



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DEL LEAN SERVICE PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LA
EMPRESA SERVITEL DÍAZ S.A.C., LIMA, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORA:

YOSELYN MILAGROS JULCA FIGUEROA

ASESOR:

DR. LEONIDAS MANUEL pBRAVO ROJAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

DR. LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS

MGTR. CHIRINOS MARROQUIN MARITZA

MGTR. LOPEZ PADILLA ROSARIO

AGRADECIMIENTO

A cada uno de los maestros con los que compartimos durante este largo trayecto, que es solo un escalón, gracias por cada conocimiento brindado durante estos años de constante aprendizaje y por hacerme crecer profesionalmente.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto a Dios, porque siempre me ha acompañado y guiado mis pasos en este largo camino; a mis amados padres por el gran sacrificio que me han brindado para avanzar esta etapa universitaria.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Yoselyn Milagros Julca Figueroa con DNI N° 72173211, a efecto cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas en la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de Julio de 2017

Yoselyn Milagros Julca Figueroa

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., Lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

INDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE GENERAL	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABLAS	xii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad problemática	19
1.2. Trabajos previos	23
1.3. Teorías relacionadas	28
1.3.1. Origen y breve historia del Lean	28
1.3.2. Lean y Lean Service	31
1.3.3. Principios del lean	32
1.3.4. Valor Agregado	34
1.3.5. Principales despilfarros	34
1.3.6. Herramientas del Lean Service	37
1.3.7. Productividad	47
1.4. Formulación del problema	52
1.4.1. Problema general	52
1.4.2. Problema específico	52
1.5. Justificación	52
1.5.1. Justificación Social	52
1.5.2. Justificación Económica	52
1.5.3. Justificación Técnica	53
1.6. Hipótesis	53
1.6.1. Hipótesis general	53
1.6.2. Hipótesis específica	53
1.7. Objetivos	53

1.7.1. Objetivo general	53
1.7.2. Objetivo específico	53
II. MÉTODOS	54
3.2. Diseño de investigación	55
3.2.1. Finalidad	55
3.2.2. Nivel	55
3.2.3. Enfoque	55
3.2.4. Diseño	56
3.2.5. Alcance temporal	56
3.3. Variables y operacionalización	56
3.4. Población y muestra	59
3.4.1. Población	59
3.4.2. Muestra	59
3.4.3. Muestreo	59
3.4.4. Criterio de Selección	59
3.5. Técnica e instrumento de recolección de dato, validez y confiabilidad	59
3.5.1. Técnicas	59
3.5.2. Instrumentos	60
3.5.3. Validez y confiabilidad	60
3.6. Métodos de análisis de datos	61
3.7. Aspectos éticos	62
3.8. Desarrollo de la propuesta	62
3.8.1. Situación actual	62
3.8.2. Propuesta de mejora	89
3.8.3. Implementación de la propuesta	98
3.8.4. Situación mejorada	161
3.8.5. Análisis Económico Financiero	166
III. RESULTADO	171
3.1. Análisis descriptivo	172
3.2. Análisis inferencial	179
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	179
3.2.2. Análisis de la hipótesis específica (Eficiencia)	182
3.2.3. Análisis de la hipótesis específica (Eficacia)	185

IV. DISCUSIONES	188
V. CONCLUSIONES	191
VI. RECOMENDACIONES	193
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	195
VIII. ANEXOS	201
Anexo N° 01: Matriz de Consistencia o Coherencia	202
Anexo N° 02: Diagrama de Ishikawa	203
Anexo N° 03: Identificación de los problemas (encuesta al personal)	204
Anexo N° 04: Análisis del problema	205
Anexo N° 05: Diagrama de Pareto	206
Anexo N° 06: Ficha técnica del cronometro Q&Q HS45	207
Anexo N° 07: Antes - Ficha de Registro de la Variable Dependiente	208
Anexo N° 08: Antes - Ficha de Registro de la Variable Independiente	209
Anexo N° 09: Formato para sugerencia de evento kaizen	210
Anexo N° 10: Actas de Asistencia	211
Anexo N° 11: Actas de entrega de equipos móviles	213
Anexo N° 12: Acta de Conformidad	216
Anexo N° 13: Después - Ficha de Registro de la Variable Dependiente	218
Anexo N° 14: Después - Ficha de Registro de la Variable Independiente	219
Anexo N° 15: Validez del instrumento	220
Anexo N° 16: Cotización del servicio de mantenimiento	223
Anexo N° 17: Manual de procedimientos	224
Anexo N° 18: Manual de trabajo estandarizado	246

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01: Primeros puestos del Ranking del informe de competitividad Global 2016-2017	19
Figura N° 02: Ranking del informe de competitividad en América Latina y el Caribe 2016-2017	20
Figura N° 03: Telecomunicaciones y otros servicios de información: Valor agregado bruto	21
Figura N° 04: Telecomunicaciones y otros servicios de información, 2008 – 2016	21
Figura N° 05: Casa del sistema de producción Toyota	32
Figura N° 06: Principios del lean	33
Figura N° 07: Despilfarros por movimientos	36
Figura N° 08: Los siete desperdicios	37
Figura N° 09: Herramientas esbeltas dentro de los cinco procesos	38
Figura N° 10: Elementos del VSM	39
Figura N° 11: Símbolo del flujo de Material	41
Figura N° 12: Símbolo del flujo de Información	41
Figura N° 13: Ejemplo de hoja de trabajo estandarizado	45
Figura N° 14: Ejemplo de hoja de la combinación de trabajo estandarizado	46
Figura N° 15: Elementos de un proceso	47
Figura N° 16: Modelo integrado de factores de la productividad	50
Figura N° 17: Principales Clientes de Servitel Díaz	63
Figura N° 18: Torre de 15m.	65
Figura N° 19: Mapa de procesos de Servitel Díaz S.A.C.	66
Figura N° 20: Procesos funcionales	79
Figura N° 21: Evaluación del valor agregado	81
Figura N° 22: Fotografía de la reunión con los gerentes	98
Figura N° 23: VSM actual de la empresa	102
Figura N° 24: Llenado del Formato de sugerencia Kaizen	104
Figura N° 25: Identificación de oportunidades de mejora	105
Figura N° 26: VSM futuro de la empresa	106
Figura N° 27: Anotación de trabajos	109
Figura N° 28: Bandeja de recepción de documentos	111

Figura N° 29: Bandeja de documentos por archivar	112
Figura N° 30: Carpeta compartida – Estado inicial	113
Figura N° 31: Archivos sin destino específico	113
Figura N° 32: Archivos sueltos	114
Figura N° 33: Carpetas sin nombre	114
Figura N° 34: Carpeta compartida – Estado final	115
Figura N° 35: Archivos de la carpeta de mantenimientos	116
Figura N° 36: Nuevos equipos móviles para el personal	117
Figura N° 37: Representación de resultados	159
Figura N° 38: VSM mejorado	164
Figura N° 39: Gráfico Lineal – Indicador productividad (Antes)	172
Figura N° 40: Gráfico Lineal – Indicador productividad (Después)	173
Figura N° 41: Comparativa – Indicador productividad	173
Figura N° 42: Indicador de productividad	174
Figura N° 43: Gráfico Lineal – Indicador eficiencia (Antes)	174
Figura N° 44: Gráfico Lineal – Indicador eficiencia (Después)	175
Figura N° 45: Comparativa – Indicador eficiencia	175
Figura N° 46: Indicador de eficiencia	176
Figura N° 47: Gráfico Lineal – Indicador eficacia (Antes)	176
Figura N° 48: Gráfico Lineal – Indicador eficacia (Después)	177
Figura N° 49: Comparativa – Indicador eficiencia	177
Figura N° 50: Indicador de eficacia	178
Figura N° 51: Indicador despilfarro	178
Figura N° 52: Indicador valor agregado	179

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01: Matriz de Operacionalización de variables	58
Tabla N° 02: Juicios de Expertos	61
Tabla N° 03: Ficha de proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden	67
Tabla N° 04: Flujograma del proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden	68
Tabla N° 05: Ficha de proceso actual - Asignación del personal	69
Tabla N° 06: Flujograma del proceso actual - Asignación del personal	70
Tabla N° 07: Ficha de proceso actual - Verificación del material	71
Tabla N° 08: Flujograma del proceso actual - Verificación del material	72
Tabla N° 09: Diagrama de Análisis actual del servicio de mantenimiento	74
Tabla N° 10: Ficha de proceso actual - Elaboración y envío del informe	77
Tabla N° 11: Flujograma del proceso actual - Elaboración y envío del informe	78
Tabla N° 12: Situación actual de la empresa	80
Tabla N° 13: Identificación de despilfarro – Recepción-procesamiento de la orden	82
Tabla N° 14: Identificación de despilfarro - Asignación del personal	82
Tabla N° 15: Identificación de despilfarro - Verificación del material	83
Tabla N° 16: Identificación de despilfarro - Ingreso a la zona de trabajo	83
Tabla N° 17: Identificación de despilfarro - Limpieza de la torre	84
Tabla N° 18: Identificación de despilfarro - Cambio de accesorios	85
Tabla N° 19: Identificación de despilfarro - Pintado de la torre	86
Tabla N° 20: Identificación de despilfarro - Engrasado de ferretería	87
Tabla N° 21: Identificación de despilfarro - Finalización del servicio	87
Tabla N° 22: Identificación de despilfarro - Elaboración y envío del informe	88
Tabla N° 23: Identificación de despilfarro en el servicio de mantenimiento	89
Tabla N° 24: Alternativas propuesta	90
Tabla N° 25: Identificación de criterios	91
Tabla N° 26: Matriz de selección de herramientas del lean Service	92
Tabla N° 27: Propuesta de mejora de las actividades previas	93

Tabla N° 28: Propuesta de mejora de Eventos Kaizen	94
Tabla N° 29: Propuesta de mejora del trabajo estandarizado	95
Tabla N° 30: Cronograma	96
Tabla N° 31: Presupuesto	97
Tabla N° 32: Funciones del equipo de mejora Lean	99
Tabla N° 33: Distribución del tiempo actual	100
Tabla N° 34: Ficha de capacitación de eventos kaizen	103
Tabla N° 35: Programación de Servicios Mensuales	108
Tabla N° 36: Registro de control de material	110
Tabla N° 37: Ficha de proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden	118
Tabla N° 38: Flujograma del proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden	119
Tabla N° 39: Ficha de proceso propuesto - Asignación de personal	120
Tabla N° 40: Flujograma del proceso propuesto - Asignación de personal	120
Tabla N° 41: Ficha de proceso propuesto - Verificación del material	121
Tabla N° 42: Flujograma del proceso propuesto - Verificación del material	122
Tabla N° 43: Ficha de proceso propuesto - Envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento	123
Tabla N° 44: Flujograma del proceso propuesto - Envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento	124
Tabla N° 45: Ficha de proceso propuesto - Elaboración y envío del informe	125
Tabla N° 46: Flujograma del proceso propuesto - Elaboración y envío del informe	126
Tabla N° 47: Explicación de las mejoras	127
Tabla N° 48: Ficha de capacitación del trabajo estandarizado	128
Tabla N° 49: Ficha de mejora del proceso - Limpieza y cambios de accesorios de la Torre	130
Tabla N° 50: Situación antes del proceso - Limpieza de la torre y cambios de accesorios	131
Tabla N° 51: Situación despues del proceso - Limpieza y cambios de accesorios	132
Tabla N° 52: Ficha de mejora del proceso - Cambio y engrasado de	133

accesorios en los puntos de anclaje	
Tabla N° 53: Situación antes - Cambio de accesorios y engrasado de ferretería	134
Tabla N° 54: Situación despues - Cambio y engrasado de accesorios en los puntos de anclaje	135
Tabla N° 55: Ficha de mejora de la actividad del proceso pintado de la torre	136
Tabla N° 56: Situación antes del proceso pintado de la torre	137
Tabla N° 57: Situación despues del proceso pintado de la torre	138
Tabla N° 58: Hoja de medición de tiempo del proceso limpieza y cambio de accesorios en la torre	140
Tabla N° 59: Hoja de medición de tiempo del proceso cambio y engrase de accesorios	141
Tabla N° 60: Hoja de medición de tiempo del proceso pintado de la torre	142
Tabla N° 61: Hoja de trabajo estándar del proceso Limpieza y cambio de accesorios en la torre	144
Tabla N° 62: Hoja de trabajo estándar del proceso Cambio y engrase de accesorios	145
Tabla N° 63: Hoja de trabajo estándar del proceso pintado de la torre	146
Tabla N° 64: Hoja combinada de trabajo estándar del proceso Limpieza y cambio de accesorios en la torre	148
Tabla N° 65: Hoja combinada de trabajo estándar del proceso cambio y engrase de accesorios de los puntos de anclaje	149
Tabla N° 66: Hoja combinada de trabajo estándar del proceso pintado de la torre	150
Tabla N° 67: Hoja de materiales y herramientas del proceso pintado y cambio de accesorios en la torre	152
Tabla N° 68: Hoja de materiales y herramientas del proceso pintado de la torre	152
Tabla N° 69: Hoja de materiales y herramientas del proceso cambios de accesorios	153
Tabla N° 70: Instructivo de trabajo de la Limpieza y cambios de accesorios de la torre	155
Tabla N° 71: Instructivo de trabajo del cambio y engrase de accesorios de	156

los puntos de anclaje

Tabla N° 72: Instructivo de trabajo del pintado de la torre	167
Tabla N° 73: Primera auditoria	159
Tabla N° 74: Evaluación del trabajo estandarizado	160
Tabla N° 75: Diagrama Analítico de Procesos final del Servicio de mantenimiento	161
Tabla N° 76: Distribución del tiempo mejorado	163
Tabla N° 77: Situación después de la empresa	165
Tabla N° 78: Sueldo mensual del personal	166
Tabla N° 79: Costos intangible del proyecto	167
Tabla N° 80: Costo de material tangible del proyecto	167
Tabla N° 81: Inversión total realizada en la mejora de la productividad	168
Tabla N° 82: Costos variables de los recursos	169
Tabla N° 83: Prueba de normalidad - Productividad	180
Tabla N° 84: Descriptivos de la productividad antes y después con T de Student	181
Tabla N° 85: Análisis de ρ_{valor} - Productividad	182
Tabla N° 86: Prueba de normalidad - Eficiencia	183
Tabla N° 87: Descriptivos de la eficiencia antes y después con T de Student	184
Tabla N° 88: Análisis de ρ_{valor} - Eficiencia	184
Tabla N° 89: Prueba de normalidad – Eficacia	185
Tabla N° 90: Descriptivos de la eficiencia antes y después con Wilcoxon	186
Tabla N° 91: Análisis de p_{valor} - Eficacia	187

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, cuyo objetivo es la aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento, mejorando los procesos de recepción de la orden, asignación del personal, verificación del material, limpieza de la torre, cambio de accesorios y engrasado además de la elaboración final del informe, rediseñando algunas actividades que no agregan valor al servicio. El desarrollo del proyecto está estructurado mediante herramientas del Lean Service que permitió agilizar el proceso del servicio de mantenimiento.

El presente proyecto de investigación, es de tipo aplicada, nivel descriptivo-explicativo y diseño cuasi experimental, la muestra está conformada por los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables. Los datos recolectados fueron procesados y analizados utilizando el software SPSS versión 20. Los resultados obtenidos de esta investigación conducen a la conclusión de que la aplicación del Lean Service como herramienta de mejora sirve para disminuir o eliminar aquellas actividades en los procesos que no agregan valor al servicio de mantenimiento que brinda la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Palabras Clave: Lean Service, Productividad, despilfarros, Valor Agregado.

ABSTRACT

The present research project, whose objective is the application of the Lean Service to improve the productivity of the maintenance service, improving the processes of reception of the order, personnel assignment, verification of the material, tower cleaning, change of accessories and greasing. In addition, to the final preparation of the report, redesigning some activities that do not add value to the service. The development of the project is structured using tools of the Lean Service that allowed to streamline the process of maintenance service.

The present research project is applied type, descriptive-explanatory level and quasi experimental design, the example is made up of maintenance services for the day in a period of 30 working days. The data collected were processed and analyzed using SPSS software version 20. The results obtained from this research lead to the conclusion that the application of the Lean Service as an improvement tool serves to reduce or eliminate those activities in the processes that do not add value to the Maintenance service provided by Servitel Díaz S.A.C.

Keywords: Lean Service, Productivity, waste, Value Added.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En septiembre del 2016, el Foro Económico Mundial emitió un informe anual con el índice de competitividad Global (GCI), ocupando Suiza el 1er lugar por octavo año consecutivo, pues su mercado laboral es altamente eficiente, con altos niveles de cooperación entre el trabajo y empleadores, el equilibrio entre flexibilidad y protección de los empleados con las necesidades empresariales. Singapur, ocupa el 2do lugar por sexto año consecutivo, está considerado como el mejor intérprete cuando se trata de la eficiencia global de los mercados. En el 3er lugar está Estados Unidos, teniendo la capacidad de innovación impulsado por la colaboración entre empresas y universidades. En el 4to lugar está Holanda, seguido por Alemania en 5to lugar, destacando este año en la parte del trabajo fortalecido y la eficiencia de los mercados financieros. Suecia se encuentra en el 6to lugar, como Reino Unido en 7mo lugar, ambos suben tres lugares. Las tres restantes economías están Japón en 8vo lugar, Hong Kong en 9no lugar y Finlandia en 10mo lugar cierran el ranking de los 10 primeros lugares a nivel mundial (World Economic Forum – Centro de Desarrollo Industrial-Sociedad Nacional de Industrias).

Figura N° 01

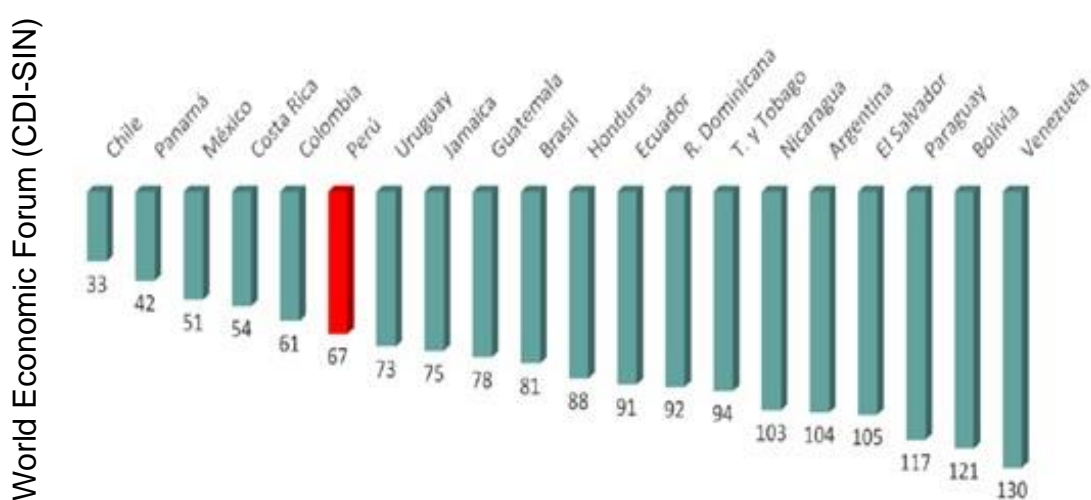
País	2016-2017	2015-2016	Tendencia
Suiza	1	1	→
Singapur	2	2	→
Estados Unidos	3	3	→
Holanda	4	5	↑
Alemania	5	4	↓
Suecia	6	9	↑
Reino Unido	7	10	↑
Japón	8	6	↓
Hong Kong SAR	9	7	↓
Finlandia	10	8	↓

World Economic Forum (CDI-SIN)

Primeros puestos del Ranking del informe de competitividad Global
2016-2017

En caso del Perú, se ubica en la posición 67; sube 2 lugares respecto al año 2015. Tenemos el tercer puesto a nivel de los países de Sudamérica detrás de Chile y Colombia, y seguimos en el sexto puesto entre los países de Latinoamérica y el Caribe. Según el Foro Económico Mundial (2016), menciona que el Perú, los desafíos se asocian a la capacidad productiva, la dimensión de la industria, las entradas de dinero que recibe el Estado y la nación de derecho.

