Eléctricas:**

Se debe verificar visualmente el estado de las conexiones eléctricas cables y enchufes para evitar cortos e incendios por desgaste de componentes.

De detectarse indicios de condiciones inadecuadas se deberá reportar al analista de operaciones para verificar la gravedad del tema y programar su reparación y o reparación inmediata según se requiera.

✓ **Verificación de los puntos de ajuste de la maquinaria**

Se deberá verificar que los puntos de ajuste y sujeción se las piezas estén en condiciones de operatividad adecuados para evitar accidentes por movimientos involuntarios de las piezas y o que puedan salir proyectados.

De detectarse indicios de condiciones inadecuadas se deberá reportar al analista de operaciones para verificar la gravedad del tema y programar su reparación y o reparación inmediata según se requiera.

✓ **Verificación de indumentaria**

Antes de iniciar la operación de la maquinaria el analista de operaciones deberá verificar que los técnicos cuenten y estén usando de forma adecuada su indumentaria y equipos de protección personal

4. Fabricación

4.1 Planeamiento de tareas

- El analista de operaciones verifica el pedido de cliente (correo electrónico, llamada telefónica)
- Verifica el requerimiento o diseño de un plano (definir material: barra cuadrada, eje liso, pieza de fundición, etc.).
- Creación, actualización plan de fabricación.
- Cálculo de Materiales
- Requerimiento de materiales. (formato requerimiento materiales)

4.2 Ejecución de tareas:

Los técnicos habiendo recibido las instrucciones operativas y tareas por parte del analista de operaciones procederá a realizar la función de fabricación de piezas en las siguientes máquinas:

- Acorde al tipo de trabajo se le puede asignar a un técnico la fabricación completa o un proceso específico del proceso de fabricación
- Los técnicos tienen la obligación de respetar las normas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional.

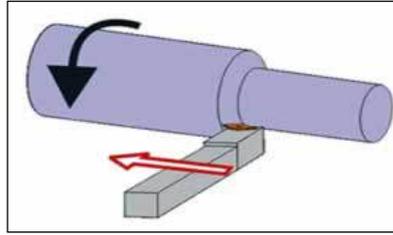
5. Control de Calidad

El dibujante técnico y/o personal delegado por el analista de operaciones verificará inopinadamente el proceso de fabricación de las diferentes piezas tomando medidas contra los planos y comprobando se encuentren dentro de las tolerancias especificadas

6. Uso de Maquinaria

6.1 Torno (gira el material)

6.1.1 Cilindrado



Cilindrado

El cilindrado constituye la mayor parte del trabajo de torno. Este se realiza sujetando la pieza entre puntos o con plato de mordaza y la cuchilla la hace una herramienta a derechas, de modo tal que las fuerzas de corte, resultantes del avance de derecha a izquierda de la herramienta, tiende a empujar a la pieza contra el cabezal motor y, así, favorecen la sujeción.

✓ Las Cuchillas para cilindrado derecha e izquierda, las cuales se requieren son las siguientes:

- Cuchillas carburadas (para materiales duros como acero bcn, bcl, kronic)
- Cuchillas blancas (Aluminio, bronce y materiales de PVC).

✓ Los parámetros de trabajo según material son los siguientes:

Material duro (acero bcn, acero bcl, kronic)

- Parámetro de corte: <3-5 >mm (valor estándar)
- Avance del carro longitudinal: <800-1000 >rpm (valor estándar)

Material de Aluminio, bronce y PVC

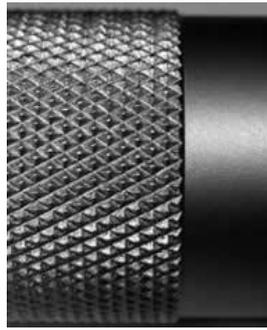
- Parámetro de corte: <2-3 >mm (valor estándar)
- Avance del carro longitudinal: <300-600 >rpm (valor estándar)

En el cilindrado, los diámetros se suelen medir con calibrador de 6 pulg, si bien, para comprobar pasadas de desbaste o cuando no se busquen demasiada precisión.

Para medidas con mayor precisión se utiliza el micrómetro análogo de 0.01 mm.

El procedimiento a seguir para medir longitudes lo impone, primordialmente, la forma y la accesibilidad de la superficie sobre las que deben realizarse las mediciones. Puede emplearse un pie de rey de y para longitudes mayores se realiza con el control numérico.

6.1.2 Moleteado



Moleteado

Con el moleteado se pretende dotar a una pieza de una porción de superficie áspera conformada uniformemente.

El moleteado generalmente se realiza sobre superficies cilíndricas en troncos de uno u otro tipo.

Normalmente, es una operación de conformación en frío sin arranque en viruta, para la que se emplean herramientas.

Estas están provistas de rodillos templados que se comprimen contra la pieza en rotación con fuerza suficiente para estampar en el metal un dibujo en relieve de estriado rómbico.

- ✓ Se colocan Rodillos Carburados (Horizontales, verticales o estrella) para cualquier tipo de material a moletear.
- ✓ Centrado de herramienta al material: se procede a moletear con el aceite de corte (Mecanol puro).

El grabado es de <0.8 a 1 >mm de profundidad, con una velocidad de 3 m/min y un avance de <250-300 >rpm (como valor estándar).

7. Acanalado

- ✓ Para Acanalar con el torno se debe contar con una superficie cilíndrica y la herramienta a utilizar es una cuchilla afilada.
- ✓ Se coloca la cuchilla de acanalado de 3mm (espesor de la cuchilla), éste cuenta con un corte de profundidad de 4pulg.
- ✓ Luego se pone en contacto la herramienta con el material a acanalar con cortes periódicos de <0.5-1 >mm. Se procede a refrigerar con mecanol.
- ✓ Finalmente se verifica las medidas con el calibrador de 6'' con el profundímetro (pie de rey).

8. Roscado

- ✓ Primero se cilindra de acuerdo al diámetro a roscar.
- ✓ Luego proceder al afilado de la herramienta de roscar de acuerdo al tipo de rosca, para ello se utilizará los siguientes tipos de cuchilla:
 - Cuchilla Triangular (ángulo de filo: 60°)
 - Cuchilla Cuadrada (ángulo de filo: 90°)
 - Cuchilla Redondas (depende del paso)
 - Cuchillas trapeciales (ángulo del filo de 15° a 20°)
 - Cuchilla Cónica (ángulo de filo 60°)
- ✓ Se procede al roscado de la barra con una velocidad que va entre <300-400 >rpm según el tipo de material a roscar. Se refrigera con mecanol.
- ✓ Los cortes cuentan con una profundidad que va desde <0.5 a 0.8 >mm por pasada.
- ✓ Finalmente se comprueba y verifica con una tuerca o perno patrón. Éste deberá encajar de acuerdo a solicitud.

9. Fresadora (gira la herramienta)

Acanalado

- ✓ Este realiza canales o cortes en cualquier parte de las piezas sean planas, cilíndricas, etc.
- ✓ Se requiere de un disco de acanalar de <2-3 > mm de espesor.
- ✓ El montaje de la herramienta se realiza con el uso de sujeción de pinza.
- ✓ Luego se realiza el contacto de la herramienta con el material con una velocidad de avance entre <300 a 500 >rpm, con un parámetro de corte consecutivo entre <1-2 > mm. Refrigerar con mecanol.
- ✓ Finalmente se verifica las medidas con el calibrador de 6" (pie de rey) el cual es usado para diámetro máximo de 8".

Barrenado

Operación de mandrinado de uno o más agujeros efectuada con el fin de garantizar su coaxialidad y la uniformidad de sus diámetros. Esta máquina es usada para piezas con un peso menor a 400 kg.