Figura N° 02



Ranking del informe de competitividad en América Latina y el Caribe 2016-2017

Actualmente la aparición de nuevos competidores en el mercado, ocasionan que las empresas se vean en la necesidad de mejorar continuamente sus procesos, eliminando las actividades innecesarias que no agregan valor, para incrementar su productividad y brindar a sus clientes un mejor producto o servicio con mayor calidad, a menor precio y en tiempos más cortos, puesto que cada día los clientes se hacen más conocedores, exigentes y esperan que logren exceder sus expectativas orientadas al resultado.

A nivel nacional, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, en el cuarto trimestre del año 2016 se ha observado que la actividad de telecomunicaciones y otros servicios de información se incrementó en 7,3%, este incremento se ve reflejado principalmente en la telefonía móvil (14,9%), servicio de internet (11,3%) por mayores conexiones al servicio de banda ancha y planes

más económicos; por esta razón las empresas ha comenzado a demandar los mantenimientos preventivos a sus estructuras de enlaces de internet inalámbricos para protegerlos de la intemperie, medioambiente y sobre todo de la humedad que genera la corrosión de estas estructuras metálicas; así optimizar su funcionalidad y garantizar la operatividad del sistema, además de realizar este tipo servicio en el menor tiempo posible para no interrumpir sus procesos productivos ni la comunicación entre sus usuarios (Instituto Nacional Estadística e Informática, 2017, pp.20-21).

Figura N° 03

Actividades	2016/2015				
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año
Telecomunicaciones y otros servicios de información	7,7	10,6	6,9	7,3	8,1
Telecomunicaciones	8,9	11,9	8,2	9,7	9,7
Otros servicios de información	3,6	5,8	1,9	-1,8	2,3

Telecomunicaciones y otros servicios de información: Valor agregado bruto

Figura N° 04



Telecomunicaciones y otros servicios de información, 2008 - 2016

La empresa Servitel Díaz S.A.C. fundada en el año 2008 forma parte de la REMYPE, su actividad comercial es la comercialización, instalación, mantenimiento, desinstalación de antenas, torres y mástiles para el sector de las telecomunicaciones; para ello cuenta adicionalmente con un taller ubicado en el distrito de San Martín de Porres, en la ciudad de Lima. La propuesta de valor de la empresa es satisfacer a sus clientes en la atención rápida de sus servicios, sin embargo se ha podido observar que durante los últimos meses los servicios de mantenimiento se han realizado a destiempo e incluso algunos de estos fueron reprogramados para fechas posteriores, ocasionando disconformes en los clientes, sin embargo esto generaría que no soliciten más servicios y en consecuencia migren a la competencia.

Por ello, se ha elaborado un diagrama de Ishikawa para determinar las causas que están generando esta problemática (ver anexo N° 02), luego se realizó una pequeña encuesta (ver anexo N° 03) con los jefes y responsables de la empresa para conocer de los eventos identificados cuales son los más relevantes (ver anexo N° 04), que mediante diagrama de Pareto, obtenemos la gráfica en la que se observa que el problema se origina por las siguientes causas principales: tiempos de atención altos del servicio de mantenimiento, procedimientos extensos, falta flujos del proceso, retrasos de los procesos, documentación mezclada, falta de método de evaluación, tiempos altos de movimientos innecesarios, ausencia de stock de seguridad de material, poca participación del personal, equipos de comunicación inadecuados, entre otros más que se muestran en el anexo N° 05, por lo tanto estos eventos generan la baja productividad del servicio de mantenimiento, pues de seguir esta situación la empresa podría perder gran parte de sus clientes ocasionándole pérdidas económicas y posicionamiento en el mercado.

Por tal motivo, esta problemática de la empresa Servitel Díaz S.A.C. se enfoca en mejorar la productividad del servicio de mantenimiento, aplicando el Lean Service para reducir o eliminar actividades innecesarias dentro del servicio además dar un valor agregado en cada proceso e incrementando la calidad de los mismos para así cumplir con los tiempos estimados y la satisfacción de sus clientes.

1.2. Trabajos previos

Para realizar el proyecto de investigación, sobre la aplicación del Lean Service para mejorar productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., se consultaron diversos estudios, nacionales e internacionales, que se relacionan con el tema a desarrollar.

Se encontró información relacionada con las variables investigadas, entre ellas están:

Según VALENCIA, Jessica y GIRALDO, Sandra. Diseño e implementación de un programa de mejoramiento continuo basado en lean service aplicado a la fundación visión para un nuevo mundo ONG. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Universidad de San Buenaventura. Santiago de Cali-Colombia (2012). En la investigación, las autoras tuvieron como objetivo diseñar e implementar un programa de mejoramiento continuo basado en herramientas de la filosofía lean service con el fin de optimizar hasta los niveles deseados todos los indicadores de la compañía; y de esta forma lograr una optimización de los recursos, mejorar calidad laboral, mayor seguridad para el empleado y posición en el mercado mayor a la actual. La metodología que se empleó fue un análisis previo a la situación actual que consistió en el reconocimiento de las actividades del proceso que se realiza, para conseguir la identificación de aquellos factores que participan en el proceso (proveedores, insumos, equipos, materiales y recursos) además de su funcionamiento; para que se determinara si algunas de las actividades son necesarias. Debido a que no existe una metodología específica para la identificación de lo descrito anteriormente, en la tesis se hizo uso de dos métodos la observación y la entrevista, en el caso de la observación se basó en la conducta de forma no repetitiva y con poca duración, para esto se utilizó medios como la fotografía y planos como mediciones del área de trabajo para que tuvieran una visión más clara de la distribución de las áreas administrativas y de producción; y la entrevista se realizó directamente al personal del proceso. En conclusión, las autoras no encontraron una mejora en base al tiempo de espera pero si un incremento en la satisfacción al cliente de 83,66 % al 84,56 %.

Asimismo, CIFUENTES, Luz. Propuesta de una metodología de lean service a través de las herramientas de lean manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de traslado de dinero. Tesis (Maestría en diseño y Gestión de Procesos). Universidad de la Sabana, Bogotá-Colombia (2015). En su investigación la autora cuyo objetivo proponer una metodología para adecuar las herramientas del Lean Manufacturing a la metodología del Lean Service en una empresa servicios para mejorar la satisfacción de sus clientes. La metodología que utilizó fue la revisión de la literatura en base a su herramienta a implementar, además se realizó una entrevista a los funcionarios de la empresa; ante los datos obtenidos se realizó el mapeo de procesos para así poder utilizar las aplicaciones de las herramientas del lean service. Las conclusiones más relevantes fueron la mejora del tiempo de una atención de queja o reclamo de 34 días a 17 días, la mejora del tiempo de atención de una petición de relación de giros a una 1 hora a tan solo 10 minutos, además se mejora el tiempo de atención de otros procesos de 8 días a 3 días, para brindar una respuesta al cliente. Asimismo la mejora aumenta de 4,38 a 4,49 en la rapidez de la respuesta y la satisfacción por los clientes en la atención de quejas y reclamos.

ROQUEME, Erika y SUAREZ, Leonardo. Implementación de la metodología lean para el mejoramiento del proceso comercial de la pyme tres60 logística. Tesis (Título de ingeniería industrial). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá-Colombia (2015). En su investigación los autores tuvieron como objetivo implementar la metodología Lean para mejorar los procesos y rehacer el flujo de trabajo actual, mejorar tiempos de respuesta, calidad y rendimiento laboral, disminuyendo desperdicios y costos innecesarios. La metodología que se utilizó es la entrevista para recolectar, mediante el cuestionario, las actividades realizadas por los usuarios de cada proceso y la observación directa que se tomara en cuenta los tiempos y detalles de los movimientos efectuados por el personal, llegando a concluir la aplicación del lean puede ser implementado a cualquier tipo de entidad independientemente de su tamaño y su sector comercial, porque busca la mejora continua y la optimización de sus procesos; después del levantamiento de datos da como resultado que la aplicación de tiempos y movimientos hay un gran cambio organizacional, es decir, que las cargas

asignadas al personal han obtenido mejoras en cuanto al aumento de los niveles de productividad donde se evidenció la reducción del tiempo del operario N° 1 fue del 18,05%, para el operario N° 2 fue del 23,92%, y del director general fue el 58 % lo que nos refleja que disminuyó las actividades que no agregan valor.

GUEVARA, Esteban y RON, Jorge. Aplicación de la metodología Lean Service para el mejoramiento de la atención al cliente, caso explicativo Talleres Autorepair. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador (2014). En su investigación los autores tuvieron como objetivo realizar un previo estudio al proceso para luego aplicar la herramienta Lean service con la intención de mejorar la relación entre los colaboradores y el taller para garantizar la confianza de los clientes, la metodología que se utilizó fue un estudio previo de la situación actual en base a la observación de las áreas específicas de cada proceso así como también se realizó un cuestionario para la entrevista realizada a todo el personal involucrado construyendo diagramas de flujos de los principales procesos de la empresa, se ha concluido ante el análisis del estudio previo se observó que la empresa era poco eficiente debido a que el 20 % de los procesos deben ser reprocesados y con la aplicación del Lean Service se logra disminuir el 15 % del tiempo por el reproceso que ocurre en las reparaciones y colisiones que brinda la empresa así también se disminuyó los desperdicios y se mejoró la calidad y el tiempo de entrega de sus servicio en los tiempos previstos.

PILLAJO, Ángel. Estudio para la implementación de los conceptos Lean Management de un taller automotriz en la Armenia-Conocoto. Tesis (Título en Administración de Empresas). Universidad Tecnológica de Israel. Quito-Ecuador (2014). En esta investigación el autor tuvo como objetivo efectuar el estudio viable para la aplicación de los conceptos de Lean Management en una microempresa de servicios de mantenimiento automotriz. La metodología que se utilizó fue la encuesta que se realizó a los clientes que ingresaban al centro de reparación asimismo la tabulación de análisis de los datos, dados por el cuestionario, para que se elabore una estrategia de mejora en base a los resultados obtenidos; dando por concluir que después de la aplicación del lean a los procesos se tuvo que reestructurar el layout de la empresa automotriz volviéndose más eficiente el

flujo del proceso como también el servicio de mantenimiento, además de ser el Lean Management una herramienta que permite ser implementada desde las grandes organizaciones hasta las pequeñas empresas, volviéndolas a estas más competitivas en el mercado por brindar un mejor servicio y con la rapidez que el cliente espera.

DEL ÁGUILA, Cinthya. Lean para incrementar la calidad del servicio de la unidad de extensión ingeniería – UDEP. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Universidad de Piura. Lima-Perú (2015). En su investigación la autora tuvo como objetivo realizar propuestas de mejora empleando las herramientas del Lean para promover la aplicación de buenas prácticas y por consecuente, mejorar el servicio que la unidad de extensión de la facultad de ingeniería de la Universidad de Piura – Campus Lima. Utilizando la metodología de levantamiento y recolección de la información del estado actual de la organización para conocer el perfil del área, además se realizaron encuestas de satisfacción al cliente, así como entrevistas a los diferentes miembros del equipo de trabajo del área mediante la elaboración del cuestionario, auditorías de seguimiento aplicadas al área en estudio, los registros de correos electrónicos y comunicación por la misma vía, dando a concluir la optimización de los procesos de entrega de un 60 % de las quejas de los clientes a la reducción del 50% de las quejas, brindando una atención más rápida y mejor servicio; además de incrementar la eficiencia de la entrega de los documentario oficiales del 53% al 83% de mejora.

SALAZAR, Fiorella. Propuesta de mejora del proceso de producción de carpetas vínicas en una empresa productora de plásticos aplicando la metodología lean Management. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima-Perú (2011). En la presente investigación la autora tuvo como objetivo establecer un método para desarrollar un mejor proceso de producción, que tendrá como resultado la disminución de los desperdicios, la mejora de la calidad y el ajuste del movimiento de producción. La metodología que se utilizó es la observación directa y la recopilación de la información actual de los procesos a investigar de la empresa, concluyendo que después de realizar la implementación se logra la reducción del tiempo en 17 % de las actividades del proceso y el 74 % en los tiempos de reprocesos además del análisis de costo

beneficio que la propuesta de la implementación del Lean Management es rentable con un VAN de S/. 1,527 con un TIR de 34 %.

BARAHONA, Leandro y NAVARRO, Jessica. Mejora del proceso de galvanizado en una empresa manufacturera de alambres de acero aplicando la metodología Lean Six Sigma. Tesis (Título de ingeniera industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú (2013). En la presente investigación los autores tuvieron como problemática objetivo disminuir el elevado consumo de zinc y reducir la devolución de los productos que no cumplen las especificaciones técnicas y presentan defectos. La metodología que utilizó es la observación directa y las hojas de verificación para el proceso de galvanizado, concluyendo que la implementación de estas herramientas han logrado disminuir el uso del zinc como materia prima principal, de 330 g/m² a 274.7 g/m² reduciendo las paradas y vibraciones de los equipos lo cual genera mayor niveles de velocidad ante el estado anterior. Ante el análisis financiero la inversión que se realiza es de ante de 43,166 dólares que se desarrolla en u año el cual genera un ahorro anual de 80,454.6 dólares con una tasa interna de retorno de 66%.

CORRALES, Miguel. Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú (2012). En su investigación el autor tuvo la problemática en la eficiencia de las líneas de producción de envasados de lubricantes con respecto a la calidad, rendimiento y disponibilidad, para ello se tuvo como objetivo mejorar la eficiencia de las líneas de envasado de la fabricación de lubricantes, desarrollando un previo diagnóstico y propuestas de mejora para obtener indicadores de eficiencia, por eso la metodología que empleó fue un estudio previo de la situación actual, la implementación de las herramientas del Lean en este caso, 5's, Just in time y SMED por lo que generó cumplir con los pedidos a tiempo además de aumentar las ventas. En conclusión se encontró que las líneas de producción caían en su rendimiento debido al exceso de paradas de la maquinaria debido al traslado de insumos y de envases, por lo que la aplicación de las herramientas redujo el 70 % del tiempo del estudio previo mejorando así los niveles de producción y tiempos

de despachos de pedidos. Este aporte me permitirá reducir los tiempos innecesarios para la realización del servicio.

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima-Perú (2016). La presente investigación tiene como problemática que la producción no está satisfaciendo la demanda de sus cliente, es decir que su producción real es menor a su producción programada lo cual está generando la paga de penalidades que generan un gasto excesivo a la empresa es por ellos que el autor tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para eficientar los procesos, disminuir y/o eliminar recursos y actividades que acotan cumplimiento del área de producción. La metodología de la investigación consiste en elaborar un diagrama de procesos, luego formar el grupo Lean que se encargará de la mejora del proceso, cumpliendo las responsabilidades asignadas, como un plan de capacitación y los canales de comunicación. Concluyendo que mediante la aplicación de la manufactura esbelta se mejora la productividad en un 35 % además de reducir y distribuir de manera adecuada los 125 operarios a 116 operarios en zonas balanceada, elevando así la producción de las microformas de 394 a 560 libras por turno; la productividad del personal era 0,49 libras/operario y ahora aumentó a un 0,75 libras/operario. Además la eficiencia de la línea mejoró de 61,6% a 94,26% eliminando los tiempos innecesarios, también disminuye el tiempo de demora de un libro a procesarse de 7,1 días a 0,7 día; considerando que el kaizen implementado mejora los procedimientos a través del tiempo aumentando la productividad de la línea en un 5 %.

1.3. Teorías relacionadas

1.3.1. Origen y breve historia del Lean

La historia comienza a partir de la producción en masa, que fue inventada y desarrollada para el sector automovilístico a principios del siglo XX (Rajadell y Sánchez, 2010, p.2). Fred Winslow Taylor y Henry Ford trabajaron para mejorar los sistemas de producción artesanal (Villaseñor y Galindo, 2007, p.10).

Hernández y Vizán (2013), mencionan que Taylor determinó las primeras bases de la producción para emplear el método científico a las maquinarias, tiempos, procesos, movimientos y personal que después Henry Ford penetró el inicio de las series de producción de automóviles por lo que se desarrolló la estandarización de los productos, empleando el uso de las máquinas para actividades fundamentales, la disminución de tareas y recorridos, uniformizar los procesos, la especialización del trabajo y el aprendizaje especializado (p.12).

Sakichi Toyoda inició la fabricación de telas manuales en 1894, lo cual eran económicos pero se necesitaba de demasiado trabajo; su afán fue inventar un mecanismo que pueda tejer las telas, con lo que realizó muchos experimentos hasta conseguir lo que quería (Villaseñor y Galindo, 2007, p.13)

En 1924, “patentó un telar automático con dos innovaciones: un mecanismo de detección de la rotura del hilo y parada automática del telar, y un sistema de cambio de lanzadera sin necesidad de cambiar la máquina estos conceptos dan lugar al jidoka [automatización con toque humano]” (Madariaga, 2013, p.18).

Este sistema simple y efectivo permitió que solo un operario pudiera trabajar con máquinas distintas, por lo que se consideró una notable mejora en la productividad que favoreció a un interés continuo por desarrollar mejores sistemas de trabajo (Hernández y Vizán, 2013, p.12).

Luego de comercializar los derechos exclusivos de la máquina de telar a una organización inglesa, en 1930 Sakichi y su hijo Kiichiro, comenzaron a construir a Toyota Motor Company, en esta etapa él agregó una innovación la empresa, la técnica del Just in Time que surgió durante sus visitas a la fábrica de Ford, observando el proceso de supermercados estadounidense que abastecían los bienes en las repisas justo a tiempo conforme lo empleaban el personal en la línea de producción (Villaseñor y Galindo, 2007, p.13).

“Después de la segunda Guerra mundial, en 1950, la restricciones de los créditos y la caída de las ventas provocaron una crisis financiera en Toyota. La empresa pactó con bancos y sindicatos el despido de 1 600 trabajadores [...]” (Madariaga, 2013, p.19). En ese año crece en Japón un nuevo modelo productivo del sector automovilístico que superaría al de la producción en masa: es el llamado TPS

(Sistema de Producción de Toyota), protagonizados por tres miembros de la familia Toyoda y el ingeniero Taiichi Ohno (Madariaga, 2013, p.18).

Fue entonces que Eiji Toyoda y Taiicho Ohno fueron a ver a otras empresas automovilísticas americanas. El proceso de la compañía Ford consistía en la disminución de costos, produciendo vehículos en mayores cantidades pero con la limitación de modelos. Este sistema no era adaptable para Japón pues en un futuro iban a requerir la producción de automóviles pequeños y diferentes formas a costos menores. Ellos decidieron que solo sería posible eliminar las existencias y toda una serie de desperdicios, incluyendo el aprovechamiento de las capacidades humanas (Hernández y Vizán, 2013, p.13).

“Toyota requería adaptar el proceso de manufactura de Ford a sus propios procesos para llegar a obtener una alta calidad, bajo costos, tiempos de entrega corto y flexibilidad” (Villaseñor y Galindo, 2007, p.13).

Después de 30 años, las empresas japonesas del sector automovilístico crecieron hasta fabricar 7 millones de automóviles al año, del 56 % que se destinaba a la exportación y un 40 % de ellas iba a los Estados Unidos (Madariaga, 2013, p.20).

Para concluir los autores Hernández y Vizán (2013, p.15), describen en base a Toyota que desde el origen del Lean manufacturing que las empresas japonesas lo establecieron como cultura que hasta la actualidad se mantiene, su fin es buscar la manera de aplicar mejoras a producción, áreas que tengan problemas, teniendo la comunicación plena desde los operarios hasta los altos directivos de la organización.

Actualmente, la palabra Lean también se emplea para clasificar nuevos métodos que buscan la disminución del despilfarro en otras área *como: lean office, lean administration, lean service, lean logistics, lean desing, lean sales*, entre otros (Madariaga, 2013, p.21).

1.3.2. Lean y Lean Service

Existen diferentes puntos de vista que definen al Lean, así como el Instituto Andaluz del Lean menciona que es “un conjunto de Principios de Gestión y de herramientas que persiguen la mejora de la eficiencia de la Cadena de Valor, [...] que permiten ajustar los procesos y el ritmo de producción a la demanda real de los clientes” (s.f., párr. 1).

Por otro lado, Cuatrecasas (2010), agrega que mediante el Lean se logran bienes o servicios con mayor ligereza y a costos menores, porque minimizan al máximo las operaciones innecesarias, en todo el flujo de valor de dichos bienes (p.93).

Actualmente se ha identificado que existe mayor cantidad de libros que se basan en cómo implementar el Lean Manufacturing puesto que el boom de los servicios surgió a partir del siglo XXI, es por eso que se ha adaptado los conceptos y herramientas del Lean Manufacturing hacia una nueva metodología denominada Lean Service que se emplea para empresas de servicios.

El Lean Manufacturing se basa en buscar una mejora del sistema de producción mediante la reducción del despilfarro de todas aquellas actividades que no aportan valoración al producto o servicio, que el cliente no suele pagar por ello (Rajadell y Sánchez, 2010, p.2).

Para agregar los autores Rajadell y Sánchez (2010, p.1) mencionan que “los pilares del Lean Manufacturing son la filosofía de la mejora continua, el control de la calidad, eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios.”

En la definición del Lean Service, como metodología de mejoramiento, busca eliminar y reducir los despilfarros no solo en el flujo del material sino en lo que se relaciona al flujo de documentos e información (Voelkl, Silve, Solano y Fiorillo, 2014, p.91).

En resumen, la palabra Lean se puede traducir principalmente como ágil, es decir que se mueve con rapidez. La metodología lean gira en torno al proceso de las actividades que lo conforman y sobre todo el colaborador es quien espera de la

fase anterior si agrega o no valor; para continuar con la correcta ejecución de las operaciones, tratando de minimizar el tiempo de las actividades innecesarias y sin valor. Es por ello que el objetivo del Lean Service es simplemente reducir los procesos, modificar los flujos de material e información para incrementar el tiempo de trabajo que agrega valor, volverlos más ágil y con menos costos para los clientes.

Figura N° 05



Casa del sistema de producción Toyota

1.3.3. Principios del lean

Los principios del Lean basa en cinco fundamentos, que buscan mejorar el proceso, eficientarlo y reducir aquellas actividades que no agreguen valor al bien.

Cuatrecasas (2010, pp. 95-96), describe a los principios básicos del Lean Manufacturing en los siguientes:

- a) **Valor:** El diseño y la entrega de un producto o servicio que espera y desea el cliente final.
- b) **Flujo de valor:** Conjunto de procesos que facilitan al valor que fluya hasta el cliente, de forma directa y rápida.

- c) **Flujo de actividades:** Precisar las actividades que constituyen los procesos en el flujo de valor, aportando constantemente valor.
- d) **Pull:** El producto o servicio fluye hasta al cliente por el flujo de valor, por medio de los procesos que no gasten recursos innecesarios.
- e) **La mejora continua:** Comenzar nuevamente con los cuatros principios siempre mejorándolo continuamente.

Figura N° 06



Principios del lean

El primer principio “**especifica lo que crea el valor para el cliente**”, quiere decir que se debe producir un servicio que solo generen valor, lo cual el cliente va a pagar, es decir dar la solución a lo que necesita.

El segundo principio es “**identifica la cadena de valor**”, es decir determinar los procesos que aportan valor en cada servicio.

El tercer principio es “**favorece el flujo**”, es decir buscar que el servicio fluya ágilmente a través de todas las actividades que agreguen valor, desde el pedido del servicio hasta la entrega del informe final al cliente.

El cuarto principio es “**gestión pull**”, es decir la producción comienza solo con el pedido del cliente.

El quinto principio es “**busca la perfección**“, es decir mejorar cada vez más los cuatro principios iniciales.

1.3.4. Valor Agregado

Comenzaremos definiendo a que se llama valor agregado, según los autores Villaseñor y Galindo (2007) es lo que el colaborador o el cliente espera del proceso. (p.20).

Por eso se considera la siguiente fórmula para su medición:

$$\text{Valor Agregado} = \frac{\Sigma \text{ Tiempos de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$$

Para el autor Cuatrecasas (2010, p.110), distingue hasta tres tipos de actividades dentro de los procesos:

- **Actividades con valor añadido:** Aquellas que transforman los recursos o la información, para satisfacer las necesidades de los clientes dispuesto a pagar por ello.
- **Actividades sin valor añadido:** Cualquiera de las actividades que sea necesaria para el proceso, pero que no contribuye a sumar valor al bien para el agrado al cliente.
- **Despilfarros o desperdicios:** Actividades del proceso que no incrementa el valor a los productos o servicios y que no son necesarias para el proceso, por lo que, se que pueden disminuir o incluso eliminarse.

Por eso que el objetivo principal del Lean Manufacturing es reducir el despilfarro que es todo aquello que no genera valor a los productos o servicios y por lo cual el cliente no va a pagar (Villaseñor Galindo, 2007, p.21)

1.3.5. Principales despilfarros

Entonces, para definir que es un despilfarro, según Rajadell y Sánchez (2010), mencionan que son aquellas “actividades que consumen tiempo, recursos,

espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente, es decir no aportan valor a los interesados.” (p.5).

Dentro del caso de Toyota, se ha identificado siete tipos de despilfarros identificados del sistema productivo, que se muestran a continuación:

1.3.5.1. Despilfarro 1: Sobre-producción

Según Villaseñor y Galindo (2007, p.21) la sobreproducción significa fabricar productos sin ordenes de producción; esto quiere decir que se producen productos antes que el cliente lo solicite, lo cual ocasiona almacenamiento de materiales que produce el incremento del inventario.

1.3.5.2. Despilfarro 2: Sobre-procesamiento

Según Villaseñor y Galindo (2007, p.22) el sobre-procesamiento significa que los requerimientos de los clientes no están bien definidos lo que ocasiona que durante la fabricación se realicen más trabajos del necesario, lo cual aumentan los costos en vez de valor a los productos o servicios.

1.3.5.3. Despilfarro 3: Stock

Según Villaseñor y Galindo (2007, p.22) el stock es exceder de insumos, materiales, productos por terminar o terminados que causan largos tiempos de entrega, el vencimiento de los mismos, los gastos por transportación, almacenamiento y demoras en la entrega.

1.3.5.4. Despilfarro 4: Transporte innecesario

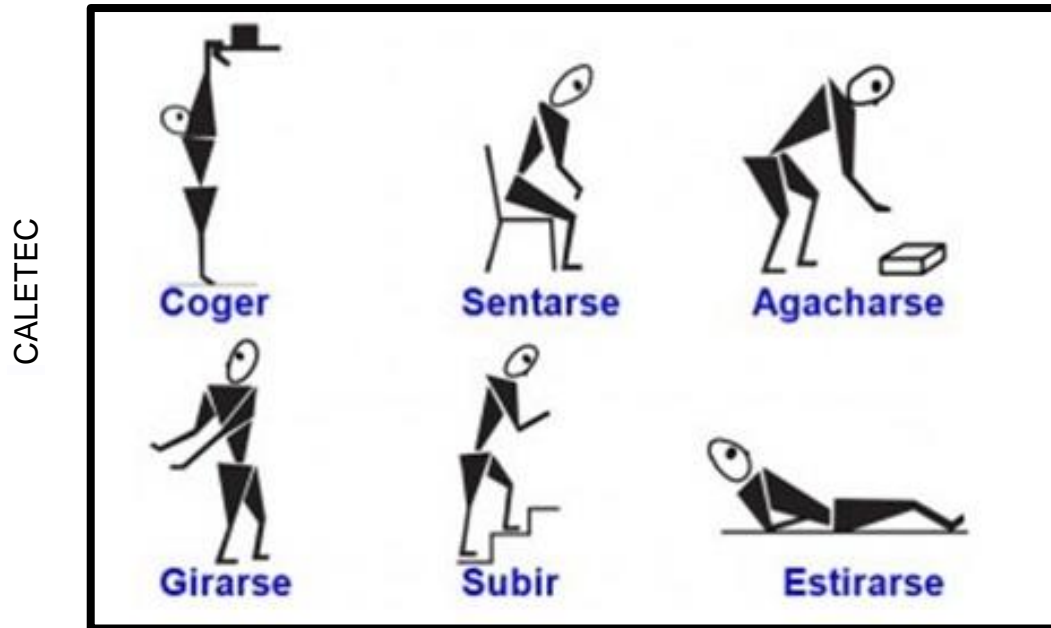
Según Villaseñor y Galindo (2007, p.21) es aquel movimiento innecesario durante la fabricación del producto. Esto puede generar daños al producto y tener que realizar un re-trabajo.

Para agregar CALETEC (2016, párr. 1), define que es el movimiento de insumo, producto o información, sea documento, de un área a cualquier otro punto del mismo proceso. Por lo tanto, el transporte no agrega ningún valor al producto.

1.3.5.5. Despilfarro 5: Movimiento innecesario

Según Villaseñor y Galindo (2007, p.22) “cualquier movimiento innecesario hecho por el personal durante sus actividades, tales como mirar, buscar, acumular partes, herramientas, caminar también puede ser un desperdicio”.

Figura N° 07



Despilfarros por movimientos

1.3.5.6. Despilfarro 6: Espera

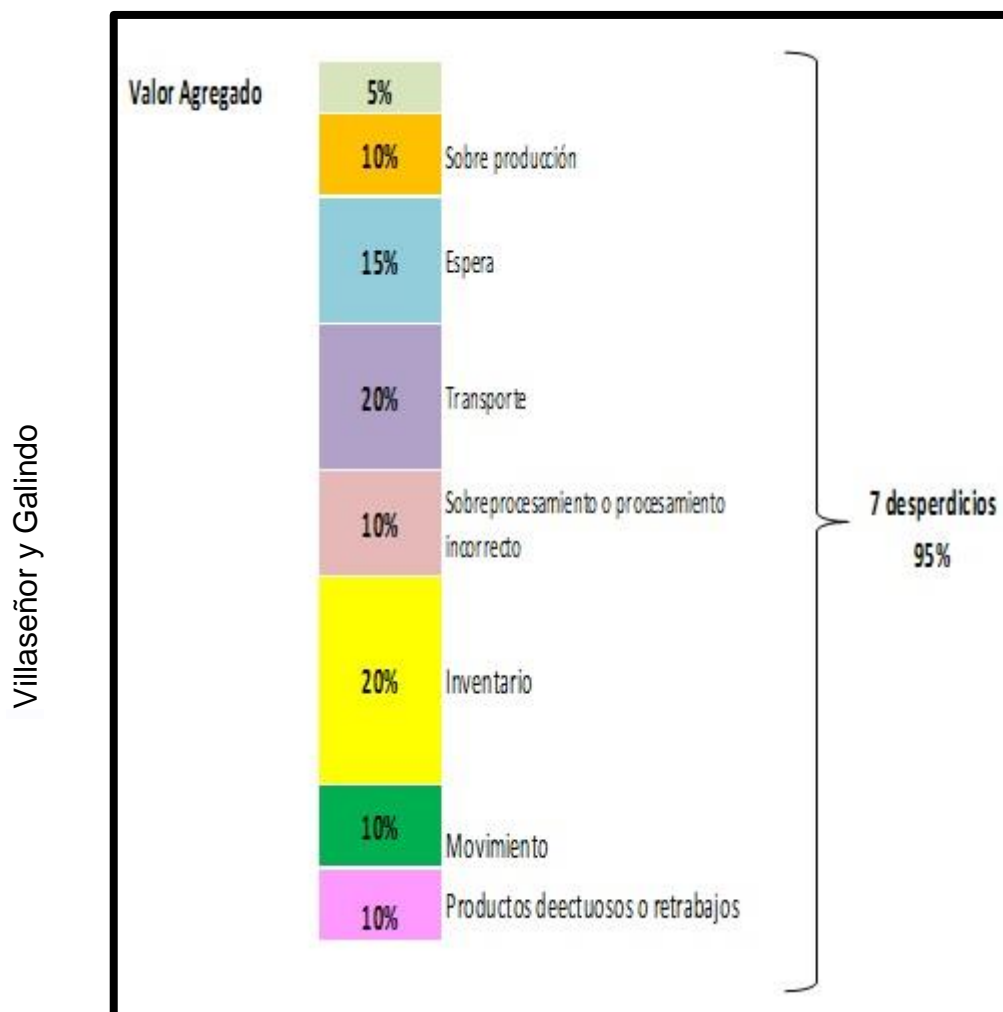
Según Villaseñor y Galindo (2007, p.21) la espera significa que el personal permanece observando a las máquinas trabajar o esperan algunas herramientas, equipos u otros instrumentos de trabajos.

1.3.5.7. Despilfarro 7: Productos defectuosos

El desperdicio por defecto es aquel producto terminado que sale con imperfecciones y ocasiona una gran pérdida de productividad puesto que se debe realizar el trabajo extra por no realizar correctamente a la primera vez el proceso productivo (Hernández y Vizán, 2013, p.26).

En la siguiente Figura N° 08, se identifica los siete desperdicios y el porcentaje de participación dentro de un proceso productivo:

Figura N° 08



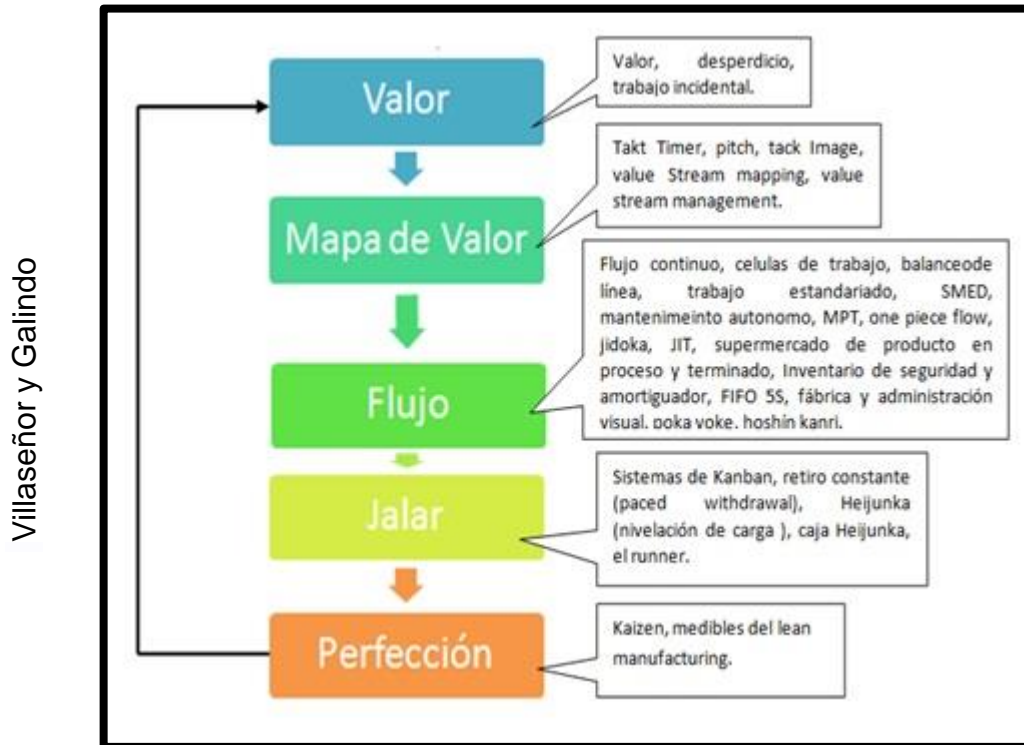
Los siete desperdicios

1.3.6. Herramientas del Lean Service

Para los autores Villaseñor y Galindo (2007, p.23) definen que el Lean Manufacturing tiene definido los siguientes cinco procesos:

- Definir que agrega valor para el cliente.
- Definir y hacer el mapa del proceso.
- Crear flujo continuo.
- Que el consumidor “jale” lo que quiere.
- Esforzarse por la excelencia y alcanzar la perfección.

Figura N° 09



Herramientas esbeltas dentro de los cinco procesos

Para eliminar aquellos despilfarros de las actividades de los procesos que conforman a un sistema productivo, se constan de las siguientes herramientas a utilizar en la investigación, que tienen como propósito mejorar las operaciones, eliminando las actividades innecesarias así como también respetando y mejorando el desempeño del trabajador.

$$\text{Despilfarro} = \frac{\text{N° de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Total de actividades}}$$

1.3.6.1. Value Stream Mapping (VSM)

Toyota desarrollo el VSM que representa, de manera visual, representar la situación actual de la empresa y la idea futura de mejora de un sistema productivo donde se observa el flujo de los materiales y/o productos y el flujo de información (Cuatrecasas, 2010, p. 341).

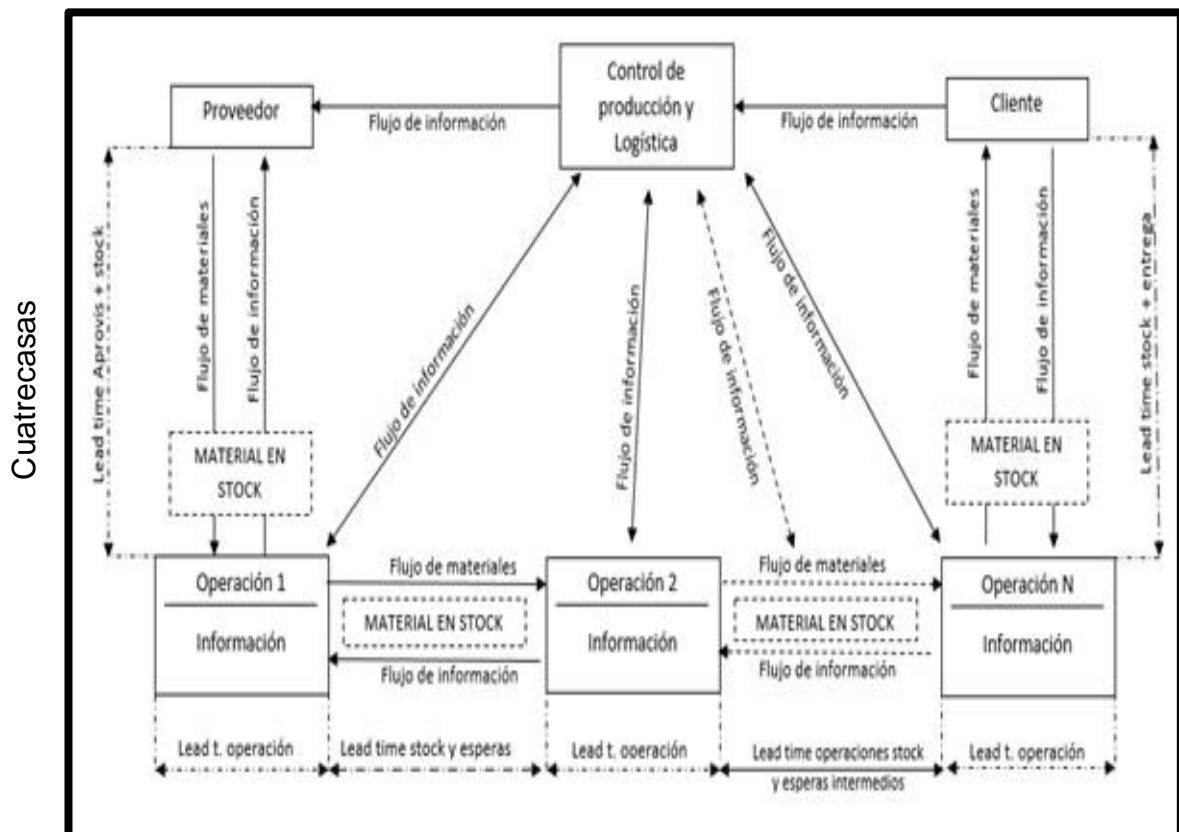
El VSM es la base del sistema Lean, que permite tener una visión de la producción actual de la empresa, para identificar y cuantificar los despilfarros.