- ✓ Primero se realiza el taladrado aproximadamente al diámetro requerido, considerando una velocidad de avance de 15 m/min y velocidad de la herramienta de 500 rpm (la velocidad dependerá mucho de la broca que se tiene).

- ✓ Luego se realiza el montaje de herramienta para barrenar con cuchillas intercambiables de 1" y 3/8" en HHS (calidad de cuchilla blanca).
- ✓ Se procede a centrar herramientas y material, con un previo corte de 1mm por pasada, con una revolución de 300 rpm.
- ✓ Finalmente se realiza la verificación de medidas usando la herramienta Alesómetro el cual mide el diámetro del agujero interior.

Taladrado

- ✓ Primeramente, se realiza la perforación de un agujero previo con una medida menor al del plano o muestra original, con una broca de diámetro entre <1 a 2 >mm.
- ✓ Luego se realiza la perforación con broca para centrar de diámetro 3mm, con una velocidad de la broca entre <300-400 >rpm y velocidad de avance 8 m /min aprox.
- ✓ Se realiza el taladrado con una broca de diámetro requerido en el plano o muestra brindada.
- ✓ se verifica las medidas con el calibrador de 6" o pie de rey.

Fresado de Engranajes (Tallado de dientes)

- ✓ Se elige primeramente la herramienta de corte según el N° de diente y el paso a tallar del engranaje (dependiendo del plano o la muestra).
- ✓ Se procede al montaje del accesorio (Divisor Universal).
- ✓ Se utiliza la herramienta de corte con una revolución entre <200-300 >rpm y velocidad de corte de 10 m/min (la más recomendada).
- ✓ Luego se centrará la herramienta y material, y se realizará un corte previo entre 1.5 a 2 mm, según profundidad que manda el cálculo. Se usará mecanol como refrigerante para el contacto de la pieza y herramienta.
- ✓ Finalmente se verifica el tallado con el plano o muestra, para ello se utiliza un Calibrador pie de rey de 6 "o 12" (dependiendo del tamaño del diámetro del engranaje).

10. Taladro fresador (gira la herramienta)

Fresado de Canales Chaveteros

- ✓ Se procederá a utilizar una fresa de dedo de diámetro entre <3 a 25 >mm con una Calidad HHS (Acero rápido) y una velocidad de la herramienta fresa de dedo entre <200-500 >rpm y una velocidad de avance entre <8 a 15 >m/min.
- ✓ La profundidad de corte dependerá del diámetro de la fresa de dedo, que va desde 1 a 3 mm por pasada.
- ✓ Para la sujeción de la fresa se utilizará pinzas con medidas que van en función al diámetro de la fresa entre <3 a 25 >mm. Se realiza la lubricación o refrigeración con mecanol.
- ✓ Se procede al mecanizado de la pieza según los parámetros a considerar en el plano o muestra brindada.
- ✓ Finalmente se verifica las medidas con el calibrador Vernier de 6”.

Fresados planos de piezas pequeñas y medianas

- ✓ Para ello se requiere la herramienta fresa de planear de diámetro de 2 pulg (con 5 pastillas o insertos intercambiables, y una velocidad de la herramienta entre <400-600 >rpm, velocidad de corte entre <10 a 15 >m/min, profundidad de corte entre <2 a 5 >mm.
- ✓ Se procederá al mecanizado, contacto de la herramienta con la pieza añadiendo refrigerante mecanol de modo constante.
- ✓ Finalmente se procede a la verificación considerando los parámetros que indica el plano ó la muestra original.
- ✓ Se utiliza el micrómetro o calibrador de 6”. (para piezas pequeñas).

Barrenado (barrenado de piezas pequeñas y medianas < 50 kg)

Operación de mandrinado de uno o más agujeros efectuada con el fin de garantizar su coaxialidad y la uniformidad de sus diámetros.

- ✓ Primero se realiza el taladrado al diámetro requerido aprox., con una velocidad de arranque de 15 m/min y velocidad de avance de 500 rpm (la velocidad dependerá mucho de la broca que se tiene).
- ✓ Luego se realiza el montaje de herramienta para barrenar con cuchillas intercambiables de 1” y 3/8” en HHS (calidad de cuchilla blanca).
- ✓ Se procede a centrar herramientas y material, con un previo corte de 1mm por pasada, con una revolución de 300 rpm.

- ✓ Finalmente se realiza la verificación del diámetro interior, usando la herramienta Alesómetro.

Taladrado (piezas pequeñas y medianas < 50 kg)

- ✓ Como primer paso se realiza la perforación de un agujero previo con una medida menor al del plano o muestra original, con una broca de diámetro entre <1 a 2 >mm.
- ✓ Luego se realiza la perforación con broca de centrar de diámetro 3mm, con una velocidad de la broca entre <300-400 >rpm y velocidad de avance 8 m /min aprox.
- ✓ Finalmente se realiza el taladrado con una broca de diámetro requerido en el plano o muestra brindada, se verifica las medidas con calibrador pie de rey de 6”.
- ✓ Para rectificar agujeros más precisos se utilizará escariadores, y se realizará de manera manual para darle el ajuste adecuado al agujero, finalmente se realiza la verificación con un micrómetro de <0 a 25 > mm.

11. Cepillado

La cepilladora para metales se creó con la finalidad de remover metal para producir superficies planas horizontales, verticales o inclinadas, dónde la pieza de trabajo se sujeta a una prensa de tornillo (hasta 250 mm de ancho) o directamente en la mesa. Las cepilladoras tienen un sólo tipo de movimiento de su brazo o carro éste es de vaivén, mientras que los movimientos para dar la profundidad del corte y avance se dan por medio de la mesa de trabajo (o con el carro superior). El tamaño de un cepillo está determinado por la longitud máxima de la carrera, viaje o movimiento del carro. La longitud máxima de corte es de 23” a 600 mm en el cepillo y min 20 mm.

Los cepillos pueden generar ranuras o canales de formas especiales.

El movimiento principal lo tiene la herramienta, la cual va sujeta a una torre del brazo o ariete (sujeta la cuchilla) del cepillo.

El movimiento de avance lo proporciona la mesa de trabajo por medio de un dispositivo llamado trinquete, el cual durante la carrera de trabajo de la herramienta no se mueve, pero al retroceso sí lo hace.

El movimiento de penetración en el cepillo se logra por medio del ajuste de la mesa de trabajo.

Canales Internos

- ✓ Se utiliza cuchilla blanca de calidad HHS de medidas que van desde <1/4" a 16 mm> por lado.
- ✓ La profundidad es de 0.5 mm por pasada, con una velocidad de avance del cabezal entre <30-40>m/min (por ida y vuelta).
- ✓ Se centra la cuchilla al centro del agujero a acanalar, con refrigeración de mecanol de modo manual.
- ✓ Se procede a realizar el canal, realizando las pruebas con la chaveta para ver el ajuste requerido, para ello se utilizan chavetas que van desde <3 a 25>mm de espesor.
- ✓ Se realiza la medida del ancho del canal y de que todo este parejo, así también la verificación de la longitud.
- ✓ Se verifica medidas con una chaveta con un valor estándar entre <3 a 25>mm de espesor, lo cual varía en función a los diámetros de los ejes y agujeros, según plano o muestra.

Cepillado caras planas

- ✓ Dependiendo del material a cepillar (bronce, acero o aluminio), se seleccionará el tipo de cuchilla a trabajar.
- ✓ Para material de Aluminio o bronce: cuchilla blanca HHS de 3/8".
- ✓ Para material de acero: cuchilla cobaltada de 3/8" o 1/2" (material más pesado y mayor longitud 300 a 400 mm).
- ✓ Para la cuchilla las medidas van de <3/8" a 1/2">, con profundidad de <1" a 3">, velocidad de carrera 30 m/min aprox. (avance de la cuchilla).
- ✓ Luego de seleccionar las herramientas de trabajo, se procede a realizar el centrado de la cuchilla en contacto con el material o cara a cepillar, añadiendo refrigerante de modo manual.
- ✓ Finalmente se procede a la verificación de medidas considerando los parámetros que indica el plano ó la muestra original.
- ✓ Se verifica las medidas con el calibrador de 12" y el micrómetro de <50 a 75 >mm.