“El VSM es una visión del negocio donde se muestra tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente” (Rajadell y Sánchez, 2010, p.34).

Según Madariaga (2013, p. 236), define que “un VSM es una representación gráfica, mediante símbolos específicos del flujo de materiales y del flujo de información a lo largo de la corriente de valor de una familia de productos dentro de la fábrica [...]”.

Para Villaseñor y Vizán (2007, p. 42), “el mapeo de valor se encuentran todas las actividades que agregan o no valor a un determinado producto: desde la materia prima, hasta llegar el cliente”.

Figura N° 10



Elementos del VSM

El objetivo de esta herramienta es “representar esquemáticamente cualquier proceso productivo que permita identificar las actividades que generan valor referente a las operaciones que se tendrá en cuenta como actividades sin valor permitiendo priorizar la mejora futura (Rajadell y Sánchez, 2010, p.34).

Según Hernández y Vizán (2013), el mapa de flujo de valor puede realizarse en tres estados diferentes:

- **Estado actual:** Se realiza un análisis al proceso actual en base a las actividades que conforma cada operación, luego se calcula el porcentaje del que agrega y no valor al bien.
- **Estado futuro:** El estudio y mapeado del proceso actual se diferencias las actividades que no suman valor agregado al producto, sea un bien, un proceso administrativo o un servicio, a estas actividades se analizan mediante técnicas Lean para finalmente decidir qué áreas mejorar.
- **Estado ideal:** Se proyecta como una mejora a largo tiempo, que se debe cuantificar la mejora en base como a las actividades que no dan valor agregado no existieran (p. 93).

Según Madariaga (2013, p. 237), la metodología VSM comprende de los siguientes pasos:

- a) Seleccionar la familia de productos.
- b) Realizar el mapa de la situación actual.
- c) Plantear ideas de mejora.
- d) Realizar el mapa de la situación futura.




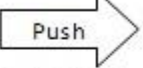

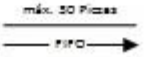

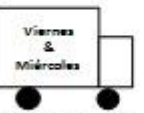

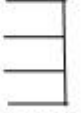
Simbología para implementar el VSM

Las imágenes visuales siempre muestran un mensaje simple e importante para poder definir cualquier tipo de comunicación.

Según Rajadell y Sánchez (2010, p. 40) para diagramar el VSM se establece de determinados símbolos que permite interpretar a todo los procesos que desarrolla un sistema productivo.

A continuación se muestra los símbolos para el flujo de materiales que se diagrama en el VSM:

Figura N° 11

Rajadell y Sánchez	Símbolos del Flujo de Materiales	 Operación de Valor Añadido	 Operación de Control	 100 piezas 1,3 días Material Parado	 Movimiento de Materiales Empujados			
	 Movimiento de Material Tirado	<table border="1" data-bbox="758 582 901 683"> <tr><td>T/C: 65 seg.</td></tr> <tr><td>C/S: 400 seg.</td></tr> <tr><td>2 Turnos</td></tr> <tr><td>OEE: 60 %</td></tr> </table> Datos de Proceso	T/C: 65 seg.	C/S: 400 seg.	2 Turnos	OEE: 60 %	 Flujo de Materiales en Secuencia	 Localizaciones Externas
	T/C: 65 seg.							
C/S: 400 seg.								
2 Turnos								
OEE: 60 %								
 Transporte por camión	 Transporte Interno	 Supermercado						

Símbolo del flujo de Material

Una vez construido el flujo de materiales, se continuarán dibujando ahora con el flujo de información desde el cliente, la planta y los proveedores que intervienen en el proceso, en el caso del flujo de información se debe diferenciar si es de forma electrónica o manual. De igual manera hay simbología para representarlas, como se muestra a continuación en el siguiente diagrama:

Figura N° 12

Rajadell y Sánchez	Símbolos del Flujo de Información	 Flujo de Información Manual	 Flujo de Información Electrónico	 Plano de Producción	 Caja de Nivelado
	 Kanban de Lote de Producción	 Kanban de Movimiento	 Kanban de Producción	 Movimiento de Kanban en Lote	
	 Secuenciador	 Ajuste "informales" del Plan de producción			

Símbolo del flujo de Información

Una vez dibujado los flujos de materiales y de información se procede a elaborar el VSM, según Rajadell y Sánchez (2010, p. 41) son los siguientes:

- Flujo de material a partir de la solicitud del cliente.
- Representar las operaciones anotadas en la hoja “Análisis del flujo del proceso”.
- Representar el flujo de información.
- Calcular el Lead time.
- Disponer del mapa completo.

Lead Time

El lead time tiene diferentes acepciones como nos menciona el autor Madariaga (2013, p. 23) que el Lead time pedido-entrega es el tiempo que lleva desde la solicitud de pedido hasta la entrega del producto o servicio al cliente.

1.3.6.2. Kaizen

Según Villaseñor y Galindo (2007) define al kaizen como el “termino japonés para el mejoramiento continuo y es el proceso para hacer mejoras incrementalmente, no importa lo pequeña que sean, y alcanzar las metas del lean de eliminar todos los desperdicios, que generan un costo sin valor agregado” (p.86).

Para Hernández y Vizán (2013), “Kaizen significa cambio para mejorar; deriva de las palabras KAI-cambio y ZEN-bueno. Kaizen es el cambio en la actitud de las personas. Es la actitud hacia la mejora, hacia la utilización de las capacidades de todo el personal, la que hace avanzar el sistema hasta llevarlo al éxito [...]” (p.27).

Para Hernández y Vizán (2013), considera diez puntos clave del espíritu Kaizen:

- Abandonar las ideas fijas, rechazar el estado actual de las cosas.
- En lugar de explicar los que no se puede hacer, reflexionar sobre cómo hacerlo.
- Realizar inmediatamente las buenas propuestas de mejora.
- No buscar la perfección, ganar el 60 % desde ahora.
- Corregir un error inmediatamente en [sic] in situ.

- Encontrar las ideas en la dificultad.
- Buscar la causa real, plantearse los 5 porqués y buscar la solución.
- Tener en cuenta las ideas de diez personas en lugar de esperar la idea genial de una sola.
- Probar y después validar.
- La mejora es infinita.

Para eso Villaseñor y Galindo (2007), habla sobre el Kaizen blitz como mejora a corto plazo para la eliminación de desperdicio a corto plazo, tiene un proceso de 4 fases:

- **Fase 1: Diagnóstico.** Consiste en analizar el lugar y planificar la comunicación de los procesos y objetivos a toda la empresa.
- **Fase 2: Planeación del taller.** Desarrollar un plan detallado del taller, en donde se colocan los objetivos y limitaciones, se identifican los equipos que actuarán en los procesos seleccionados.
- **Fase 3: Implementación.** Ciclos rápidos o entrenamientos y educación, para lo cual se requiere que en las sesiones se promueva el cambio de pensamiento.
- **Fase 4: Seguimiento.** Esta fase es crucial para mantener las ganancias obtenidas y fijar las mejoras de los equipos. (p.86).

Para implementar el Kaizen se deben realizar las siguientes recomendaciones de los autores Villaseñor y Vizán (2007, p. 49):

- Comuníquese, comuníquese, comuníquese.
- Enfrentese con el comportamiento negativo el inicio de la implementación.
- No permita que un problema detenga el proceso.
- Considere cada evento kaizen un experimento.
- Premie y reconozca el esfuerzo de la gente, practique el respeto y confianza mutua, y trate a la gente con honestidad e integridad cada día.
- Este presente
- Sea flexible.

1.3.6.3. Trabajo estandarizado

En termino generales la estandarización del trabajo es la herramienta que busca elaborar procedimientos, instructivos escritos o graficados que permitan entender el mejor método para realizar las operaciones (Hernández y Vizán, 2013, p.34).

Una definición que engloba más a los aspectos de la metodología lean, son aquellos estándares que describen y grafican de cómo hacer productos fiables, seguro y barato que nos ayuda a comprender las técnicas rápidas en los procesos (Hernández y Vizán, 2013, pp.45-46).

Según Madariaga (2013, p. 71) define que la estandarización persigue la eliminación del despilfarro y la disminución de la variación. Es la base de la mejora de la eficiencia.

Para Hernández y Vizán (2013, p.46) menciona cuatro principios que debería tener una correcta estandarización:

- Descripciones simples y claras de los mejores métodos de trabajo.
- Proceder a realizar con las mejores técnicas y herramientas en cada caso.
- Garantizar su cumplimiento.
- Considerarlos siempre como inicio para las siguientes mejoras

Según Madariaga (2013), menciona que “en el contexto del lean manufacturing, un estándar es una referencia con la que comparar y puede tratarse de: un procedimiento, una instrucción, una norma, una especificación” (p. 71).

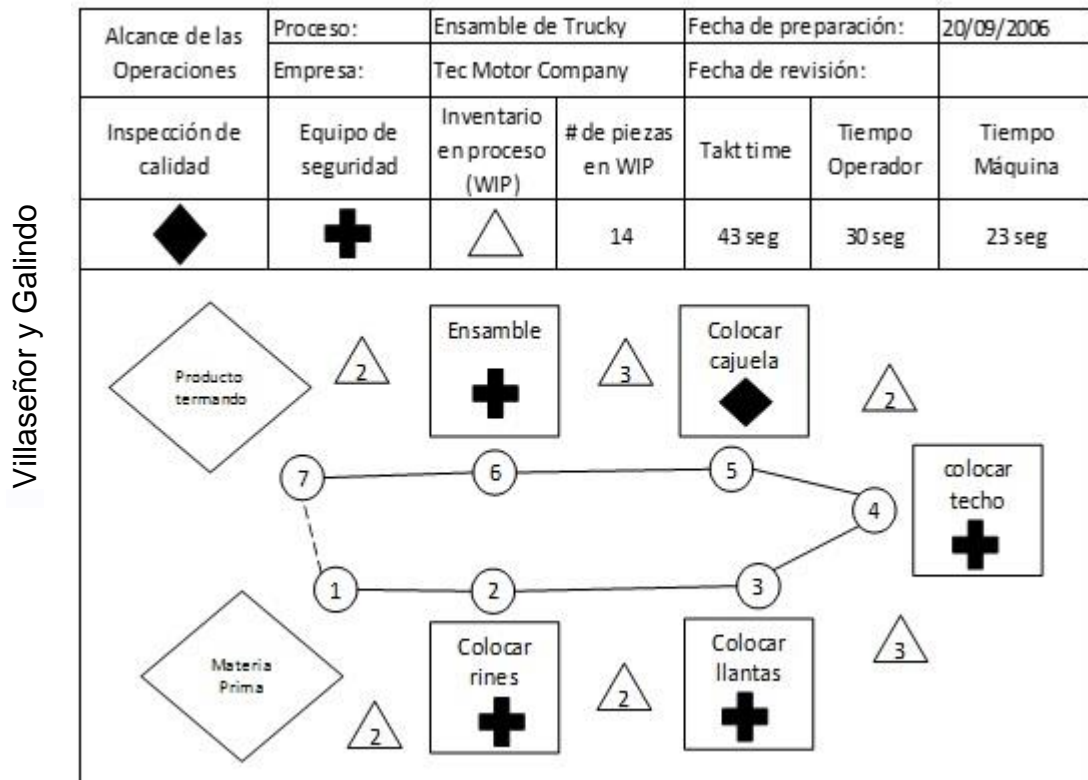
Los autores Villaseñor y Galindo (2007, p. 59), agregan que el trabajo estandarizado es una secuencia de pasos establecidos que constituye el mejor método de trabajo para cada proceso. Las hojas de trabajo estandarizado ayuda de manera visual seguir la secuencia de cada actividad, donde se incluye el tiempo de ciclo del proceso.

Los siguientes pasos a seguir para llenar esta hoja son:

- Dibujar el layout de la célula sobre la hoja identificar todos los artículos.
- Asignar la ubicación de los elementos de trabajo por número.

- Mostrar la trayectoria de los movimientos.
- Llenar la información requerida dentro de la hoja.
- Colocarla en el área de trabajo.

Figura N° 13





Ejemplo de hoja de trabajo estandarizado

Para tener una referencia mejor del tiempo de ciclo es recomendable realizar una hoja de la combinación del trabajo estándar como Villaseñor y Galindo (2007, p. 60) describe los pasos para llenar la hoja:

- Separe las actividades de cada trabajador en diferentes elementos.
- Tome el tiempo a cada elemento.
- Documente el tiempo invertido en caminar.
- Llene la hoja:
- En liste los elementos y los artículos asociados.
- Grafique cada elemento y los tiempos invertidos en caminar.
- Coloque la hoja en la estación de trabajo.

Figura N° 14

Villaseñor y Galindo

# de parte	Trucky	Fecha:	20/09/2006	Requerimiento por turno	600/turno	Maquina																	
Nombre del proceso	Ensamble	Departamento:	Producción	Takt time	40 seg	Automático																	
# de pasos	Descripción de las operaciones	Tiempo			Tiempo de operación																		
		Manual	Auto	Cambiar	5"	10"	15"	20"	25"	30"	35"	40"	45"	50"	55"	60"	65"	70"	75"	80"	85"	90"	
1	Recibir materia prima	2		2																			
2	Estampar pieza #6000 y 30034	1	5	1																			
3	Ensamblar piezas #6000 y 30034	2		2																			
4	Ensamblar #60012 y subensamble del paso 3	2		1																			
5	Ensamblar #30623.2 y subensamble del paso 4	3		1																			
6	Estampar pieza #37088	1	5	1																			
7	Ensamblar #37088 y subensamble del paso 5	2		1																			
8	Ensamblar #5100 y subensamble del paso 7	3		1																			
9	Ensamblar #6000 y subensamble del paso 8	3		1																			
10	Ensamblar #70230	1	7	1																			
11	Ensamblar #70230 y subensamble del paso 9	2		1																			
12	Estampar pieza #30030	1	6	1																			
13	Ensamblar y subensamble del paso 11	2		1																			
14	Ensamblar #6000 y subensamble 13	2																					
15	Transporte subensamble a área de pintura			1																			
16	Pintar trucky	3																					
Totales		30	23	16	5"	10"	15"	20"	25"	30"	35"	40"	45"	50"	55"	60"	65"	70"	75"	80"	85"	90"	

Ejemplo de hoja de la combinación de trabajo estandarizado

Para complementar y desarrollar las hojas de trabajo estandarizado, se considera lo mencionado por Madariaga (2013, pp. 74-75) nos menciona los conceptos relacionados sobre el tiempo que se considera para un trabajo repetitivo y que se empleará en la elaboración de las hojas:

- **Tiempo manual serie (TMS):** es el tiempo que el técnico emplea para desarrollar los elementos de trabajo en un ciclo de tiempo.
- **Tiempo manual paralelo (TMP):** es el tiempo que el técnico emplea para completar el elemento de trabajo en paralelo al trabajo de una máquina.
- **Espera:** tiempo que el técnico espera a que la maquina o agente externo termine su labor.
- **Tiempo de ciclo (TC):** es el tiempo que pasa desde el inicio del proceso hasta que se obtenga las piezas de la salida del proceso.

1.3.7. Productividad

1.3.7.1. Definición de productividad

La definición de productividad puede tener distintos significados para los autores, pero en general como lo define Kanawaty (1996) la productividad es la razón entre producción y recurso (p. 4).

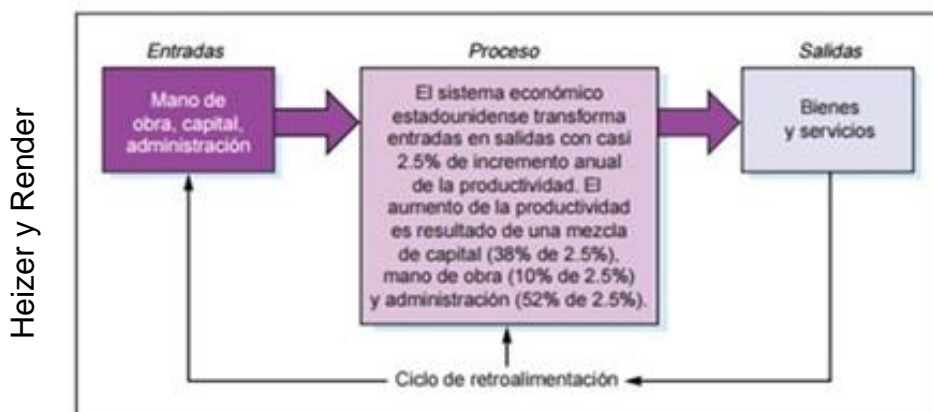
Asimismo citamos otros autores que definen que “la productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o ventas en el caso de los servicios, y las cantidades de insumos utilizados” (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2003, p.18).

Es por ello que Prokopenko (1989) agrega que “la productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que se lleva conseguirlos. [...] cuanto menor tiempo lleve a lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema” (p.3).

Según Gutiérrez (2010) menciona que la productividad se mide por los resultados obtenidos y los recursos utilizados. A estos resultados se pueden medir en unidades producidas, durante que los recursos utilizados se cuantifican por la cantidad de colaboradores, total de tiempo empleado y otros recursos. (p. 21).

La productividad es la relación que existe entre las salidas de un bien o servicio y las entradas de los recursos: mano de obra y capital (Heizer y Render, 2004, p.13).

Figura N° 15



Elementos de un proceso

En resumen, la definición de productividad que mantendremos durante la investigación, es aquel que se entiende como la relación entre la cantidad de servicios realizados y la cantidad de recursos empleados.

1.3.7.2. Importancia y función de la productividad

La productividad es una herramienta comparativa que utiliza la alta gerencia directores de la compañía, así como ingenieros industriales, economistas y políticos. Para verificar la obtención de bienes con los bienes gastados en los distintos niveles del sector económico (Prokopenko, 1989, p.3).

Para desarrollar cualquier actividad económica la medición de la productividad es necesaria. Por esta razón, los indicadores de la productividad evalúan no solo el estado actual de los procesos sino para proyectar de manera futura las mejoras a realizar. No obstante, si se realiza una mala medición se podrían tomar decisiones incorrectas.

Para eso Prokopenko (1989) menciona que mejorando la productividad se obtiene incrementos directos en los niveles de vida en cuanto a la repartición de las ganancias se da acorde a la aportación, además de ser la única fuente global significativa de un progreso social, crecimiento económico, y un deseable nivel de vida reales (pp.6-7).

Por lo tanto para incrementar la rentabilidad de las empresas es primordial determinar la productividad, este es el principal punto de partida para el crecimiento de las industrias.

1.3.7.3. Tipos y medición de la productividad

Heizer y Render (2004) opinan que para medir la productividad en los servicios, resulta un poco más complicado, donde se dificulta al definir el producto final (p.15).

La fórmula general que se utiliza con más frecuencia en las empresas para medir su productividad es:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de productos o servicios realizados}}{\text{Cantidad de recursos utilizados}}$$

Según Prokopenko (1989) argumenta que “La evaluación de la productividad en el nivel macroeconómico consiste en la medición del nivel absoluto de productividad y sus tendencias históricas representan por medio de una serie de índices” (p.26).

Para ello Heizer y Render (2004, pp. 14-15), miden la productividad según la cantidad de factores:

- **Productividad de un solo factor:** indica la relación entre un recurso (mano de obra, capital o materia prima) y los bienes o servicios producidos.
- **Productividad de múltiples factor:** indica la razón entre todos los recursos y los bienes o servicios producidos.

1.3.7.4. Variables de la productividad

A continuación Heizer y Render (2004) menciona que para mejorar la productividad dependen de las tres siguientes variables:

- a) Mano de Obra:** Para mejorar la mano de obra, en base a la productividad, es por el resultado de la fuerza de trabajo más beneficios, motivada y mejor capacitada.
- b) Capital:** La inversión de capital proporciona herramientas para el trabajo, cuando decrece el capital invertido por empleado, ocurre una caída de la productividad. La inversión de capital es necesaria, pero no es suficiente para aumentar la productividad.
- c) Administración:** Es un factor de la producción y un recurso económico. La administración es responsable de garantizar que la mano de obra y el capital se manejen de forma efectiva para aumentar la productividad (p.17).

1.3.7.5. Factores de mejoramiento de la productividad

“El mejoramiento de la productividad no consiste únicamente en hacer las cosas mejor sino hacer mejor las cosas correctas, esto depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores principales del sistema de producción social” (Prokopenko, 1989, p.9).

Por ello existen dos categorías de los factores de la productividad que son los externos e internos.

Por eso Prokopenko (1989), menciona que se considera los factores externos aquellos que están fuera del control de la organización, y los factores internos son aquellos que están sujetos a su control de la organización (p.9).

A continuación se muestra un cuadro con la descripción de los factores que mejoran la productividad.

Figura N° 16



Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa

Por lo tanto los factores externos son más difícil de controlar pues no tenemos un acceso directo a ellos, en cambio los factores internos aquellos que están dentro de la organización y es más susceptible a la manipulación para mejorar la productividad.

1.3.7.6. Eficiencia

Según Bravo (2014, p. 25), La eficiencia en el sentido de hacer más con menos recursos, de hacer las cosas cada vez mejor.

“Eficiencia significa producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible” (Prokopenko, 1989, p.3).

Para Gutiérrez (2010), define que la eficiencia es “la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados” (p. 21).

Para Fleitman (2007), la eficiencia se basa en la evaluación de los esfuerzos necesarios para llegar a los propósitos trazados, en ella se encuentra los costos, tiempo, el uso adecuado de materiales y humanos cumpliendo con la calidad propuesta (p. 88).

Eficiencia es una razón que resulta de la división entre producción que son las salidas de los productos y recursos que pueden ser horas-hombre, infraestructura, insumos y costos generales (Bravo, 2014, p. 25).

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$$

1.3.7.7. Eficacia

Se define a la eficacia como la capacidad de alcanzar las metas (Prokopenko, 1989, p.5).

Para Bravo (2014, p. 25), la eficacia es la capacidad de satisfacer las necesidades reales del cliente y aumentar el valor que le agregamos.

Para Fleitman (2007), La eficacia evalúa los rendimientos logrados en base a los propósitos que se han planteado (p.88).

Para Gutiérrez (2010), define que la eficacia es “utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)” (p. 21).

Llegar al objetivo, prometer lo que se espera con calidad solicitada. Es necesario registrar que en el diseño de un proceso se debe comenzar por lo que el cliente necesita y las expectativas que espera del bien, para satisfacerlas con eficacia (Agudelo 2012, p. 32).

$$Eficacia = \frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de mantenimientos totales}} \times 100 \%$$

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.?

1.4.2. Problema específico

¿De qué manera la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.?

¿De qué manera la aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.?

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Social

Para el desarrollo de una empresa, debe conocer como planificar, controlar y dirigir sus procesos, con el fin de mejorar tanto sus niveles de productividad como la satisfacción de sus trabajadores, pues estos son quienes van a mantener el funcionamiento del sistema productivo, entonces la empresa Servitel Díaz debe desarrollar mejoras en el clima laboral, comportamiento y motivación al personal. Por eso la aplicación de la metodología Lean Service va a generar beneficios a sus colaboradores, como mejorando sus capacidades y habilidades por las constantes capacitaciones que permitirán trabajar en equipo y a un solo ritmo de trabajo conllevando así mejorar la productividad y satisfacer a la sociedad.

1.5.2. Justificación Económica

Con el presente estudio se busca la mejora de la productividad en la empresa Servitel Díaz S.A.C., es razonable que mediante las herramientas del Lean Service se reduce las actividades que no generan valor al servicio brindado, disminuyendo costos y los tiempos innecesarios, desarrollando dichos servicios con mayor eficiencia y eficacia, logrando maximizar las ganancias y rendimiento económico de la empresa.

1.5.3. Justificación Técnica

En la presente investigación se va a demostrar que mediante la aplicación de técnicas y/o herramientas de calidad de la ingeniería Industrial como es el caso del Lean Service que no solo se basa en el flujo de material sino también en el flujo de información, generan rentabilidad en la empresa, no solo en las industrias dedicadas a la manufactura, sino también aplicable a empresas cuyo comercio es brindar servicios generales, como es el caso de la empresa Servitel Díaz S.A.C. que brinda servicios de mantenimiento a las estructuras de telecomunicaciones.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

1.6.2. Hipótesis específica

La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

La aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar como la aplicación del Lean Service mejora la productividad el servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C, Lima, 2017.

1.7.2. Objetivo específico

Determinar como la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Determinar como la aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

II. MÉTODOS

3.2. Diseño de investigación

3.2.1. Finalidad

La presente investigación es de finalidad aplicada, puesto que se propone a emplear los conocimientos teóricos para solucionar los problemas prácticos, es por ello que el Lean Service se aplicará en la empresa Servitel Díaz, con la finalidad de establecer herramientas que permitan realizar un trabajo uniforme y equilibrado, con ello, buscar la mejora de la situación actual de la empresa, los grupos de personas y la productividad de la producción con el fin de brindar los servicios en el mejor tiempo a sus clientes. Según Valderrama (2015) la investigación aplicada conocida también como activa, practica o dinámica, se encuentra ligada a la investigación básica puesto que sus aportes teóricos contribuyen a dar solución a los problemas con la finalidad de generar bienestar a la sociedad (p. 164).

3.2.2. Nivel

La presente investigación se ubica en el nivel descriptivo y explicativo, porque se centra en describir y descubrir la causa del problema, en este caso la demora en la entrega del servicio, que provoca la baja productividad de la empresa Servitel Díaz S.A.C. que mediante la aplicación del Lean Service que es una metodología que permite eliminar las actividades que no generan valor a los servicios se busca la mejora como una alternativa para mejorar la productividad y volver a la empresa más competitivas. Según Valderrama (2015) se refiere a descriptivo porque mide y recoge información de las características de los fenómenos o variables a las que refiere (p.168). Además del nivel explicativo que están destinados a responder las causas de un fenómeno. (Valderrama, 2015, p.173)

3.2.3. Enfoque

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo, pues se efectúa la recolección de los datos para responder a las preguntas de la investigación y mediante el análisis estadístico se verificar la verdad o falsedad de la hipótesis de la investigación para establecer comportamiento y probar teorías.

3.2.4. Diseño

La presente investigación corresponde a un diseño experimental, especialmente en el sub-diseño cuasi-experimental, es experimental porque determina la relación causa-efecto, es decir la variable independiente (Lean Service) se manipula intencionalmente para analizar los efectos que produce en la mejora de la variable dependiente (productividad). Además se ubica en el sub-diseño cuasi-experimental porque el grupo de control no aleatorio pasará una pre-prueba y después de la aplicación de la herramienta una post-prueba. Según Bernal (2010) el investigador ejerce poco control en el grupo de participantes de la investigación que se determinan aleatoriamente y a veces se tiene control de ellos, además de caracterizarse por tener el grupo de medición antes y después.

3.2.5. Alcance temporal

La presente investigación corresponde a un alcance temporal longitudinal o diacrónica porque estudia los cambios que experimentan los fenómenos a lo largo del tiempo. En la subdivisión llamada prospectiva, que se refiere al presente y futuro (Sierra, 2001, p.34).

3.3. Variables y operacionalización

“Conceptuar una variable quiere decir definirla, para clasificar que se entiende por ella, significa traducir la variable a indicadores” (Bernal, 2010, p.141).

El presente proyecto de investigación cuenta con dos variables; una dependiente y otra dependiente. A continuación, se definen conceptualmente:

Variable independiente: Lean Service

La variable independiente es todo aquel aspecto, situación o rasgo, que se considera como la causa en una relación entre variables (Bernal, 2010, p.139).

Lean Service: Esta metodología será aplicada en el servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz a fin de reducir el tiempo de atención desde la solicitud del pedido hasta la culminación del servicio.

Despilfarro: Rajadell y Sánchez (2010) menciona que son “las actividades que consumen tiempo, recursos, espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente (no aportan valor al cliente)” (p.5).

$$\text{Despilfarro} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Total de actividades}} \times 100 \%$$

Valor agregado: Villaseñor y Galindo (2007) menciona que es lo que espera el cliente interno o externo espera del proceso (p.20).

$$\text{Valor agregado} = \frac{\Sigma \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$$

Variable independiente: Productividad

La variable dependiente es el resultado del efecto producido por la presencia de la variable independiente” (Bernal, 2010, p.139).

Productividad: La productividad es un indicador que nos permitirá medir la eficiencia y eficacia con que manejan los recursos, ya que el producto de ambos nos resulta la productividad.

Eficiencia: “Eficiencia significa producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible” (Prokopenko, 1989, p.3).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$$

Eficacia: Capacidad de satisfacer las necesidades reales del cliente y aumentar el valor que le agregamos (Bravo, 2014, p. 25).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de Mantenimientos Totales}} \times 100\%$$

A continuación en la tabla N° 01 se muestra el detalle de la operacionalización de las variables:

Tabla N° 01: Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	El Lean Service busca eliminar y reducir los desperdicios no solo en el flujo del material sino en lo que respecta al flujo de información y de documentos (Voelkl, Silve, Solano y Fiorillo, 2014)	Esta metodología será aplicada en el servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz a fin de reducir actividades que no generan valor al servicio.	Despilfarro	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Total de actividades}} \times 100 \%$	Razón
Lean Service			Valor agregado	$\frac{\Sigma \text{ Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	“La Productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o ventas en el de los servicios, y las cantidades de insumos utilizados” (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2001, p.18).	La productividad es un indicador que nos permitirá medir la eficiencia y eficacia con que manejan los recursos, ya que el producto de ambos nos resulta la productividad	Eficiencia	$\frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$	Razón
Productividad			Eficacia	$\frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de Mantenimientos Totales}} \times 100 \%$	Razón

Fuente: Elaboración propia

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Para la medición de los indicadores de la presente investigación se tendrá como población a los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

3.4.2. Muestra

Para la investigación, el tamaño requerido de la muestra será de tipo censo intencional, es decir utilizando toda la población, que es representada por los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

3.4.3. Muestreo

Al ser la muestra igual que la población no aplica técnica de muestreo.

3.4.4. Criterio de Selección

Para el criterio de selección se tomara en cuenta para la inclusión y exclusión de algunos datos:

- **Inclusión:** la población comprende solo los días hábiles de producción de servicios de mantenimientos en Lima Metropolitana.
- **Exclusión:** la población no incluye sábados, domingos ni días festivos, dados que son los días en los que no se producido ningún beneficio de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

3.5. Técnica e instrumento de recolección de dato, validez y confiabilidad

3.5.1. Técnicas

Para la presente investigación, se utilizara fuentes primarias y secundarias dado que permitirá tomar los datos de los hechos de la empresa Servitel Díaz S.A.C. para registrarlos y luego evaluarlos y analizarlos.

A continuación las siguientes técnicas son usadas en la investigación:

Fuentes Primarias:

- **Observación:** Para esta investigación emplearemos la técnica de la observación estructurada con la que se pretende recopilar los datos mediante la manipulación de los hechos para posteriormente analizarlos.

Fuentes Secundarias:

- **Consulta de datos históricos:** Es la ordenación, análisis y resumen de datos contenidos en los registros que la empresa.
- **Fichas bibliográficas:** Para identificar las fuentes utilizadas y analizar materiales impresos como datos generales de libros, textos o capítulo leído. Según Valderrama (2015) se utiliza para anotar datos referidos a los libros que se utilizan durante el desarrollo de la investigación (p.194).

3.5.2. Instrumentos

A continuación los siguientes instrumentos son usados en la investigación:

- **Fichas de registro:** instrumento que se utiliza para la recolectar y registrar los datos o descripciones detalladas de las fuentes que forman parte de la investigación.
- **Cronómetro:** Instrumento utilizado para medir el tiempo de ejecución del servicio de mantenimiento realizado en las instalaciones de los clientes.
- **Tablas y gráficos:** representa el resumen de los datos obtenidos para presentarlo y poder realizar un mejor análisis para la toma de decisiones.

3.5.3. Validez y confiabilidad

Validez

Para fines del presente estudio, La validez de la información será revisada por el criterio del juicio de expertos, basado en tres profesionales expertos de la Universidad Cesar Vallejo, en base a sus conocimientos y experiencias brindaran la validez de la información en el instrumento de medición.

En la siguiente tabla se señala la validación del instrumento por los siguientes expertos:

Tabla N° 02: Juicios de Expertos

N°	Nombres y Apellidos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Dr. Jorge Díaz	Si	Si	Si
2	Mg. Gustavo Montoya	Si	Si	Si
3	Mg. Daniel Silva	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200). Para mayor alcance se adjunta la ficha técnica del instrumento de medición, ver anexo N° 06.

3.6. Métodos de análisis de datos

En la presente investigación el método empleado es el software Microsoft Excel y SPSS versión 20 se mostraran mediante tablas y gráficos estadísticos.

Análisis de datos:

La presente investigación es cuantitativa, por ende los datos obtenidos del antes y después de la implementación del lean service serán analizados mediante estadística descriptiva e inferencial.

Estadístico de prueba:

La prueba de hipótesis se realiza con análisis paramétricos (Shapiro-Wilk) y no paramétricos (Kolmogorov-Smirnov). Posteriormente la contratación de la hipótesis se analizará mediante la prueba “T” de student para muestras menores a 30 o Wilcoxon para muestras mayores a 30.

3.7. Aspectos éticos

En proyecto de investigación, se tendrá en cuenta la veracidad de la información y los resultados, el respeto a la propiedad intelectual y a proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio. Al mismo tiempo el proyecto tiene la finalidad de incrementar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa sin fines de lucro particular.

3.8. Desarrollo de la propuesta

3.8.1. Situación actual

Breve historia de la empresa

SERVITEL DIAZ S.A.C. surge por la iniciativa del Sr. Enrique Díaz y Sra. Magaly Sáenz de Díaz en crear su propia empresa, iniciaron con un propósito de negocio, del cual surgió de vivencias familiares y de la experiencia técnica del Sr. Enrique Díaz de sus trabajos anteriores en empresas de telecomunicaciones, decidió independizarse y dedicarse principalmente al desarrollo, instalación y mantenimiento de antenas y torres de telecomunicaciones con lo que comenzaron inicialmente.

El año 2013 marcó un precedente para las Telecomunicaciones, debido a la entrada en servicio de nuevas tecnologías de comunicación, es en ese momento en que SERVITEL DIAZ S.A.C. decide dar un paso a la consolidación, incursionando en un nuevo mercado enfocado a la prestación de servicios , realizando estudios de factibilidad poniendo a su disposición toda su experiencia y dándose a conocer como una empresa líder en la instalación, mantenimiento y puesta en servicio de sistemas de telecomunicaciones, evolucionando constantemente y trazándose como meta, ser la mejor opción en estos servicios.

En la actualidad, Servitel Díaz S.A.C. se caracteriza por ser una empresa líder en diseño, fabricación y comercialización de estructuras metálicas para la telecomunicación y productos relacionados a la misma.

Las instalaciones se encuentran ubicados en el distrito de San Martín de Porres: Calle Las Primaveras Mz. R Lote 6-A Urb. California.

Descripción General de la empresa

La empresa SERVITEL DIAZ S.A.C., fundada en el 2008 como especialistas en instalación, desinstalación, mantenimiento y comercialización de antenas, torres, báculos y mástiles y otros servicios para las telecomunicaciones.

SERVITEL DIAZ S.A.C, cuenta con ingenieros y técnicos especialistas en telecomunicaciones, que brindan soluciones integrales para nuevos proyectos.

La empresa busca dar soluciones a sus propias necesidades, presentándoles a sus requerimientos alternativas técnicas y económicas.

- Razón social: Servitel Díaz S.A.C.
- Reconocimiento legal: Micro empresa
- Representante legal: Enrique Díaz Benavente
- Actividad Económica: Servicio de telecomunicaciones
- Dirección: Calle Las Primaveras Mz. R Lote 6-A Urb. California – San Martín de Porres

A continuación, algunos de los principales clientes con los que trabaja la empresa:

Figura N° 17



Fuente: Servitel Díaz

Principales Clientes de Servitel Díaz

Visión

Nos proyectamos como una empresa líder en telecomunicaciones a nivel nacional e internacional y buscamos ser reconocidos como la mejor alternativa en esta rama de la comunicación.

Misión

Brindar un servicio óptimo a nuestros clientes y así satisfacer a sus necesidades.

Valores Organizacionales

- ✓ **Compromiso:** capacidad de la persona para cumplir con el desarrollo de su trabajo dentro un plazo determinado, poniendo el mayor esfuerzo para que supere las expectativas de los clientes.
- ✓ **Innovación:** ideas de creación y modificación de los servicios o productos y su introducción al mercado.
- ✓ **Calidad:** conjunto de características de un servicio que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.
- ✓ **Garantía:** la protección que se brinda cuando se realizar un servicio que respalda que el trabajo solucionará las necesidades solicitadas.

Descripción del sistema productivo

Servitel Díaz S.A.C. cuenta con dos tipos de estructuras que brinda a sus clientes: torres y mástiles. Las torres destinadas para una mayor carga estática de las antenas o equipos de telecomunicaciones instalados, los mástiles para alcances menores de hasta seis metros de altura colocadas en clientes que no cuentan con mucho espacio y solo requieren una carga estática menor.

Para el estudio se considera las torres porque se requiere de mayor tiempo para realizar el servicio de mantenimiento, pues este varia depende de la altura que tenga la torre de telecomunicación.

Identificación de la familia del servicio

La identificación de la familia del servicio de mantenimiento se describe mediante tres características de la torre según su naturaleza.

- a) Torres livianas: Estos tipos de torres son conocidas como las comerciales, que los cliente prefieren tenerlas por ser más económicas y de carga estática menos pesada.
- b) Torres semi-pesadas: Estos tipos de torres son utilizadas para colocar peso de carga hasta un máximo de 50 kg.
- c) Torres pesadas: Estos tipos de torres son más robustas para que puedan soportar cargas estáticas superiores.

Para esta investigación, los tres tipos de torre se realiza los mismos proceso, lo cual varia por el uso del tiempo a cada estructura, para este caso emplearemos las torres livianas pues son mayormente más comerciales de los cuales los mantenimientos son más económicos y más solicitados, por lo cual será el punto de estudio.

Figura N° 18

Fuente: Servitel Díaz S.A.C.



Torre de 15m.

El mapa de procesos de la empresa

Se elabora el Mapeo de Procesos, donde se observa de manera gráfica los procesos globales presente para este tipo de servicio se muestra la relación entre las actividades cotidianas y con el exterior, además de la interrelación de las distintas áreas conformadas. Al realizar este procedimiento se logró identificar cuatro procesos importantes: Limpieza, cambios de accesorios, pintado y engrasado; los cuales generan valor y otros procesos básicos de apoyo.