Tallado de cremalleras

- ✓ Se seleccionará una cuchilla blanca cobaltada (3/8" a 1/2"). El afilado de la cuchilla en el esmeril, va de acuerdo al ángulo de perfil de 15° o 20° para lo cual se utiliza el goniómetro.

- ✓ Luego de seleccionar las herramientas de trabajo, se procede a realizar el montaje de la cuchilla en el cabezal.
- ✓ Se procede a realizar la sujeción del material a la prensa, alineada de acuerdo a requerimiento del plano o muestra. (cremalleras inclinadas o rectas).
- ✓ La profundidad de corte va desde 0.5 a 1 mm por pasada, el avance del cabezal 30 m/min, con refrigeración manual.
- ✓ Se realizan las divisiones equidistantes de acuerdo a las medidas en el plano o muestra.
- ✓ Se sobrepone el piñón a trabajar para confirmar el engrane del piñón y cremallera.
- ✓ Finalmente se procede a la verificación de medidas con el calibrador de 6", considerando los parámetros que indica el plano o la muestra original.

Tallado de engranajes internos (para superficies cilíndricas)

- ✓ Se utiliza como herramienta el cabezal divisor universal para la realización de divisiones.
- ✓ Luego se procede al montaje del material en el cabezal del cepillo.
- ✓ Montaje del material a tallar en el aparato divisor (bocina o disco a tallar) y
- ✓ Centrado de la cuchilla al centro del material o pieza a tallar.
- ✓ Carrera del cabezal: <30 a 40> m/min
- ✓ Profundidad de corte: <0.5 a 1> mm por pasada.
- ✓ Para el tallado de engranajes se añadirá refrigerante mecanol de modo manual.
- ✓ Luego se procederá a realizar la prueba con el piñón que trabajará dentro del tallado.
- ✓ Finalmente se verifica las medidas con el calibrador de 6" y/o 12" según el diámetro interno del agujero.

12. Rectificador (gira la herramienta)

- ✓ Se usa piedra abrasiva de grano 300 (para material de acero) y fierro dulce.
 - La revolución de la piedra va desde <3500 a 4000>rpm.
 - La profundidad de corte como valor estándar es de 0.05 mm
- ✓ Para proceder con el rectificado se procede a sujetar el material con la pieza.
- ✓ Si el material a rectificar es en acero o metal ferroso, se utiliza una mesa imantada, de lo contrario para otro material como bronce ó aluminio se utilizará bridas o chuletas con piedra abrasiva de otro código.
- ✓ Finalmente se procede a la medición de los espesores y verificación de medidas de acuerdo al plano o muestra original, para ello se utilizará el instrumento de medición micrómetro.

13. Máquina de soldar

Unión de piezas metálicas mediante un electrodo.

- ✓ Habilitación del material a soldar (planchas o perfiles)
- ✓ Limpieza del área de contacto
- ✓ Biscelado de esquinas a unir
- ✓ Proceso de fundido del electrodo.
- ✓ Limpieza del cordón ejecutado (soldado de dos piezas y fundición del electrodo, evitar porosidades en la unión)
- ✓ Acabado de la pieza: esmerilado para material de fierro y pulido para acero inoxidable.

Nota: En caso de soldaduras de tanques, se realiza la prueba hidrostática para comprobar si no hay grietas o fisuras en las uniones soldadas.

14. Sierra mecánica

- ✓ Seccionado de barras o planchas en bruto.
- ✓ Verificación de hojas de sierra e instalación.
- ✓ Colocación de material a cortar
- ✓ Trazado de longitud (wincha y rayador) con una tolerancia de 10mm de acuerdo a plano.
- ✓ Proceso de corte consecutivo (automático), refrigerado con mecanol para la fricción dada en el contacto del acero con la hoja de sierra.
- ✓ Retirado de la sierra e inspección del material cortado.

- ✓ Finalmente se realiza la verificación de medidas de acuerdo a plano o muestra, con el calibrador de 6" o una wincha de 3metros.

15. Esmeril grande-mediano

Limpieza de planchas o tubos cortado, afilado de brocas y cuchillas.

- ✓ Colocación de piedra a trabajar (piedra grano 120)
- ✓ Colocación de material a esmerilar.
- ✓ Verificación con la wincha de acuerdo a las medidas registradas en el plano.

16. Prensa

Extracción y colocación de rodamientos, ó piezas unidas por ajuste. Montaje y desmontaje de poleas, piñones y rodamientos.

- ✓ Verificación de gata hidráulica si se encuentra en buen estado (presión necesaria 10 bares).
- ✓ Nivelación de la base de acuerdo al tamaño de pieza a trabajar.
- ✓ Colocación de soporte (Placas de acero).
- ✓ Proceso de extracción mediante presión de la bomba hidráulica hacia la pieza a desmontar.
- ✓ Retracción del pistón.

FINALMENTE SE REALIZA LO SIGUIENTE:

- Almacenamiento
- Entrega del trabajo y firma del acta de conformidad del servicio

INSTRUCTIVO DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES

Fecha de Emisión:	01/07/2019
Elaborado por: Susan Quispe Chávez	
Revisado por Luis Valle Valdez	
Aprobado por Henry Correa López Gerente General	

1. Objetivo

Garantizar que las herramientas empleadas para la ejecución de las diferentes labores sean apropiadas, estén en buen estado y se usen correctamente en el desarrollo del trabajo.

2. Alcance

Es aplicable para todo el personal de la empresa, trabajadores temporales, subcontratistas, proveedores y cualquier otra persona que se encuentre efectuando labores para **PHG** en el sitio de trabajo.

3. Referencias

- Norma G-500 Seguridad durante la construcción.
- Decreto Supremo 046-04-EM reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
- Norma OSHA 29 CFR 1926. Subpart I - Tools-Hand and Power.

4. Definiciones

a. Herramientas Manuales

Son aquellas utilizadas generalmente de forma individual y que funcionan sin motor, basándose principalmente en el accionamiento humano. Por ejemplo, destornillador, prensa en C, limas, alicates, martillos, combas, tenazas, destornilladores, llaves de tuercas, arcos de sierra, etc.

b. Herramientas Neumáticas Portátiles

Son todas aquellas que funcionan con aire a presión como destornilladores neumáticos, martillo neumático, etc.

c. Herramientas especiales

Son las herramientas que por motivos operacionales han sido diseñadas y fabricadas en nuestras instalaciones, por lo tanto, deben contar con la garantía y aprobación del encargado del área de operaciones. No existe una equivalencia de esta en el mercado (pata de cabra, etc.)

d. Herramientas “Hechizas” o artesanales

Son aquellas que se han fabricado de forma artesanal y que no cuentan con ninguna certificación del fabricante, además ellas tienen un equivalente en el mercado.

5. Responsabilidades

a. Delegado de Seguridad

- Efectuar inspecciones para asegurar el cumplimiento del presente estándar en el trabajo.
- Contemplar en el programa de inspecciones la inspección de herramientas manuales.

b. Analista de operaciones (bajo supervisión del Gerente General)

- Mantener separadas las herramientas que se encuentran en buen estado de aquellas que estén deterioradas; las cuales serán derivadas para su reparación o descarte.
- Cumplir estrictamente todo lo especificado en el presente estándar y asegurar que a todas las herramientas se les del uso para el cual fueron diseñadas.
- Cumplir con realizar a cabalidad las inspecciones mensuales de herramientas descritas en el presente estándar.