Finalmente, se encuentra el diagrama de bloques, el cual muestra de manera general los diferentes procesos, entradas y salidas del mismo, descritos anteriormente.

Figura N° 19



Mapa de procesos de Servitel Díaz S.A.C.

Descripción del proceso del servicio

El proceso de servicio de mantenimiento de torres inicia cuando el cliente tiene la necesidad del servicio a través de una serie de requerimientos.


- Recepción y procesamiento de la orden

La orden de servicio aceptada se recibe por correo electrónico o confirmación telefónica por el cliente solicitante, en ambos casos la recepcionista recaba la información pertinente referente a los datos del cliente y el tipo de estructura.

Seguidamente, se imprime la orden y se consulta al jefe de área una fecha para realizar el servicio solicitado, y se confirma (por correo electrónico) la recepción y fecha de inicio del servicio solicitado, el cliente da conformidad con lo indicado.

En la siguiente tabla N° 03 se muestra la descripción de las actividades actuales del proceso recepción y procesamiento de la orden:

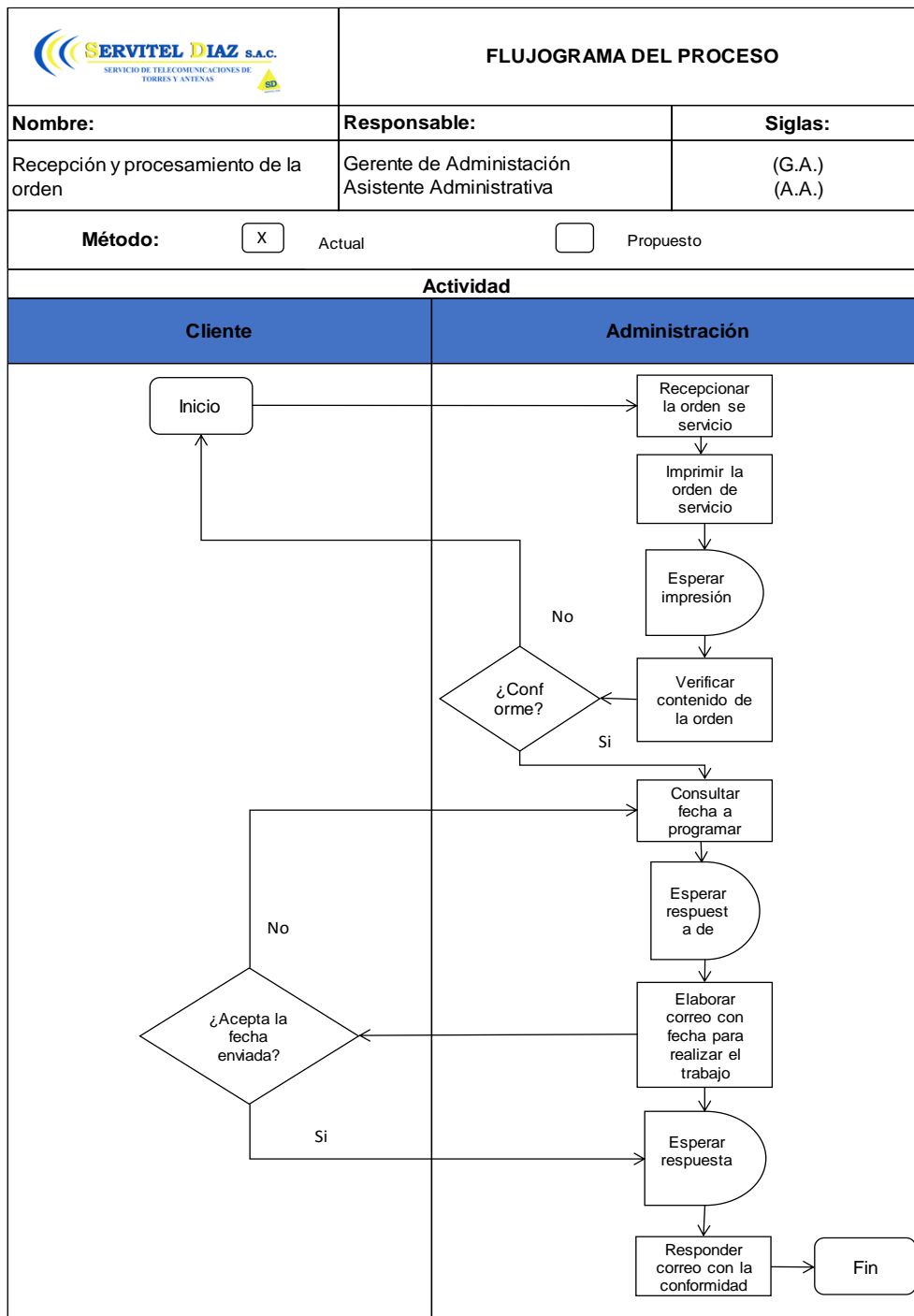
Tabla N° 03: Ficha de proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Recepción y procesamiento de la orden		Gerente de Administración Asistente Administrativa	(G.A.) (A.A.)
Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Recepcionar la orden de servicio	A.A.	Recibe del cliente y/o del personal autorizado la orden de servicio.
2	Imprimir la orden de servicio	A.A.	Imprime la orden de servicio.
3	Esperar impresión de la orden	A.A.	Espera la impresión de la hoja de la orden de servicio
4	Verificar contenido de la orden	A.A.	Verifica que en el documento tenga las características, descripción y el monto por el servicio requerido. Devuelve el correo al cliente y/o al personal autorizado, si no posee la información correcta.
5	Consultar fecha a programar	G.A. / A.A.	Consulta con el G.A. fecha de ejecución del servicio requerido.
6	Esperar respuesta del G.A.	G.A. / A.A.	Espera la respuesta del G.A. con la fecha propuesta.
7	Elaborar correo con la fecha programada	A.A.	Elabora el correo del cliente con la fecha recibida de G.A.
8	Esperar la respuesta del cliente	A.A.	Espera recibir la conformidad del correo del cliente. En caso contrario se vuelve a solicitar a G.A. otra fecha para el mantenimiento.
9	Responder correo con la conformidad	A.A.	Responde el correo del cliente con la conformidad de la información recibida.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 04, se muestra el flujograma con las actividades actuales que se realizan durante el proceso de recepción y procesamiento de la orden:

Tabla N° 04: Flujograma del proceso actual - Recepción y procesamiento de la orden




Fuente: Elaboración propia

- Asignación del personal

El personal técnico y administrativo se reúne a la hora de entrada para revisar los trabajos programados que van a desarrollar en el día, se busca por correo la fechas programadas para coordinar que técnicos irán a cada cliente, una vez identificados los clientes, se procede a realizar la documentación que el personal tiene que llevar para la realización de sus trabajos.

En la siguiente tabla N° 05 se muestra la descripción de las actividades actuales del proceso asignación del personal:

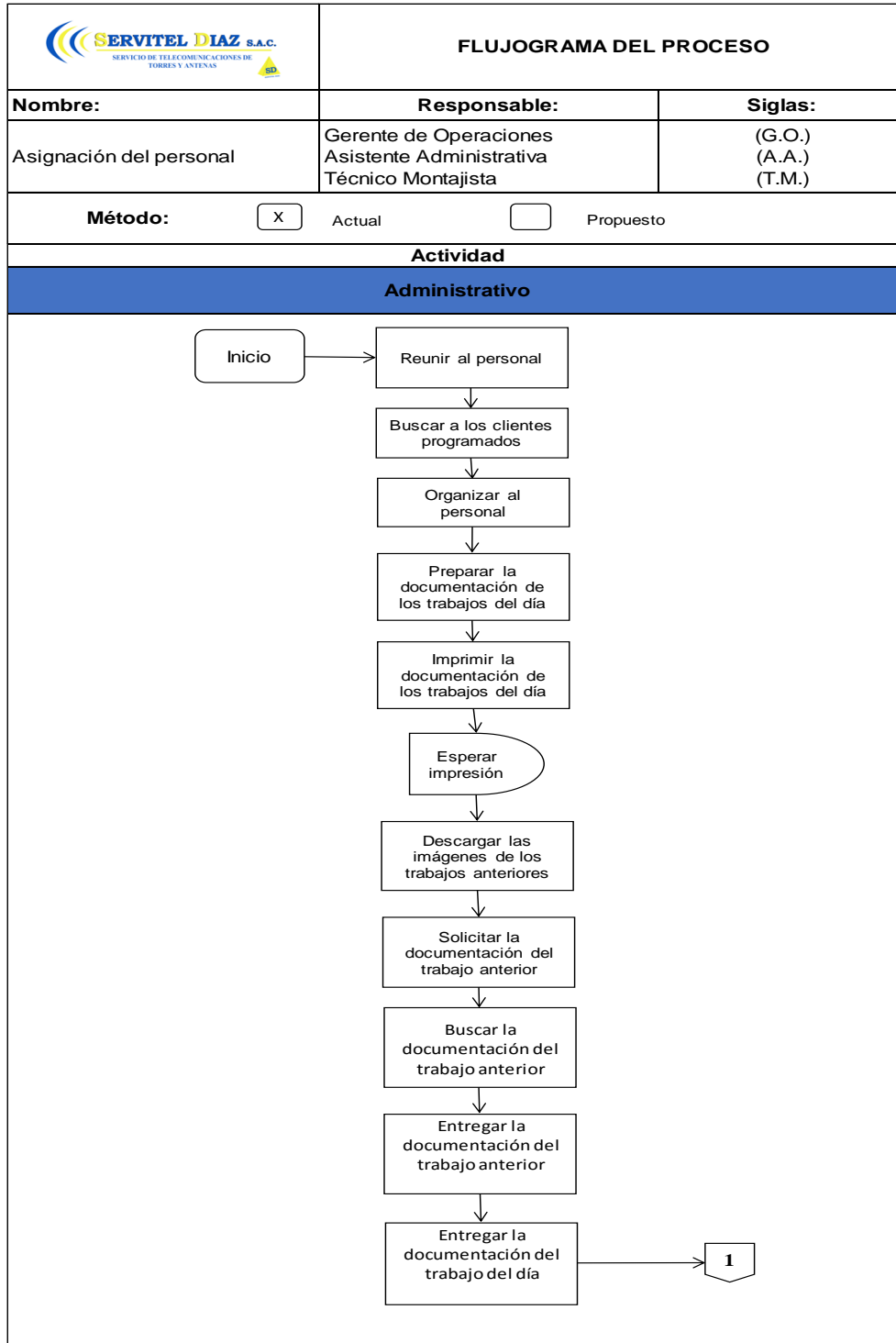
Tabla N° 05: Ficha de proceso actual - Asignación del personal

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Asignación del personal		Gerente de Operaciones Asistente Administrativa Técnico Montajista	(G.O.) (A.A.) (T.M.)
Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Reunir al personal	G.O.	Reune al personal tecnico y administrativo en la oficina.
2	Buscar a los clientes programados	A.A.	Busca en el correo y documentos los clientes programados para el día.
3	Organizar al personal	G.O.	Designa que personal se dirigirá a cada servicio a realizar el trabajo.
4	Preparar la documentación de los trabajos del día	A.A.	Elabora los papeles del trabajo a realizar en el día.
5	Imprimir la documentación de los trabajos del día	A.A.	Imprime los documentos de trabajo.
6	Esperar impresión de la documentación de los trabajos del día	A.A.	Espera la impresión de los documentos de trabajo.
7	Descargar las imágenes de los trabajos anteriores	T.M.	Descarga la imágenes en una carpeta nueva en los archivos de la red.
8	Solicitar la documentación del trabajo anterior	A.A.	Solicita la documentación llenadas de los trabajos anteriores
9	Ir por la documentación solicitada	T.M.	Se dirige a traer la documentación.
10	Buscar la documentación solicitada	T.M.	Busca la documentación de los trabajos anteriores.
11	Entregar la documentación solicitada	T.M.	Entrega la documentación de los trabajos anteriores.
12	Entregar la documentación del trabajo del día	A.A.	Entrega al personal técnico las hojas para el trabajo del día.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 06, se muestra el flujograma con las actividades actuales que se realizan durante el proceso de asignación del personal:

Tabla N° 06: Flujograma del proceso actual - Asignación del personal




Fuente: Elaboración propia

- Verificación del material

Los técnicos se dirigen al taller para alistar sus herramientas y verificar el material disponible para cada servicio, en caso no encuentre los accesorios y materiales que necesitan para el trabajo, solicitan dinero para realizar las compras respectivas. Una vez teniendo todo listo los técnicos suben a la movilidad con sus herramientas para el traslado hasta las instalaciones del cliente.

En la siguiente tabla N° 07 se muestra la descripción de las actividades actuales del proceso verificación del material

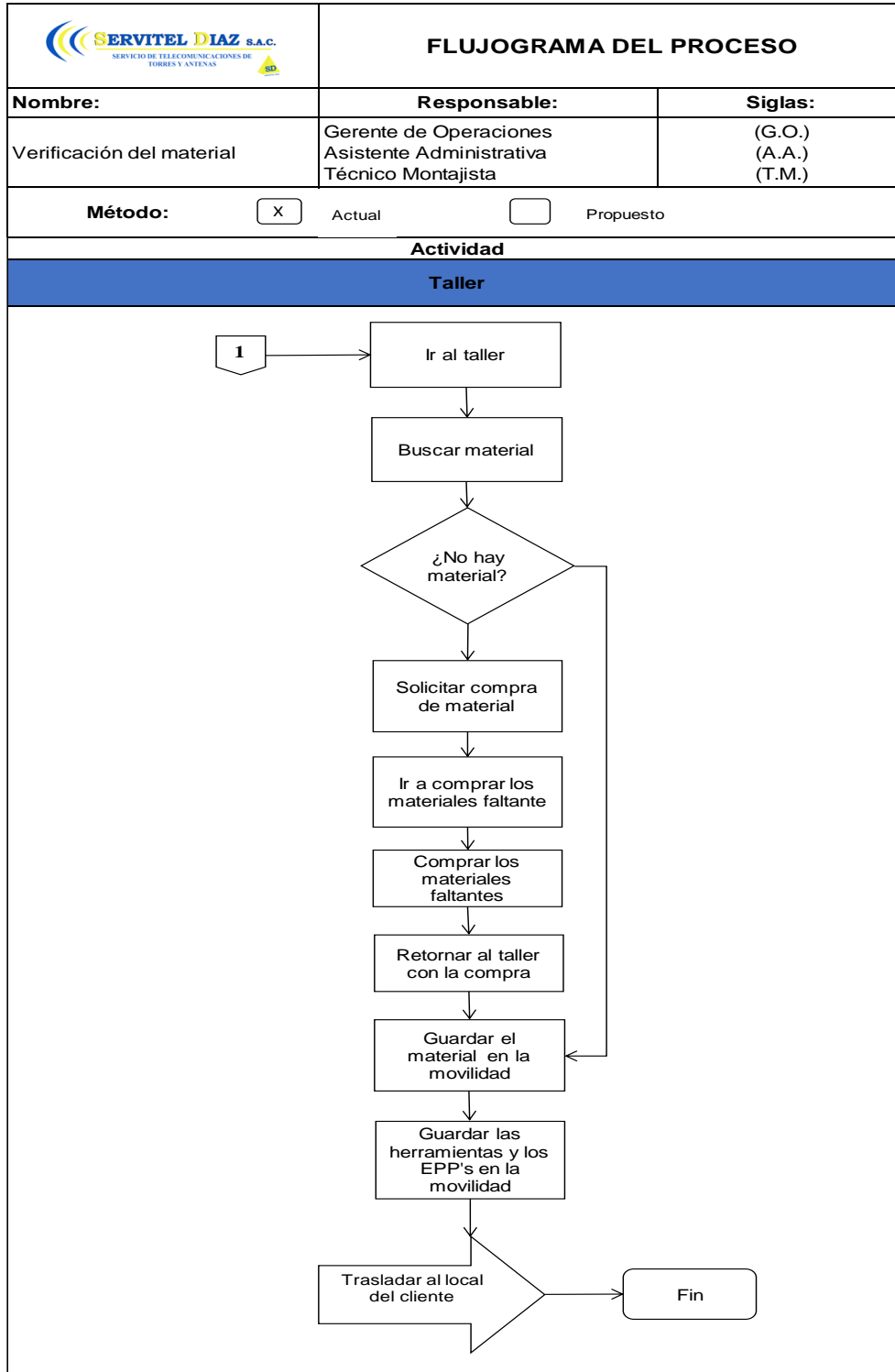
Tabla N° 07: Ficha de proceso actual - Verificación del material

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Verificación del material		Gerente de Operaciones Asistente Administrativa Técnico Montajista	(G.O.) (A.A.) (T.M.)
Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Ir hacia el taller	G.O./T.M.	Dirigirse al local del taller
2	Seleccionar las herramienta y EPP	T.M.	Selecciona las herramientas que utiliza para el servicio y sus EPP completos.
3	Buscar el material	T.M.	Busca el material que necesita para el servicio.
4	Solicitar compra de materiales faltantes	T.M.	Solicita la compra de los materiales faltantes para realizar el servicio.
5	Ir a comprar los materiales faltante	T.M.	Dirigirse al centro más cercano para comprar los materiales faltantes.
6	Comprar el material faltante	T.M.	Compra de material.
7	Retornar al taller con la compra	T.M.	Dirigirse al taller con la compra de materiales para el servicio.
8	Guardar el material en la movilidad	T.M.	Guarda el material en la movilidad que se utilizará en el servicio.
9	Guardar las herramientas y los EPP's en la movilidad	T.M.	Guarda las herramientas y los EPP restantes en la movilidad.
10	Trasladar al local del cliente	T.M.	Dirigirse a las instalaciones del cliente.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 08, se muestra el flujograma con las actividades actuales que se realizan durante el proceso de verificación del material:

Tabla N° 08: Flujograma del proceso actual - Verificación del material



Fuente: Elaboración propia

- Ingreso a la zona de trabajo

El personal técnico debe aproximarse a la caseta de seguridad del cliente, para identificarse y solicitar el ingreso a la zona de trabajo, deben esperar la verificación de sus SCTR y procesos internos que seguridad debe realizar, luego el personal ingresa al local del cliente e identifican la zona de trabajo, una vez ahí se inspecciona la zona y el estado actual de la torre tomando fotografía como evidencia del antes del mantenimiento, dejando en un lugar sus herramientas para trabajar.

- Limpieza de la torre

El técnico se coloca el arnés y la línea de vida para ascender al terminal de la torre, para realizar el cambio de los tapones que se encuentra en los tubos para evitar el ingreso de agua hacia el interior, luego se procede a limpiar los tramos para quitar la suciedad de la superficie de la estructura metálica así como el polvo de las antenas que se encuentran instaladas en ella.

- Cambio de accesorios

Se cambia los candados de los vientos que están sujetos a la torre por unos nuevos, estos se encuentran en cada dos tramos tres tiras de cables que están sujetos a la base del punto de anclaje. Luego se cambian los candados en cada punto de anclaje por unos nuevos.

- Pintado de la torre

El técnico realizar la aplicación de la pintura manualmente en los colores blanco y rojo según normas intercaladamente en cada tramo de la torre hasta llegar a la base.

- Engrasado de ferretería


Se agrega grasa a los accesorios y al material de fierro para cubrirlo totalmente y se pueda evitar la oxidación y deterioro de la superficie a corto tiempo y darle un mayor tiempo de vida a los accesorios.

• Finalización del servicio

Con la firma del cliente nos da conformidad del servicio de mantenimiento se haya concluido, se toma fotografía de como quedo el trabajo realizado y se procede al retiro del local del cliente.

En la siguiente tabla N° 09 se muestra la descripción de las actividades actuales del proceso de la ejecución del servicio de mantenimiento.