6. Instrucciones de uso

6.1. Herramientas Manuales:

6.1.1. Martillos

- La cara del martillo debe de ser lisa y no muy lisa.
- Cuando se use el martillo para meter un clavo, se debe golpear suavemente para que empiece a entrar derecho, luego golpear según el tamaño del clavo y el tipo de material
- Antes de tratar de sacar los clavos remachados se debe doblar las puntas hacia arriba.
- Cuando se haya sacado parte del clavo, colocar un trozo de madera debajo de la cabeza del martillo para ayudar el efecto de palanca durante la operación.

6.1.2. Llaves de tuerca y stillson

- Seleccionar el tamaño y el tipo de las llaves de tuerca para cada trabajo. No extender el mando de la llave con un tubo u otra trampa. Pues las quijadas se abrirán.
- Nunca use la llave de tuercas como martillo.
- Las llaves de tubería o llaves stillson, no se pueden usar como llave inglesa

- Conservar afiladas y limpias las estrías de la quillada de las llaves stillson, los mangos y los tornillos de ajuste de todas las herramientas en buenas condiciones.
- Las llaves de tuercas se deben de colocar siempre en las tuercas con la abertura de las quijadas hacia la dirección en que se moverá el mango. Siempre jalar no empujar.

6.1.3. Destornilladores

- Nunca usar el destornillador como cincel, palanca o para cualquier otro propósito.
- Seleccionar el destornillador de manera que ajuste a la forma y al tamaño del tornillo que se está atornillando.
- No apoyarse en del destornillador, ni empujar con más fuerza de la necesaria para mantener contacto con el tornillo.
- No encajar a martillazos los tornillos que no puedan dar vuelta. Un tornillo guiado y ajustado adecuadamente, se colocará en la posición correcta al darle vuelta.

6.1.4. Serruchos

- Usar la sierra de forma y tamaño apropiado, con los dientes correctos para las dimensiones del corte y el material que se esté aserrando.
- Conservar los dientes y las hojas debidamente, proteger los dientes cuando no estén en uso
- Empuñar las sierras con firmeza y empezar a cortar con cuidado y despacio para evitar que la hoja salte.
- Revisar el material que se va a cortar en busca de clavos, nudos u otros objetos que puedan dañar la sierra o causar que se pandee.
- Sujetar firmemente las piezas que se están cortando. Si se está cortando piezas largas, se debe tener un ayudante o una banca de apoyo para evitar que se desgarre en el corte.

6.1.5. Alicates

- Solamente se deben usar los alicates cuando ninguna otra herramienta sirva para este trabajo.
- Nunca usar los alicates como llave de tuercas. Use alicates de corte para cortar materiales blandos, nunca para cortar materiales duros o para sacar clavos.
- Usar alicates aislados para trabajos de electricidad.

6.2. Herramientas Neumáticas:

- Se debe verificar periódicamente el buen estado de las mangueras.
- Las mangueras deberán contar con acoples y abrazaderas en buen estado.
- Si las herramientas ya no serán utilizadas, necesariamente deberán ser despresurizadas y guardadas.

6.3. Herramientas Eléctricas:

- Antes de usarse, las herramientas deben inspeccionarse para detectar posibles defectos tales como mangos agrietados, hojas de corte dañadas, partes hundidas o cuarteadas, componentes rotos, articulaciones falladas, tensores sueltos o cables inadecuados o defectuosos, etc.
- Las herramientas eléctricas portátiles dañadas o defectuosas deben de ser retiradas del uso y se les almacenara en el área especificada para herramientas dañadas para evaluar el daño y la posibilidad de reparación. De comprobarse que la herramienta no tiene arreglo, deberá de ser retirada de las instalaciones.
- Toda herramienta eléctrica, que lo requiere, debe tener mangos de aislamientos, así como conexión a tierra.
- Las herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz, como esmeriles, taladros, sierras u otros estarán suficientemente protegidos para evitar que el trabajador que los maneje este expuesto al contacto y proyección de partículas peligrosas.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos con material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.
- En lugares donde se almacenen o manejen líquidos inflamables y dentro de aquellas zonas o áreas donde puedan existir vapores inflamables, los

equipos y/o herramientas eléctricas que se utilicen deberán ser del tipo a prueba de explosión.

- Por ningún motivo deberán usarse herramientas eléctricas portátiles que tengan los cables eléctricos gastados o en malas condiciones, que le falte la conexión a tierra o que esta no esté adherida al cuerpo de la herramienta.
- Para herramientas especiales, de potencia eléctrica superior a las aceptadas en circuitos de alumbrado, se debe contar con circuitos especiales de acuerdo a la capacidad del equipo y a lo indicado por el fabricante.
- No cargue o cuelgue las herramientas eléctricas por el cable.
- Nunca quite la pata a tierra del enchufe de 3 patas para colocarla en un enchufe de pared para 2 patas.
- No sobrecargue los enchufes de las paredes de las paredes o cables de extensión.
- El área de trabajo debe estar limpia, con la ventilación adecuada para reducir peligros atmosféricos como polvo, vapores inflamables o exceso de oxígeno y deberá contar con iluminación necesaria para el tipo de trabajo a realizar.
- No se debe realizar trabajos con herramientas eléctricas sobre superficies cubiertas de agua
- Si es necesario realiza trabajos con herramientas eléctricas en instalaciones donde sospecha de presencia de gases inflamables será necesario realizar el respectivo monitoreo de gases.
- Suspender cualquier trabajo cuando exista riesgo de descarga eléctrica a consecuencia de las condiciones climáticas
- Cuando se empleen herramientas eléctricas cortantes, el movimiento de corte y presión debe ser con dirección hacia afuera del cuerpo
- Mantener las manos en posición adecuada y la ropa no deberá estar suelta, de manera que pueda tener contacto con la herramienta eléctrica, en caso sea rotativa
- Cuando una herramienta sea solicitada por un compañero, esta deberá apagarse completamente y entregarse a la mano
- Al ascender o descender por escaleras, las herramientas eléctricas portátiles nunca se llevarán en las manos, serán transportadas de manera tal que permita la libertad de sus manos.

- Para el transporte de herramientas eléctricas cortantes, se deberá asegurar y proteger, mediante fundas de protección o guardas los puntos cortantes, así como las caras o las de las herramientas de corte.
- No se deben dejar herramientas en peldaños de escaleras, andamios, superficies en desnivel, etc. Las herramientas filosas o puntiagudas deben guardarse mientras no estén en uso.

6.4. Inspección de herramientas

6.4.1. Inspecciones diarias

Es responsabilidad del analista de operaciones es la inspección de las herramientas de trabajo dentro del grupo que tengan a su cargo, para detectar aquellas que no cumplen con el presente estándar.

6.4.2. Inspecciones programadas

Estas inspecciones se realizan de acuerdo al programa de inspecciones; estas inspecciones estarán a cargo del analista de operaciones, dentro de estas inspecciones se incluirá la señalización de herramientas.

6.5. Almacenamiento y Control de Herramientas

- Toda solicitud de para uso individual o de herramientas de uso colectivo, deberán ser elaboradas por el área solicitante, conteniendo las especificaciones técnicas completas, con la aprobación del analista de operaciones y conservadas en perfectas condiciones de uso y buen estado de conservación por el responsable y por todos los usuarios.
- En caso de daños y pérdidas plenamente justificables, la herramienta en cuestión deberá ser retirada de la lista hasta su reposición.
- La herramienta deberá ser almacenada en un lugar apropiado, de manera organizada y separada de acuerdo a sus características.
- Es de responsabilidad del solicitante o usuarios la debida inspección de las herramientas adquiridas / solicitadas antes de la ejecución de la tarea y de su correcto uso (para el fin al cual está destinada) no se debe improvisar.
- Las herramientas deben ser utilizadas solamente en trabajos para los cuales están hechos o son apropiados.
- Las herramientas que posean aislamiento eléctrico deben estar adecuados a las tensiones existentes y ser inspeccionados y probados de acuerdo con las reglamentaciones existentes o recomendaciones del fabricante.