Tabla N° 09: Diagrama de Análisis actual del servicio de mantenimiento

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS										
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"				RESUMEN				
						Actividad	Actual	Tiempo		
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.	Fecha: 26-ene-2017		Operación	○	67	177,94		
Método :		Actual	Propuesto		Transporte	⇒	25	8,88		
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa					Inspección	□	5	1,13		
					Espera	D	2	7,98		
					Almacén	▽	0	0,00		
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos			Observaciones
		○	⇒	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	
Ingreso a la zona de trabajo										
1	Solicitar el ingreso al local del cliente	●					16	0,27		
2	Esperar la verificación del correo y SCTR vigente					●	156	2,60		
3	Ingresar a las instalaciones del cliente	●					51	0,85	3	
4	Ubicar la zona de trabajo	●					189	3,15	20	
5	Inspeccionar la zona de trabajo					●	42	0,70		
6	Llenar los formatos de seguridad	●					146	2,43	5	
7	Tomar fotografías del estado antes de la torre	●					46	0,77		
8	Dejar los materiales y herramientas	●					114	1,90		
Limpieza de la torre										
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	●					48	0,80		
2	Agarrar trapos industriales	●					16	0,27	5	
3	Buscar tapones	●					12	0,20		
4	Ir hacia la torre con los trapos y tapones					●	11	0,18	4	
5	Enganchar la línea de vida en la torre	●					7	0,12		
6	Subir al terminal de la torre					●	39	0,65	15	
7	Inspeccionar el estado de los tapones					●	6	0,10		
8	Cambiar los tapones del terminal de la torre	●					134	2,23	3	
9	Limpiar el quinto tramo	●					296	4,93	3	
10	Limpiar el cuarto tramo	●					287	4,78	3	
11	Limpiar el tercer tramo	●					290	4,83	3	
12	Limpiar el segundo tramo	●					289	4,82	3	
13	Limpiar el primero tramo	●					284	4,73	3	
14	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					7	0,12		
15	Transportar los materiales sucios					●	11	0,18		
16	Dejar los materiales sucios	●					4	0,07		

Cambio de accesorios										
1	Buscar los candados nuevos	●					13	0,22	6	
2	Trasladar hasta la torre	●	●				10	0,17		12
3	Enganchar la línea de vida en la torre	●	●				6	0,10		
4	Subir hasta el primer viento de la torre	●	●				18	0,30	6	
5	Colocar los nuevos candados	●	●				53	0,88		6
6	Retirar los candados deteriorados	●	●				41	0,68		12
7	Ascender hasta el siguiente viento	●	●				19	0,32	8	
8	Colocar los nuevos candados	●	●				55	0,92		6
9	Retirar los candados deteriorados	●	●				37	0,62		
10	Descender hasta la base de la torre	●	●				35	0,58	15	
11	Desenganchar la línea de vida de la torre	●	●				6	0,10		
12	Trasladarse hasta los materiales	●	●				8	0,13	6	
13	Buscar los accesorios restantes	●	●				18	0,30		
14	Dirigirse al primer punto de anclaje	●	●				7	0,12		
15	Inspeccionar cable de retenida	●	●				6	0,10		
16	Retirar los candados	●	●				51	0,85		6
17	Sacar el guardacabo	●	●				12	0,20		
18	Inspeccionar cable de retenida	●	●				6	0,10		
19	Colocar los guardacabos	●	●				15	0,25		
20	Colocar los candados	●	●				54	0,90		
21	Dirigirse al segundo punto de anclaje	●	●				8	0,13	7	
22	Inspeccionar cable de retenida	●	●				6	0,10		
23	Retirar los candados	●	●				53	0,88		
24	Sacar el guardacabo	●	●				13	0,22		
25	Cambiar los accesorios	●	●				155	2,58		
26	Colocar los guardacabos	●	●				7	0,12		
27	Colocar los candados	●	●				49	0,82		
28	Dirigirse al tercer punto de anclaje	●	●				7	0,12	7	
29	Inspeccionar cable de retenida	●	●				8	0,13		
30	Retirar los candados	●	●				51	0,85		
31	Sacar el guardacabo	●	●				7	0,12		
32	Cambiar los accesorios	●	●				158	2,63		
33	Colocar los guardacabos	●	●				8	0,13		
34	Colocar los candados	●	●				48	0,80		
35	Transportar los accesorios deteriorados	●	●				12	0,20		
36	Dejar los accesorios deteriorados	●	●				5	0,08		
Pintado de la torre										
1	Ir por la pintura	●	●				21	0,35	6	
2	Vacear en recipientes la pintura	●	●				72	1,20		
3	Dirigir hacia la torre	●	●				7	0,12	6	
4	Enganchar la línea de vida en la torre	●	●				6	0,10		
5	Subir al terminal de la torre	●	●				36	0,60	15	

6	Pintar el quinto tramo	●					1283	21,38	3		
7	Bajar el inicio del tercer tramo	●	●				8	0,13			
8	Pintar el tercer tramo	●					1280	21,33	3		
9	Bajar el inicio del segundo tramo	●	●				7	0,12			
10	Pintar el primer tramo	●					1286	21,43	3		
11	Dejar los waipes sucios al pie de la base	●					4	0,07	0,3		
12	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10			
13	Esperar secado					●	323	5,38			
14	Coger el otro pote de pintura	●					8	0,13			
15	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10			
16	Subir hasta el inicio del quinto tramo	●	●				31	0,52			
17	Pintar el cuarto tramo	●					1281	21,35	3		
18	Trasladarse al inicio del tercer tramo	●	●				7	0,12			
19	Pintar el segundo tramo	●					1284	21,40	3		
20	Bajar a la base de la torre	●					8	0,13			
21	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10			
22	Dejar los waipes sucios al pie de la base	●					5	0,08	0,3		
Engrasado de ferretería											
1	Ir a la zona de los materiales	●	●				6	0,10	6		
2	Agarrar la grasa	●					4	0,07			
3	Ir hacia el primer punto de anclaje	●	●				6	0,10	5		
4	Destapar el envase	●					2	0,03			
5	Engrasar la ferretería	●					26	0,43			
6	Ir hacia el segundo punto de anclaje	●	●				7	0,12	4		
7	Engrasar la ferretería	●					27	0,45			
8	Ir hacia el tercer punto de anclaje	●	●				6	0,10	4		
9	Engrasar la ferretería	●					25	0,42			
10	Tapar el envase de la grasa	●					2	0,03			
Finalización del servicio											
1	Ir a la zona de los materiales	●	●				7	0,12	6		
2	Guardar los materiales y herramientas	●					235	3,92			
3	Limpiar la zona de trabajo	●					375	6,25			
4	Tomar fotografías del estado después	●					69	1,15			
5	Ubicar al cliente para firmar la carta de conformidad	●	●				198	3,30			
6	Firmar de la carta de conformidad por el cliente	●					11	0,18			
7	Retirar al personal del local del cliente	●					217	3,62			
Total		67	25	5	2	0	11745	196,06	180	55	


Fuente: Elaboración propia

- Elaboración y envío del informe

Finalmente con la fotografías tomadas antes y después de la ejecución del trabajo se procede a elaborar el informe del servicio, detallando los trabajos realizados en cada proceso, luego de manera virtual se enviar al cliente.

En la siguiente tabla N° 10 se muestra la descripción de las actividades actuales del proceso elaboración y envío del informe:

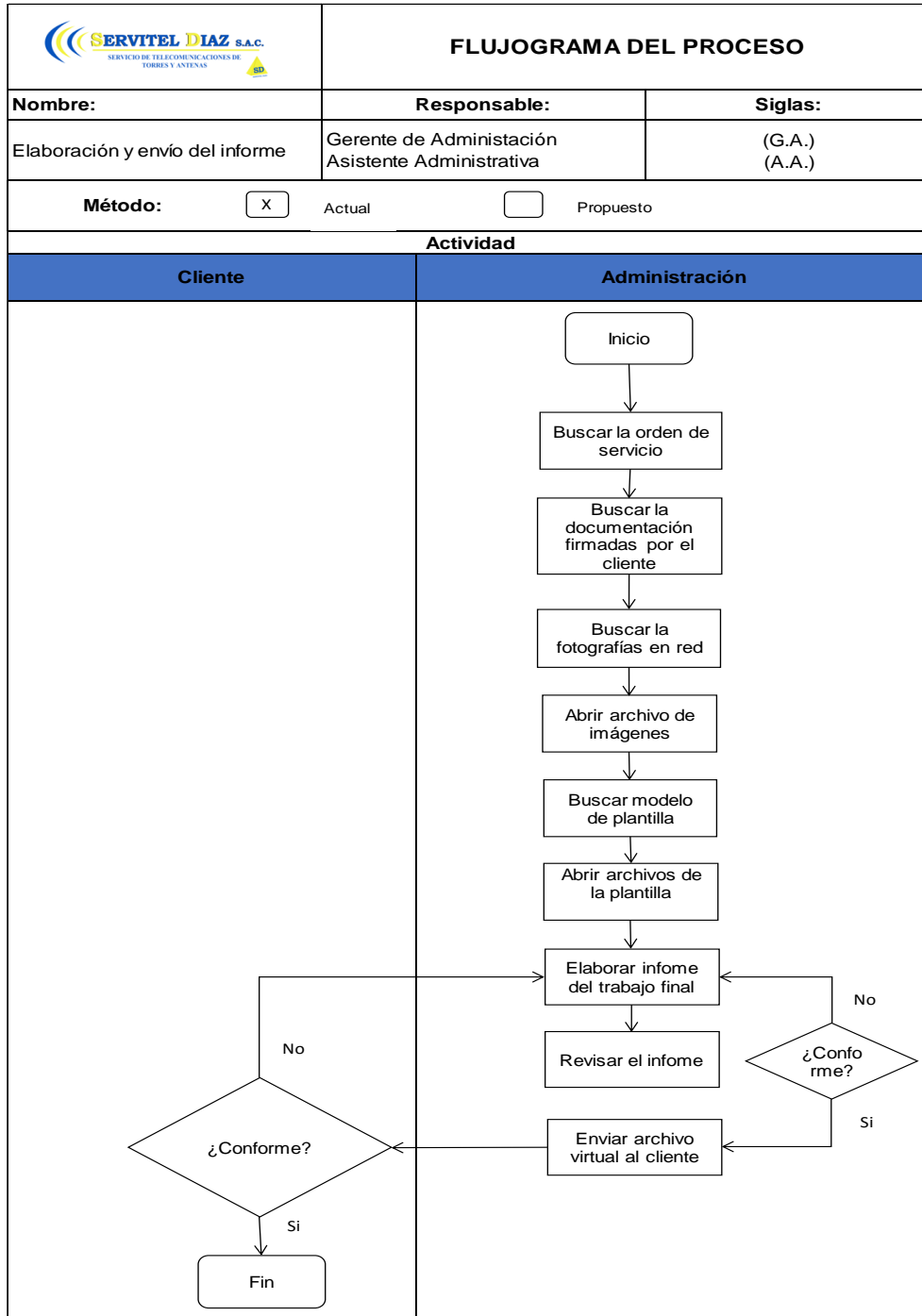
Tabla N° 10: Ficha de proceso actual - Elaboración y envío del informe

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Elaboración y envío del informe		Gerente de Administración Asistente Administrativa	(G.A.) (A.A.)
Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Buscar la orden de servicio	A.A.	Busca la orden de servicio que fue impresa.
2	Buscar la documentación firmada por el cliente	A.A.	Busca la documentación que el personal técnico entregó.
3	Buscar las fotografías en red	A.A.	Busca las fotografía que el técnico descargó en red.
4	Abrir el archivo de imágenes	A.A.	Abre los archivo de las imágenes del servicio de mantenimiento.
5	Buscar modelo de plantilla	A.A.	Busca un modelo para el informe del trabajo final.
6	Abrir el archivo de la plantilla	A.A.	Abre el modelo del informe.
7	Elaborar el informe final del trabajo	A.A.	Redacta el informe final de trabajo realizado.
8	Revisar del informe	G.A. / A.A.	G.A. revisa si hay algún error en el informe.
9	Enviar archivo virtual al cliente	A.A.	Envía el informe final al cliente.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 11, se muestra el flujograma con las actividades actuales que se realizan durante el proceso de elaboración y envío del informe:

Tabla N° 11: Flujograma del proceso actual - Elaboración y envío del informe



Fuente: Elaboración propia

Para detallar la secuencia de los pasos de cada actividad, el proceso se divide en tres bloques funcionales:

- **Cliente:** Es la persona o entidad que solicita un servicio de mantenimiento para su estructura de telecomunicación, con la finalidad de mantener una señal óptima y prevenir la seguridad del sistema.
- **Área administrativa:** En esta área se encarga de realizar las cotizaciones a las solicitudes de los requerimientos del cliente, quedando conforme con lo solicitado por el cliente se procede a la entrega de la orden de servicio para asegurar el trabajo del servicio a realizar y finalizando con la entrega del informe de mantenimiento brindado.
- **Área de taller:** En esta área se encuentra las herramientas, los materiales y el espacio de la movilidad para prepararse y ejecutar los servicios que se programan durante el día.

Figura N° 20



Procesos funcionales

Nivel de productividad: Antes

Eficiencia:

$$\frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}}$$

Eficiencia = 64,00%

Eficacia:

$$\frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de mantenimientos totales}}$$

Eficacia = 77,00 %

Tabla N° 12: Situación actual de la empresa

DÍA	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	Eficiencia	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	Eficacia	Productividad
1	4,812	8,000	0,60	1	2	0,50	0,30
2	6,331	8,000	0,79	1	1	1,00	0,79
3	5,629	8,000	0,70	1	2	0,50	0,35
4	5,854	8,000	0,73	2	3	0,67	0,49
5	4,259	8,000	0,53	1	1	1,00	0,53
6	5,349	8,000	0,67	1	1	1,00	0,67
7	5,204	8,000	0,65	2	2	1,00	0,65
8	3,757	8,000	0,47	2	2	1,00	0,47
9	7,049	8,000	0,88	1	1	1,00	0,88
10	3,944	8,000	0,49	2	2	1,00	0,49
11	4,883	8,000	0,61	1	1	1,00	0,61
12	3,936	8,000	0,49	1	2	0,50	0,25
13	4,451	8,000	0,56	1	2	0,50	0,28
14	3,902	8,000	0,49	1	2	0,50	0,24
15	7,077	8,000	0,88	1	1	1,00	0,88
16	4,704	8,000	0,59	1	2	0,50	0,29
17	5,344	8,000	0,67	1	1	1,00	0,67
18	7,863	8,000	0,98	1	1	1,00	0,98
19	4,874	8,000	0,61	1	1	1,00	0,61
20	4,439	8,000	0,55	2	2	1,00	0,55
21	7,048	8,000	0,88	1	1	1,00	0,88
22	4,390	8,000	0,55	1	2	0,50	0,27
23	4,878	8,000	0,61	1	1	1,00	0,61
24	4,644	8,000	0,58	2	3	0,67	0,39
25	5,316	8,000	0,66	1	1	1,00	0,66
26	6,888	8,000	0,86	1	2	0,50	0,43
27	3,011	8,000	0,38	1	1	1,00	0,38
28	6,164	8,000	0,77	1	1	1,00	0,77
29	3,013	8,000	0,38	1	1	1,00	0,38
30	4,385	8,000	0,55	1	2	0,50	0,27
Total	153,399	240,000	0,64	36	47	0,77	0,49

Fuente: Elaboración propia

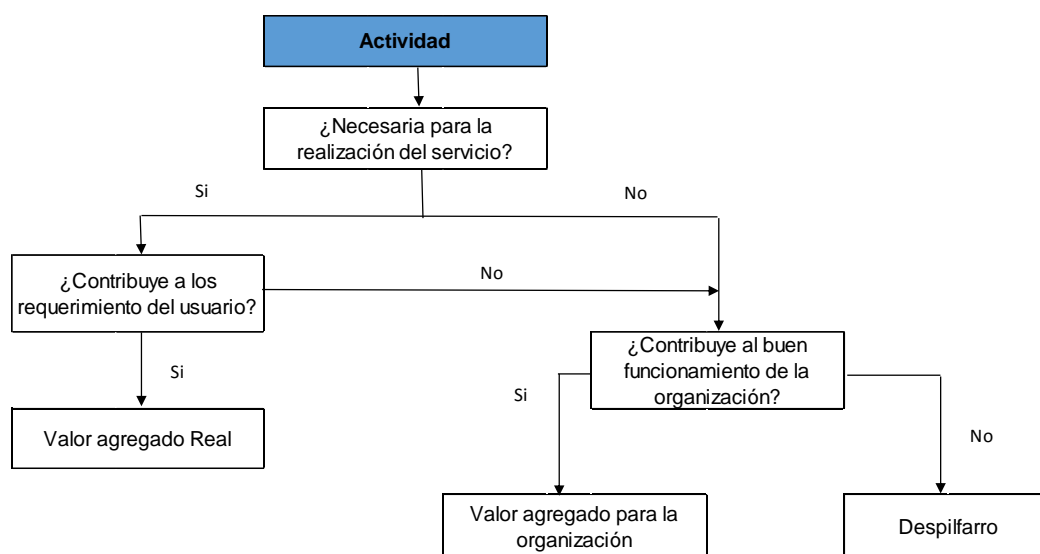
Identificación del despilfarro en el proceso del servicio de mantenimiento

Los despilfarros son actividades que consumen tiempo y recursos, en su mayoría son innecesarias y no agregan valor al servicio que se ofrece.

Para entonces se requiere de decidir cuáles de las actividades del proceso del servicio de mantenimiento son las que agrega o no valor al servicio y cuáles de ellas se consideran despilfarros para ser minimizados o eliminados según se requiere.

Figura N° 21

Fuente: Adaptado de Alberto Haaz Díaz




Evaluación del valor agregado

Mediante el diagrama de análisis de cada proceso del servicio de mantenimiento se elabora un formato individual para categorizar cada actividad de dos formas, según el tipo de actividad: si agrega valor (VA), no agrega valor (NVA) o simplemente es un despilfarro (D); y según el tipo de despilfarro al que pertenece.

En las siguientes tablas, se muestra la identificación del tipo de actividad y tipo de desperdicio para cada actividad que pertenece al servicio de mantenimiento brindado por la empresa Servitel Díaz S.A.C.

En la tabla N° 13 se observa que en el proceso se identifica 1 despilfarro de tipo sobre-procesamiento, 1 despilfarro de tipo transporte innecesario, 1 despilfarro de tipo movimiento innecesario y 1 despilfarro de tipo espera.


Tabla N° 13: Identificación de despilfarro – Recepción-procesamiento de la orden

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DÍAZ S.A.C.											
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones		
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso	
1	Recepción y procesamiento de la orden	Recepcionar la orden de servicio	0,47		0,47										
2		Imprimir la orden de servicio	0,17		0,17										
3		Esperar impresión de la orden	0,25		0,25										
4		Verificar contenido de la orden	2,55		2,55										
5		Consultar fecha a programar	0,50			0,50		X		X	X				
6		Esperar respuesta del G.A.	0,92			0,92						X			
7		Elaborar correo con la fecha programada	2,60		2,60										
8		Esperar la respuesta del cliente	7,75		7,75										
9		Responder correo con la conformidad	1,03		1,03										
TOTAL			16,23	0,00	14,82	1,42	0	1	0	1	1	1	0		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 14 se observa que el proceso de asignación del personal tiene 4 despilfarros de tipo transporte innecesario, 3 despilfarros de tipo movimiento innecesario y 1 despilfarro de tipo espera.