- Cuando hay daño o extravío e herramientas, se deberá emitir un informe de ocurrencia.
- Cuando las herramientas prestadas no fueran devueltas por el solicitante después del descargo de motivos y estos no fueran satisfactorios el analista de operaciones solicitará la reposición o cobranza por dicha herramienta.

7. Registros

- Listado de Herramientas Manuales y Eléctricas.
- Formato de Inspección de Herramientas.

PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE EQUIPOS HIDRÁULICOS

Fecha de Emisión:	03/06/19
Elaborado por: Quispe Chávez, Susan Aracely	
Revisado por Valle Valdez, Luis Enrique	
Aprobado por Henry Correa López Gerente General	

OBJETIVO

El instructivo tiene como principal objetivo ser de guía para el correcto desarrollo de todo el proceso de reparación del motor de pistones, modelo M6H, utilizando los diferentes formatos y registros los cuales nos permitirán controlar y verificar los cuidados antes de realizar el proceso de reparación.

ALCANCE

Aplica al proceso del servicio de reparación de equipos hidráulicos modelo m6h pistones, formatos y registros de control del antes y durante el proceso de reparación.

VERIFICACIONES INICIALES

Antes de iniciar con el correcto desarrollo del proceso de reparación se deberá realizar las coordinaciones respectivas para que nuestros clientes sean atendidos en el día y hora indicada, ya sea; cuando trasladen sus equipos hidráulicos a nuestras instalaciones o cuando nosotros recojamos sus equipos hidráulicos en su planta.

DESCRIPCIÓN

Las instrucciones que se explican a continuación son de carácter obligatorio para los subprocesos de recepción de equipos hidráulicos en el taller hidráulico, diagnósticos, compras, descarga del almacén, reparaciones, pruebas de banco, pintado, embalaje y/o instalación en el cliente final.

Medidas de seguridad: todo técnico debe contar con sus implementos de seguridad para poder realizar todos los subprocesos, logrando así disminuir la ocurrencia de accidentes.

Implementos de seguridad: (botas de seguridad, orejeras, lentes, guantes de cuero, guantes de nitrilo, pantalón, polo, entre otros).

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE RECEPCIÓN		
1. Analista Operaciones solicita GR al cliente o al encargado del transporte, luego realice la inspección visual del equipo hidráulico para su conformidad, luego selle la GR y entregue las GR correspondientes al cliente o transportista y el resto de GR las archiva.	GR	Analista de operaciones/Jefe de taller

2. Analista Operaciones debe completar formato; F-OP-02 “Recepción de equipos hidráulicos”, con los datos del cliente y del equipo.	F-OP-02	Analista de operaciones
3. Completar formato F-OP-01 “Identificación de equipos hidráulicos” (Diagnóstico o Reparación).	F-OP-01	Analista de operaciones

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE DIAGNÓSTICO		
1. Técnico debe utilizar pluma hidráulica para descargar el equipo y colocarlo en el pallet, luego trasladarlo a la zona de diagnóstico.	-	Técnico / Practicante Técnico
2. Técnico desarma equipo hidráulico en la mesa de trabajo (dar un lavado superficial si el equipo se encuentra muy obstruido por la suciedad). 3. Separar y ordenar todos los componentes y colocar encima de un paño blanco limpio. 4. Clasificar las piezas en: buen estado, piezas por reparar y piezas por cambiar.	-	Jefe de Taller/ Técnico/ Practicante Técnico
5. Completar formato F-OP-02 “Diagnóstico de equipo hidráulico”. 6. Entregar una copia del formato F-OP-02 al área comercial para que procedan con la cotización.	F-OP-02	Analista de operaciones
7. Técnico embala de acuerdo a como lo clasificó y coloca todas las piezas en un “vine” hasta la confirmación del cliente.	-	Jefe de Taller/ Técnico/ Practicante Técnico

SUB-PROCESO DE COMPRAS

1. El jefe de operaciones proporciona una copia del formato del diagnóstico al encargado de compras, este realizará las cotizaciones respectivas con los diferentes proveedores hasta encontrar el proveedor que cuente con las características requeridas.
2. El encargado de compras enviará un correo al jefe de operaciones para que realice la OC, así mismo este reenviará la OC al encargado para que coordine el envío o recojo de las piezas que vamos a cambiar en el equipo hidráulico.
3. Luego de que las piezas lleguen a nuestras instalaciones.
4. El jefe de operaciones recepcionará la GR y verificará si las piezas son las correctas de acuerdo a la OC.
5. Luego de que el jefe de operaciones selle la GR como señal de conformidad, estas piezas son entregadas al técnico responsable del desarmado del equipo hidráulico.

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE DESCARGA DE ALMACÉN		
1. Solicita por correo el kardex de las piezas que se van a utilizar en la reparación.	-	Asesor técnico comercial
2. Descargar el kardex el sistema Oracle, y lo envía por correo al asesor comercial indicándole el stock de repuestos.	Kardex	Analista de operaciones
3. El caso que existiera stock, el asesor comercial solicita por correo que se realice la descarga correspondiente, indicando el código y la cantidad exacta que se va utilizar para la reparación.	-	Asesor técnico comercial
4. Realizar la descarga de las piezas requeridas y envía un correo informativo indicando; el código, la cantidad y para qué servicio de reparación será utilizado.	Kardex	Analista de operaciones
5. Procede a entregar las piezas al técnico responsable de la reparación del equipo hidráulico.	-	Analista de operaciones

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE REPARACIÓN		
1. Completar formato F-OP-02 y entregar una copia al técnico encargado.	F-OP-02	Analista de operaciones
2. Técnico se traslada a la zona de equipos diagnosticados y traslada el “vine” y la carcasa a la mesa de trabajo. 3. Técnico separa lo que se pulirá, lapeará, arenará y lavará. 4. Técnico prepara la carcasa para que pase por un subproceso de arenado a un tercero. 5. Utilizando la cinta masking tape – 2” cubre todos los agujeros y conectores de la carcasa, para que esas zonas no sean afectadas en el subproceso. 6. Técnico coloca la carcasa en el pallet, lo asegura con cinta de zuncho y lo traslada a la zona de despacho con la transpaleta.	-	Técnico/ Practicante Técnico
7. Coordina con el proveedor la fecha y hora para que la carcasa sea llevada al subproceso de arenado.	-	Analista de operaciones
8. Utilizar montacarga manual para levantar el pallet y cargarlo en el camión. 9. Técnico asignado traslada la carcasa al servicio de arenado.	-	Técnico/ Practicante Técnico
10. Regresamos al punto N° (4), el técnico trasladará las piezas seleccionadas a la máquina de lapeado. 11. Colocará como máximo 03 piezas en la máquina y programará el tiempo estandarizado de lapeado. 12. Podemos programar dependiendo del daño de las piezas, en lo particular programamos 15min para tener un mejor acabado de lapeado. 13. Luego de terminar de lapear todas las piezas, estas se trasladan a la zona de lavado.	-	Técnico/ Practicante Técnico

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE REPARACIÓN		
<p>14. Lavar todas las piezas lapeadas con ayuda de la pistola de aire utilizando el líquido desengrasante DECIM-01, y haciendo que el líquido penetre por todos los orificios.</p> <p>15. Después se debe regular la boquilla hasta aproximadamente casi cerrarlo.</p> <p>16. Luego accionamos la pistola y deberá salir solo aire, más no el líquido, esto ayudará a poder retirar el líquido que haya quedado adherido en los orificios.</p> <p>17. Posteriormente el técnico trasladará todas las piezas lapeadas y lavadas a la mesa de trabajo, colocándolas de manera ordena para su pronto ensamblaje.</p>	-	Técnico/ Practicante Técnico
<p>18. Luego el técnico deberá recoger la carcasa del subproceso de arenado, para proseguir con el subproceso de pulido.</p> <p>19. Descargar la carcasa arenada utilizando el montacarga manual, esta es trasladada a la zona de pulido con ayuda de la pluma hidráulica.</p>	-	Técnico/ Practicante Técnico
<p>20. El técnico desarma la carcasa en 3 partes para poder hacer el trabajo de pulido, y deberá utilizar lijas de agua de 1000, 800, 600 y 400. Para poder obtener un mejor acabado tanto interior como exterior de la carcasa.</p> <p>21. Deberá iniciar con lija de mayor grano, en este caso comenzará con 01 lija de 400, 600, 800 y finalizando la lija de 1000 para el acabado final.</p> <p>22. Luego de ello el técnico lavará las carcasas con ayuda de la pistola de aire utilizando el líquido desengrasante DECIM-01, y haciendo que el líquido penetre por todos los orificios.</p> <p>23. Después se debe realizar el mismo paso del N° 15 y 16 sucesivamente.</p> <p>24. Posteriormente el técnico trasladará la carcasa arenada y lavada a la mesa de trabajo, colocándolo de manera ordena para su pronto ensamblaje.</p>	-	Técnico/ Practicante Técnico

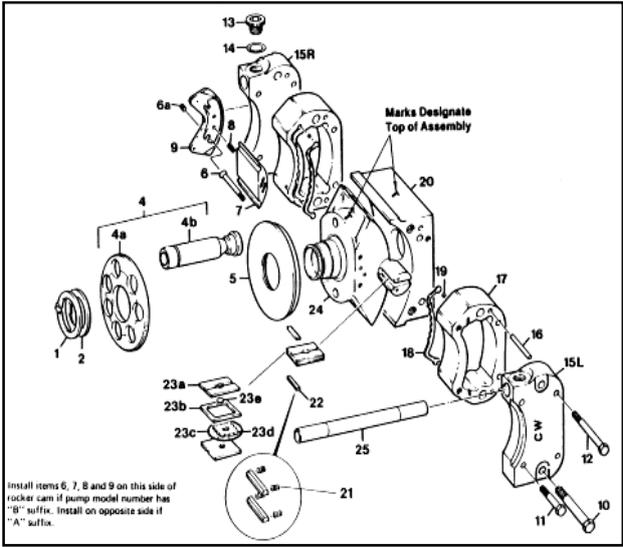
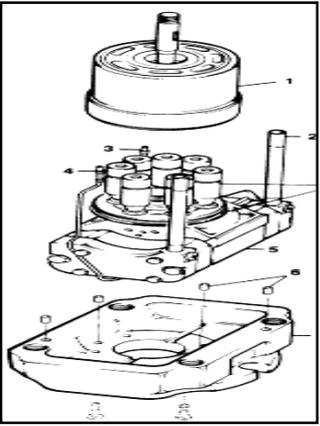
SUB-PROCESO DE ENSAMBLADO

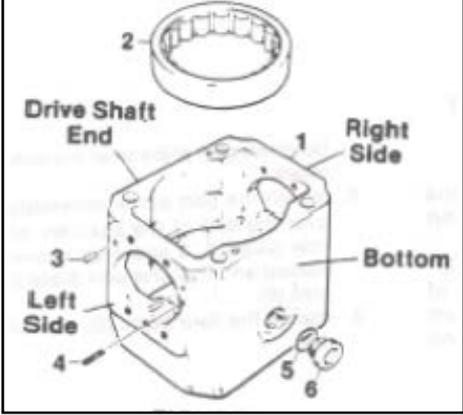
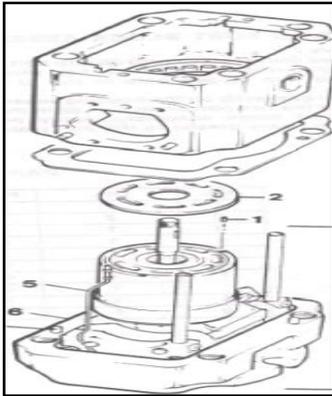
1. Teniendo todas las piezas en la mesa de trabajo, podemos empezar.
2. Primero mencionaremos las partes externas del motor M6H:

- *Drive shaft = Eje de accionamiento*
- ***Mounting flange = Brida de montaje***
- *Servo control = Servos de control*
- ***Housing = Cuerpo de alojamiento***
- *Shuttle valve = Válvula de doble efecto*
- ***Port block = Bloque de puertos***
- *System ports = Puertos del sistema*

3. Luego las partes internas más importantes del motor M6H:

- ***Barrel & Sleeve Assy. M6 Only = Conjunto de barril***
- ***Hold-down Shaft = Eje de sujeción***
- *Rocker cradle = Cámara basculante*
- *Rocker cam and plug assembly = Conjunto basculante y enchufe*
- ***Creep plate = Plato de arrastre***
- ***Pistón & shoe = Conjunto de pistón***
- ***Shoe plate retainer = Plato retenedor***
- *Chamber = Cámara*
- *Right side chamber cover CW Rot = Tapa de cámara lateral derecho CW Rot*
- *Left side chamber cover CW Rot = Tapa de cámara lateral izquierda CW Rot*
- *Pressure tube = Tubo de presión*
- *Tubing Assy = Conjunto de tubos de lubricación (derecha – izquierda)*
- ***Bearing = Rodamientos***
- ***Face Plate = Plato frontal o cara***
- *Housing Gasket = Junta de alojamiento*
- ***Splined Shaft Assy = Conjunto de eje estriado***
- *Seal retainer = Sello retenedor*

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE ENSAMBLADO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proceder a ensamblar primero la cámara basculante y el conjunto basculante. 2. Posteriormente colocará el plato arrastre en el conjunto basculante. 3. Luego unir de manera vertical el “conjunto de pistones” y el “plato retenedor” encima del “cuerpo basculante”. Luego lo colocamos a un costado.  <p>Figura 1: Installation & overhaul instructions Fuente: Denison hydraulics service literature</p>	-	Técnico/ Practicante Técnico
<ol style="list-style-type: none"> 4. Luego pasamos a armar el “conjunto de barril” más el “eje de ejecución” y lo colocamos a un costado. 5. Después agarramos la “brida de montaje” que viene a ser parte exterior principal para poder comenzar las piezas, para esto colocamos de manera vertical y lo encajamos uniendo el punto N° 3 y 4 consecutivamente encima de la brida de montaje.  <p>Figura 2: installation & overhaul instructions Fuente: Denison hydraulics service literature</p>	-	Técnico/ Practicante Técnico

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE ENSAMBLADO		
<p>6. Luego cogemos el rodamiento y lo colocamos dentro del cuerpo de alojamiento, como se muestra en la figura 3.</p>  <p>Figura 3: installation & overhaul instructions Fuente: Denison hydraulics service literature</p> <p>7. Colocar el plato de cara encima del barril.</p> <p>8. Para que no existan fugas de aceite, estos equipos cuentan con uno sellos de placas llamados junta de alojamiento que se coloca entre la unión de la brida de montaje y el cuerpo de alojamiento.</p> <p>9. Posteriormente traemos el cuerpo de alojamiento y lo posicionamos encima de la junta de alojamiento de la brida de montaje, como se muestra en la figura.</p> <p>10. Posteriormente traemos el cuerpo de alojamiento y lo posicionamos encima de la junta de alojamiento de la brida de montaje, como se muestra en la figura 4.</p>  <p>Figura 4: installation & overhaul instructions Fuente: Denison hydraulics service literatura</p>	-	<p>Técnico/ Practicante</p> <p>Técnico</p>

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE ENSAMBLADO		
<p>11. Como mencionamos en el punto N° 10, entre carcasas existen las juntas de alojamiento, ahora tocará posicionar el bloque de puertas encima de la junta de alojamiento del cuerpo de alojamiento, luego ajustamos los pernos de acuerdo al torque indicado en el manual, como se muestra en la figura 5</p> <div data-bbox="509 656 919 1270" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Figura 5: installation & overhaul instructions Fuente: Denison hydraulics service literature</p> <p>12. Luego colocaremos el conjunto de eje estriado en el orificio que se encuentra en la brida de montaje, como también instalaremos los servos de control y así concluiría el ensamblado del motor, como se muestra en la figura 6.</p> <div data-bbox="408 1514 1015 1879" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Figura 6: installation & overhaul instructions Fuente: Denison hydraulics service literature</p>	-	Técnico/ Practicante Técnico

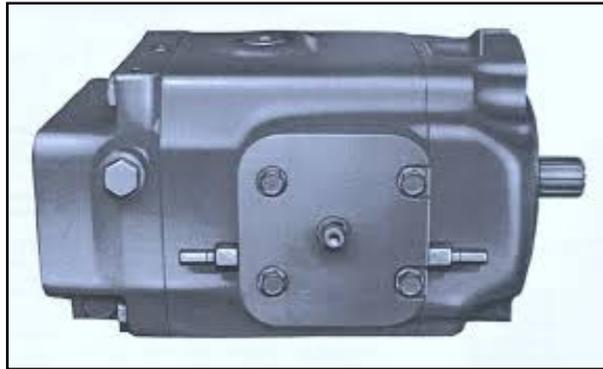


Figura 7: installation & overhaul instructions
Fuente: Denison hydraulics service literature

SUB-PROCESO DE PRUEBAS DE BANCO

Se debe considerar tener todo listo tales como; los dispositivos electrónicos, las mangueras hidráulicas, pernos de grado, herramientas e insumos para su instalación al banco hidráulico.

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE PRUEBAS DE BANCO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar pluma hidráulica para levantar el motor hidráulico y trasladarlo cerca de la campana del banco de prueba. 2. Después regulamos la altura para que ambos estén simétricos, tanto la brida del motor como el de la campana. 3. Luego se debe ajustar los pernos de tipo grado que unirán la brida del motor con la campana del banco de prueba, después de terminar esta operación se debe revisar si los pernos de grado están bien ajustados. 4. Se retira la pluma hidráulica para ser llevada a su zona establecida. 5. Luego instalar mangueras hidráulicas que unir el banco de pruebas con el motor hidráulico. 6. Ajustar los conectores de las mangueras de tipo bsp con ayuda de una llave inglesa, después de terminar esta operación se debe revisar si los conectores están bien ajustados. 7. Después de ser instalado el motor al banco de prueba, se procederá con el arranque del banco de pruebas, siempre revisando que no haya ningún desperfecto a la hora de iniciar la prueba. 8. Verificar que los cables del Senso-control estén conectados a banco de prueba y a la 	-	<p>Técnico/ Practicante Técnico</p>

<p>toma de muestra del motor, para que se pueda enviar la información al tablero cuando se inicie la prueba.</p> <p>9. Luego iniciar la prueba de banco con el arrancador del tablero de pruebas, las calibraciones y regulaciones que sean ajustados, son de acuerdo a los parámetros del manual del modelo del motor, como también se pueden regular de acuerdo a los requerimientos del cliente, siempre y cuando cumpla con los parámetros establecidos por el manual del equipo hidráulico.</p> <p>10. En esta prueba se pueden hacer las mediciones y regulaciones del RPM, FLUJO, PRESIÓN y TEMPERATURA, también debemos indicar que estos equipos hidráulicos deberán trabajar a un NIVEL DE PUREZA EN EL ACEITE, que por normativa ISO deberá ser ISO 18/16/13.</p> <p>11. Ya finalizado la prueba, el técnico desmontará el motor del banco de prueba, para esto utilizar la pluma hidráulica y lo trasladará a la zona de pintura.</p>		
---	--	--

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE PINTADO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizando la pluma hidráulica, nuestro técnico descargará el motor en la zona de pintado. 2. Ver el requerimiento del cliente de acuerdo al formato F-OP-01, el cual indica el color del cliente, este formato fue entregado al inicio de todo el subproceso. 3. Sabiendo el color del equipo, el técnico va al anaquel de pintura para recoger el color o si fuera el caso, se tendrá que hacer una mezcla para obtener el color deseado y también la pistola de pintura. 4. Usando la pistola de aire conectará la manguera de la pistola a la toma de aire del compresor. 5. Mezclar los tonos para obtener el color luego se vaciará el contenido al depósito de la pistola de pintura. 	F-OP-02	Analista de operaciones/ Técnico/ Practicante Técnico

6. Asegurar bien el depósito de pintura y proceder a realizar el pintado del motor hidráulico.		
7. Culminado el pintado del motor hidráulico, solo deja secar.		

SUB-PROCESO DE EMBALAJE

En el sub proceso de embalaje primero debemos saber la cantidad de equipos que se van a enviar, así podremos distribuir bien cuantos equipos hidráulicos pueden entrar en un pallet.

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE EMBALAJE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizando la pluma hidráulica colocaremos el motor en el pallet. 2. Utilizando las herramientas e insumos adecuados se procederá primero a embalar el motor. 3. Por consiguiente, se tendrá que enzunchar el motor al pallet para mayor seguridad. 4. Después de culminar con el subproceso de embalaje se le comunicará al analista de operaciones y al asesor técnico comercial que el servicio de reparación fue concluido. 5. Debemos tener en cuenta que un buen embalaje ayudará a que nuestro servicio brindado se vea favorable para nuestro cliente. 	-	Técnico/ Practicante Técnico

SUB-PROCESO DE DESPACHO

Las entregas de nuestros servicios son rigurosamente controladas para que se cumpla con la fecha y hora indicada por el cliente.

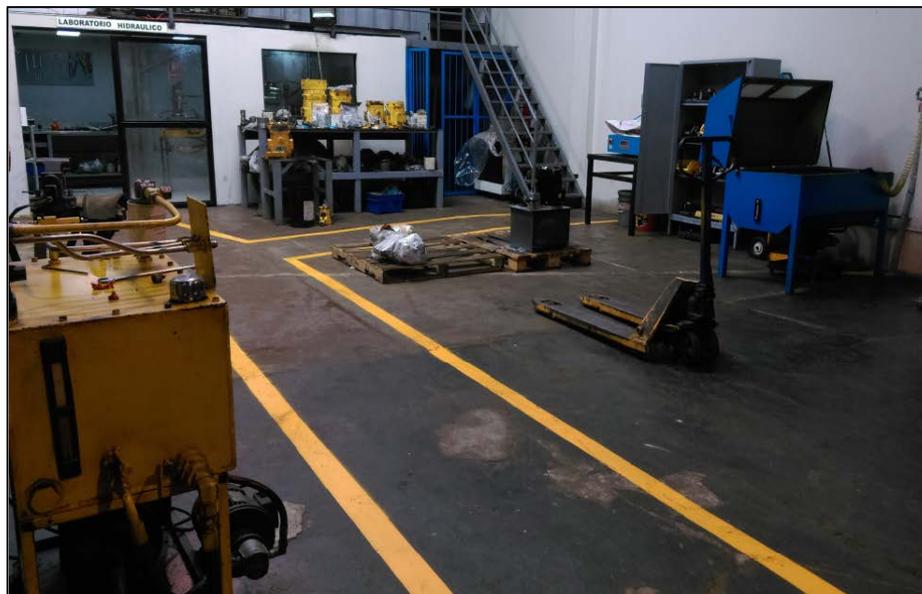
Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE DESPACHO		
<ol style="list-style-type: none">1. Asesor técnico comercial coordinará el despacho del servicio.2. Técnico traslada el motor reparado utilizando la transpaleta a la zona de despacho.3. Analista de operaciones coloca en el motor embalado un sticker de salida que servirá para su control.4. Técnico utilizando el montacarga manual levanta el pallet y lo descarga en la parrilla del camión.5. Técnico encargado del despacho solicita la GR al analista de operaciones y la factura a la administradora.	-	Analista de operaciones/ Técnico/ Practicante Técnico

SUB-PROCESO DE INSTALACIÓN

La instalación del equipo hidráulico reparado deberá estar estipulado en la OC del cliente para poder realizar este subproceso. De acuerdo a la cotización del Asesor técnico comercial.

Acción	Registro	Encargados
SUB-PROCESO DE INSTALACIÓN EN INSTALACIONES DEL CLIENTE		
<ol style="list-style-type: none">1. Solicitar al Cliente los documentos para el ingreso a la planta, por motivo de instalación de equipo hidráulico.2. Adjuntar y enviar por correo electrónico los documentos solicitados para realizar el tipo de trabajo.3. Documentos requeridos más comunes:<ul style="list-style-type: none">- SCTR- EMO- INDUCCIONES4. Luego el cliente responderá e indicará la conformidad de los documentos y asignaran la fecha y hora para realizar los trabajos.5. El personal técnico de PHG, alistarán los Epps correspondientes para poder realizar el tipo de trabajo de acuerdo al requerimiento del cliente.	-	Asesor técnico comercial/Analista de operaciones/ Técnico/Jefe de taller/ Practicante Técnico

Anexo 20: Después de la implementación de 5S.





Anexo 21: Capacitación para la implementación de 5S.



Anexo 22: Formato integral de servicios – PHG SAC

FORMATO INTEGRAL DE SERVICIOS PARA EQUIPOS HIDRÁULICOS						Código: P-SP-01
						Fecha: 01
						Revisión: 01/01/18
RECEPCIÓN DE EQUIPOS HIDRÁULICOS						
CLIENTE:	EPIROC PEAV SA					
NOMBRE DE EQUIPO HIDRÁULICO	CANT.	SERIE	MARCA	F. INGRESO	N. GUÍA INGRESO	
MOTOR HIDRÁULICO	02	H&H	DEWISON	08-08-19	001-1540	
DIAGNÓSTICO DE EQUIPO HIDRÁULICO						
N°	DESCRIPCIÓN	HORA INICIO	HORA FINAL	ENCARGADO	FECHA	OBSERVACIÓN
01	DIAGNÓSTICO A	09:01am	10:02am	Dora S.	07-08-19	Reo. Revo.
02	DIAGNÓSTICO B	09:02am	10:05am	Moore P.	07-08-19	Reo. Revo.
A. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO ENTREGADO:		B. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO A ENTREGAR (SI HAY)		C. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO ENTREGADO (SI HAY)		
DESCRIPCIÓN	A	B	C	OBSERVACIONES		
EST. DE RECONSTRUCCIÓN	X					
TIPO DE ACABADO	X					
TIPO DE DATA	X					
TIPO DE		X		LUBRIFICACIÓN		
TIPO DE		X		LUBRIFICACIÓN		
TIPO DE		X		LUBRIFICACIÓN		
NOMBRE DE EQUIPO HIDRÁULICO	CANT.	SERIE	APROBACIÓN CDT.	FECHA APROBACIÓN	GARANTÍA	
MOTOR HIDRÁULICO Ap B	02	H&H	08/10/19	12-08-19	APROBADO () Fecha:	
ORDEN DE TRABAJO						
CÓDIGO	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DE EQUIPO HIDRÁULICO	F. INICIO	F. TÉRMINO		
560V	REPARACIÓN	MOTOR H&H	12-08-19	12-08-19		
582	MANTENIMIENTO					
	PRELIMINAR					
	FINALIZACIÓN					
	OTROS					
N°	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES				
01	Limpieza de componentes con producto adecuado y desgrase auto.					
02	Revisión de niveles de lubricación.					
03	Pruebas con el sistema.					
04	Embalaje y despacho al cliente.					
HOJA DE RUTA						
N°	DESCRIPCIÓN	HORA INICIO	HORA FINAL	ENCARGADO	FECHA	OBSERVACIÓN
01	Instalación sustitución de motor	09:01am	09:30am	Moore P.	12-08-19	
02	Limpieza y lubricación de componentes	10:00am	11:00am	Dora S.	12-08-19	
03	Prueba de funcionamiento	11:15am	11:25am	Dora S.	12-08-19	Revisión de niveles de lubricación
04	Limpieza y ajuste de válvulas	11:30am	12:15pm	Dora S.	12-08-19	
05	Embalaje del motor	12:30pm	12:45pm	Dora S.	12-08-19	
06	Pruebas de funcionamiento	02:10pm	02:15pm	Dora S.	12-08-19	
07	Pruebas	03:10pm	03:02pm	Dora S.	12-08-19	Acto V.
08	Embalaje	03:01pm	03:01pm	Acto V.	12-08-19	Acto V.
09	Despacho	///	///	Acto V.	12-08-19	11:00am 19/
CONFORMIDAD DE DESARROLLO DE TRABAJO						
E. FECHA: 12-08-19						
<input checked="" type="checkbox"/> Realizado de acuerdo al Método Técnico y Procedimiento OBSERVACIONES: 11 días antes de inicio [Firma]						

Anexo 23: Registro de asistencia a las charlas y capacitaciones

		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			
1. ACTIVIDAD / ORGANIZACIÓN DESTINO		2. FECHA	3. HORARIO (Inicio - Fin)	4. TIPO DE EMERGENCIA	5. OTROS DATOS DE INTERÉS
Pomran / Bomberos Grupo BAC		12/06/19	14:30 - 17:00	Incendio	
6. TÍTULO 7. OBJETIVOS 8. TEMAS 9. EVALUACIÓN		10. ASISTENTES Escuela de Bomberos de SST - P.B.G. 14:30 / 19 Giancarlo Escobar 1 hora			
11. NOMBRE Y NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	12. CATEGORÍA	13. ASISTENTE	14. ASISTENTE	15. ASISTENTE	16. ASISTENTE
Valle Caldera Luis Enrique	4990019	Operarios			<i>[Signature]</i>
Honduras Roberto Luis	4300201	Operarios			<i>[Signature]</i>
Los Flores Erika Noe	4004890	Manten.			<i>[Signature]</i>
Valdes Rueda Alejandro David	3092011	Mant.			<i>[Signature]</i>
Coronado César Hernán	4008008	Operarios			<i>[Signature]</i>
Montano César David I	7091890	Mantenimiento			<i>[Signature]</i>
San José Simón Hugo S.	4751209	Manten.			<i>[Signature]</i>
Picon Santacruz Pierre	4075704	Manten.			<i>[Signature]</i>
Coronado Mauricio César R.	2042714	Manten.			<i>[Signature]</i>
Santacruz Daniel Luis C.	7085174	Manten.			<i>[Signature]</i>
Vega Rojas Abel	7002295	Manten.			<i>[Signature]</i>
Sayós Prieto David Juan	6201248	Manten.			<i>[Signature]</i>
Giancarlo Escobar		Atesor. Sig.	14/06/19	<i>[Signature]</i>	