Tabla N° 14: Identificación de despilfarro - Asignación del personal

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DÍAZ S.A.C.											
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones		
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso	
1	Asignación del personal	Reunir al personal	3,95		3,95										
2		Buscar a los clientes programados	2,27			2,27				X	X	X			
3		Organizar al personal	8,30		8,30										
4		Preparar la documentación de los trabajos del día	16,40		16,40										
5		Imprimir la documentación de los trabajos del día	0,62		0,62										
6		Esperar impresión de la documentación de los trabajos del día	1,63		1,63										
7		Descargar las imágenes de los trabajos anteriores	2,65			2,65				X					
8		Solicitar la documentación del trabajo anterior	0,75		0,75										
9		Buscar la documentación del trabajo anterior	6,22			6,22				X	X				
10		Entregar los documentos del trabajo anterior	2,23			2,23				X	X				
11		Entregar la documentación del trabajo del día	1,75		1,75										
TOTAL			46,77	0,00	33,40	13,37	0	0	0	4	3	1	0		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 15 observamos que en el proceso de verificación del material, se identifica 2 despilfarros de tipo transporte innecesario, 2 despilfarros de tipo movimiento innecesario, 2 de tipo espera y 1 de tipo producto defectuoso.


Tabla N° 15: Identificación de despilfarro - Verificación del material

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DIAZ S.A.C.											
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones		
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso	
1	Verificación del material	Ir hacia el taller	2,90		2,90										
2		Seleccionar las herramienta y EPP	9,47	9,47											
3		Buscar el material	3,92	3,92									X		
4		Solicitar compra de materiales faltantes	1,30		1,30										
5		Ir a comprar los materiales faltante	5,70			5,70				X	X	X			
6		Comprar el material faltante	12,10		12,10										
7		Retomar al taller con la compra	5,95			5,95				X	X	X			
8		Guardar el material en la movilidad	2,42		2,42										
9		Guardar las herramientas y los EPP's en la movilidad	1,90		1,90										
10		Trasladar al local del cliente	0,17		0,17										
TOTAL			45,82	13,38	20,78	11,65	0	0	0	2	2	2	1		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 16 observamos que en el proceso de ingreso a la zona de trabajo, se identifica 1 despilfarro de tipo transporte innecesario, 1 despilfarro de tipo movimiento innecesario y 2 despilfarros de tipo espera.

Tabla N° 16: Identificación de despilfarro - Ingreso a la zona de trabajo

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DIAZ S.A.C.											
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones		
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso	
1	Ingreso a la zona de trabajo	Solicitar el ingreso al local del cliente	0,27		0,27										
2		Esperar la verificación del correo y SCTR vigente	2,60			2,60						X			
3		Ingresar a las instalaciones del cliente	0,85		0,85										
4		Ubicar la zona de trabajo	3,15		3,15										
5		Inspeccionar la zona de trabajo	0,70		0,70										
6		Llenar los formatos de seguridad	2,43	2,43											
7		Tomar fotografías del estado antes de la torre	0,77		0,77										
8		Buscar espacio para los materiales y herramientas en zona libre	1,90			1,90				X	X	X			
TOTAL			12,67	2,43	5,74	4,50	0	0	0	1	1	2	0		

Fuente: Elaboración propia

Mediante la tabla N° 17 observamos que en el proceso de limpieza de la torre, se identifica 2 despilfarros de tipo transporte innecesario, 3 de tipo movimiento innecesario y 1 despilfarro de tipo espera.

Tabla N° 17: Identificación de despilfarro - Limpieza de la torre

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DÍAZ S.A.C.												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones			
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso		
1	Limpieza de la torre	Colocarse el arnes y la línea de vida	0,80		0,80											
2		Agarrar trapos industriales	0,27		0,27											
3		Buscar tapones	0,20	0,20												
4		Ir hacia la torre con los trapos y tapones	0,18			0,18				X	X					
5		Enganchar la línea de vida en la torre	0,12		0,12											
6		Subir al terminal de la torre	0,65			0,65					X	X				
7		Inspeccionar el estado de los tapones	0,10		0,10											
8		Cambiar los tapones del terminal de la torre	2,23	2,23												
9		Limpiar el quinto tramo	4,93	4,93												
10		Limpiar el cuarto tramo	4,78	4,78												
11		Limpiar el tercer tramo	4,83	4,83												
12		Limpiar el segundo tramo	4,82	4,82												
13		Limpiar el primero tramo	4,73	4,73												
14		Desenganchar la línea de vida de la torre	0,12		0,12											
15		Transportar los materiales sucios	0,18			0,18				X	X					
16		Dejar los materiales sucios	0,07		0,07											
TOTAL			29,01	26,52	1,48	1,01	0	0	0	2	3	1	0			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 18 observamos que en el proceso de cambio de accesorios se identifica 9 despilfarros de tipo transporte innecesario, 9 de movimiento innecesario y 6 despilfarros de tipo espera.


Tabla N° 18: Identificación de despilfarro - Cambio de accesorios

		IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DIAZ S.A.C.													
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones		
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso	
1	Cambio de accesorios	Buscar los candados nuevos	0,22	0,22											
2		Trasladar hasta la torre	0,17			0,17					X	X	X		
3		Enganchar la línea de vida en la torre	0,10		0,10										
4		Subir hasta el primer viento de la torre	0,30				0,30				X	X	X		
5		Colocar los nuevos candados	0,88	0,88											
6		Retirar los candados deteriorados	0,68	0,68											
7		Ascender hasta el siguiente viento	0,32				0,32				X	X			
8		Colocar los nuevos candados	0,92	0,92											
9		Retirar los candados deteriorados	0,62	0,62											
10		Descender hasta la base de la torre	0,58				0,58				X	X			
11		Desenganchar la línea de vida de la torre	0,10		0,10										
12		Trasladarse hasta los materiales	0,13				0,13				X	X			
13		Buscar los accesorios restantes	0,30	0,30											
14		Dirigirse al primer punto de anclaje	0,12				0,12				X	X	X		
15		Inspeccionar cable de retenida	0,10		0,10										
16		Retirar los candados	0,85	0,85											
17		Sacar el guardacabo	0,20	0,20											
18		Cambiar los accesorios	0,10	0,10											
19		Colocar los guardacabos	0,25	0,25											
20		Colocar los candados	0,90	0,90											
21		Dirigirse al segundo punto de anclaje	0,13				0,13				X	X	X		
22		Inspeccionar cable de retenida	0,10		0,10										
23		Retirar los candados	0,88	0,88											
24		Sacar el guardacabo	0,22	0,22											
25		Cambiar los accesorios	2,58	2,58											
26		Colocar los guardacabos	0,12	0,12											
27		Colocar los candados	0,82	0,82											
28		Dirigirse al tercer punto de anclaje	0,12				0,12				X	X	X		
29		Inspeccionar cable de retenida	0,13		0,13										
30		Retirar los candados	0,85	0,85											
31		Sacar el guardacabo	0,12	0,12											
32		Cambiar los accesorios	2,63	2,63											
33		Colocar los guardacabos	0,13	0,13											
34		Colocar los candados	0,8	0,80											
35		Transportar los accesorios deteriorados	0,2				0,20				X	X	X		
36		Dejar los accesorios deteriorados	0,08		0,08										
TOTAL			17,75	15,07	0,61	2,07	0	0	0	9	9	6	0		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 19 observamos que en el proceso de pintado de la torre, se identifica 8 despilfarros de tipo transporte innecesario, 8 de tipo movimiento innecesario y 3 de tipo espera.


Tabla N° 19: Identificación de despilfarro - Pintado de la torre

		IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DÍAZ S.A.C.													
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones		
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso	
1	Pintado de la torre	Ir por la pintura	0,35			0,35					X	X			
2		Vacear en recipientes la pintura	1,20		1,20										
3		Dirigir hacia la torre	0,12			0,12					X	X			
4		Enganchar la línea de vida en la torre	0,10		0,10										
5		Subir al terminal de la torre	0,60			0,60					X	X			
6		Pintar el quinto tramo	21,38	21,38											
7		Bajar el inicio del tercer tramo	0,13			0,13					X	X			
8		Pintar el tercer tramo	21,33	21,33											
9		Bajar el inicio del segundo tramo	0,12			0,12					X	X			
10		Pintar el primer tramo	21,43	21,43											
11		Dejar los waipes sucios al pie de la base	0,07			0,07							X		
12		Desenganchar la línea de vida de la torre	0,10		0,10										
13		Esperar secado	5,38			5,38							X		
14		Coger el otro pote de pintura	0,13			0,13					X	X	X		
15		Enganchar la línea de vida en la torre	0,10		0,10										
16		Subir hasta el inicio del quinto tramo	0,52			0,52					X	X			
17		Pintar el cuarto tramo	21,35	21,35											
18		Trasladarse al inicio del tercer tramo	0,12			0,12									
19		Pintar el segundo tramo	21,40	21,40							X	X			
20		Bajar a la base de la torre	0,13	0,13											
21		Desenganchar la línea de vida de la torre	0,10		0,10										
22		Dejar los waipes sucios al pie de la base	0,08		0,08										
TOTAL			116,24	107,02	1,68	7,54	0	0	0	8	8	3	0		

Fuente: Elaboración propia

Mediante la tabla N° 20, observamos que en el proceso de engrasado de ferretería, se identifica 4 despilfarros de tipo transporte innecesario, 4 de tipo movimiento innecesario y 1 despilfarro de tipo espera.


Tabla N° 20: Identificación de despilfarro - Engrasado de ferretería

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DIAZ S.A.C.										
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso
1	Engrasado de ferretería	Ir a la zona de los materiales	0,10			0,10					X	X	X	
2		Agarrar la grasa	0,07		0,07									
3		Ir hacia el primer punto de anclaje	0,10			0,10				X	X			
4		Destapar el envase	0,03		0,03									
5		Agregar grasa a la ferretería	0,43	0,43										
6		Ir hacia el segundo punto de anclaje	0,12			0,12				X	X			
7		Agregar grasa a la ferretería	0,45	0,45										
8		Ir hacia el tercer punto de anclaje	0,10			0,10				X	X			
9		Agregar grasa a la ferretería	0,42	0,42										
10		Tapar el envase de la grasa	0,03		0,03									
TOTAL			1,85	1,3	0,13	0,42	0	0	0	4	4	1	0	

Fuente: Elaboración propia

Mediante la tabla N° 21 observamos que en el proceso de finalización del servicio, se identifica 2 despilfarros de tipo transporte innecesario, 2 despilfarros de tipo movimiento innecesario y 1 despilfarro de tipo espera.


Tabla N° 21: Identificación de despilfarro - Finalización del servicio

				IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DIAZ S.A.C.										
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso
1	Finalización del servicio	Ir a la zona de los materiales	0,12			0,12					X	X		
2		Guardar los materiales y herramientas	3,92		3,92									
3		Limpiar la zona de trabajo	6,25		6,25									
4		Tomar fotografías del estado después	1,15	1,15										
5		Ubicar al cliente para firmar la carta de conformidad	3,30			3,3				X	X	X		
6		Firmar de la carta de conformidad por el cliente	0,18		0,18									
7		Retirar al personal del local del cliente	3,62		3,62									
TOTAL			18,54	1,15	13,97	3,42	0	0	0	2	2	1	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 22, observamos que en el proceso de elaboración y envío del informe, se identifica 2 despilfarros de tipo sobre-procesamiento, 4 despilfarros de tipo movimiento innecesario y 2 despilfarros de tipo espera.

Tabla N° 22: Identificación de despilfarro - Elaboración y envío del informe


		IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DÍAZ S.A.C.												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						Observaciones	
				VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera		Producto defectuoso
1	Elaboración y envío de informe	Buscar la orden de servicio	0,95			0,95					X	X		
2		Buscar la documentación firmada por el cliente	0,75			0,75					X	X		
3		Buscar las fotografías en red	3,15			3,15						X	X	
4		Abrir el archivo de imágenes	0,08		0,08									
5		Buscar modelo de plantilla	0,03			0,03						X	X	
6		Abrir el archivo de la plantilla	0,10		0,10									
7		Elaborar el informe final del trabajo	60,75	60,75										
8		Revisión del informe	7,08		7,08									
9		Enviar archivo virtual al cliente	2,15		2,15									
TOTAL			75,05	60,75	9,42	4,88	0	0	0	2	4	2	0	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se elabora el un cuadro de resumen de las evaluaciones realizadas a cada subproceso del servicio de mantenimiento en base al criterio mencionado al inicio, se muestra lo siguiente:

Mediante la tabla N° 23, observamos que en el servicio de mantenimiento, se identifica 9 despilfarros de tipo sobre-procesamiento, 1 despilfarro de tipo stock, 16 despilfarros de tipo transporte innecesario, 31 de tipo movimiento innecesario y 1 de producto defectuoso en una empresa de servicios.

Tabla N° 23: Identificación de despilfarro en el servicio de mantenimiento

		IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y TIPO DE ACTIVIDAD EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE TORRES DE SERVITEL DÍAZ S.A.C.										
N°	Proceso	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						
			VA	SVA	D	Sobre-producción	Sobre-procesamiento	Stock	Transporte innecesario	Movimiento innecesario	Espera	Producto defectuoso
1	Recepción y procesamiento de la orden	16,23	0,00	14,82	1,42	0	1	0	1	1	1	0
2	Asignación del personal	46,77	0,00	33,40	13,37	0	0	0	4	3	1	0
3	Verificación del material	45,82	13,38	20,78	11,65	0	0	0	2	2	2	1
4	Ingreso a la zona de trabajo	12,67	2,43	5,74	4,50	0	0	0	1	1	2	0
5	Limpieza de la torre	29,01	26,52	1,48	1,01	0	0	0	2	3	1	0
6	Cambio de accesorios	17,75	15,07	0,61	2,07	0	0	0	9	9	6	0
7	Pintado de la torre	116,24	107,02	1,68	7,54	0	0	0	8	8	3	0
8	Engrasado de ferretería	1,85	1,30	0,13	0,42	0	0	0	4	4	1	0
9	Finalización del servicio	18,54	1,15	13,97	3,42	0	0	0	2	2	1	0
10	Elaboración y validación de informe	75,05	60,75	9,42	4,88	0	0	0	2	4	2	0
TOTAL		379,93	227,62	102,03	50,28	0	1	0	35	37	20	1

Fuente: Elaboración propia

3.8.2. Propuesta de mejora

Alternativas de solución

Para obtener la propuesta de mejora a la problemática de la empresa Servitel Díaz, se han analizado herramientas relacionadas con la mejora de procesos, estas herramientas han demostrado alta eficiencia en diferentes sectores, por eso es importante elegir aquella metodología que se adapte mejor a las características de nuestra problemática con el fin de obtener los objetivos planteados.

En la tabla N° 24, se muestran las diferentes soluciones de cada estrategia, en base a cada una y mediante los criterios se identificará cual es la más importante de las metodologías que se adaptan mejor a la solución de la empresa.

Tabla N° 24: Alternativas propuesta

Estrategia	Objetivo	Autor
Lean	"Persecución de la mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del despilfarro", Lean mejora la velocidad.	Rajadell y Sánchez, 2010, p. 2
Gestión por procesos	"Permite alcanzar los planteamientos determinados por la propuesta de la Organización por procesos", Gestión por Procesos mejora la estructura.	Agudelo, 2012, p. 24
ISO 9000	"Se enfoca en que la Organización articule sus procesos, procedimientos, tareas y el trabajo de las personas de forma sistémica, con lo que se logra un mejoramiento continuo dentro de las Organizaciones ", Iso 9000 mejora el Sistema de Gestión de la Calidad	Fontalvo y Vergara, 2010, p.12
Six Sigma	"Se enfoca en una mejora de excelente calidad prácticamente cero errores, por encima de cualquier mejoramiento, va más allá del enfoque de la calidad total" Six Sigma mejora la precisión.	Agudelo, 2012, p. 91

Fuente: Elaboración propia

Selección de alternativas de solución

Para seleccionar la mejor alternativa de solución en base a las estrategias descritas, se elabora una matriz de ponderación con algunos criterios necesarios para que el método pueda ser aplicable.

- a) Identifica la problemática: para este proyecto se busca que se identifique los problemas dentro de los procesos.
- b) Enfocado al cliente: lo que le suma valor al cliente durante las actividades de cada proceso.
- c) Integración de otras herramientas: deberá combinarse o relacionarse con otras herramientas para llegar al objetivo planteado.

- d) Soluciona problemas de Proceso: enfoque a la mejora de las actividades de cada proceso.
- e) Fácil de implementar: La alternativa de solución deberá ser de fácil implementación sin tener complicaciones durante el desarrollo.
- a) Disminuye costos: es muy importante que identifique los costos que se reducen con la implementación de la herramienta.
- b) Documenta el proceso: las mejoras de cada proceso deberá documentarse para que el personal siga una secuencia de los procesos.
- c) Participa todo el personal de la empresa: deberá que el personal participe
- d) Aplicable a empresas de servicios: se destina no solo a productos tangibles sino a los intangibles.

Tabla N° 25: Identificación de criterios

Criterios a evaluar	Lean	Gestión por procesos	Iso 9000	Six sigma
Identifica la problemática	1	0	0	1
Enfocado al cliente	1	0	0	1
Integración de otras herramientas	1	0	0	1
Soluciona problemas de Proceso	1	1	1	1
Fácil de implementar	1	1	1	1
Disminuye costos	1	0	0	1
Documenta el proceso	1	1	1	0
Participa todo el personal de la empresa	1	0	0	0
Aplicable a empresas de servicios	1	1	1	0
Total	9	4	4	6

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados mostrados en la tabla N° 25, para el objetivo del proyecto se utilizará la filosofía lean pues tiene mayor puntaje referente a las otras metodologías, la cual parte del inicio de eliminar despilfarros, asumiendo que siempre que se ejecuta una actividad, sea lo que sea, hay un despilfarro implícito, la idea de lean es reducirlo o eliminarlo, además de ser una nueva manera de

pensar en las organizaciones para eliminar el despilfarro que son las actividades que te consumen recursos pero no agregan valor.

Selección de las herramientas de lean service

Se identificaron las principales causas de la productividad de la empresa, las cuales son efecto del incumplimiento y la demora del servicio de Mantenimiento, en el presente capítulo se presentará la propuesta de solución para estos problemas identificados.

Mediante las causas encontradas del problema de la empresa, se procede a analizar mediante las herramientas del Lean Service la solución factible a todos

Tabla N° 26: Matriz de selección de herramientas del lean Service

Problemas	Herramientas del Lean Service				
	Trabajo Estandarizado	Kaizen	5S	JIT	Heinjuka
Tiempos altos del servicio de mantenimiento	1	1			
Procedimientos extensos	1	1			
Falta flujos del proceso	1	1	1	1	
Retrasos en procesos	1	1	1		
Documentación mezclada	1	1	1		
Falta de método de evaluación	1	1			1
Tiempos altos de movimientos innecesario	1	1		1	1
Ausencia de stock de seguridad	1	1	1		
Poca participación del personal	1	1	1		
Equipos de Comunicación inadecuados		1	1		
Tiempos altos de transporte innecesario	1	1	1		
Carencia de entrenamiento del trabajo		1	1	1	1
Ausencia de Liderazgo	1	1	1	1	
Falta de controles visuales		1	1	1	
Sobrecarga del trabajo	1	1	1		1
Devolución de materiales	1	1	1	1	
Impuntualidad de los empleados	1	1	1		
Falta de mantenimiento a las herramientas		1	1	1	
Cultura organizacional débil	1	1	1	1	1
Herramientas hechizadas	1	1	1	1	1
No se controla el uso de herramientas	1	1		1	
TOTAL	17	21	16	10	6

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla anterior las principales herramientas que ayudan a mejorar la productividad de Servitel Díaz S.A.C. son el trabajo estandarizado y el

kaizen, puesto que dan solución a los problemas presentados en la empresa, además no se asume grandes inversiones y son más fáciles de aplicarlas.

Herramientas, metodologías y técnicas de implementación

En base a los hallazgos del diagnóstico y a las herramientas seleccionadas se plantean las siguientes propuestas de mejora que al aplicarse ayuden a contribuir a mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Actividades previas: corresponde a todas aquellas tareas necesarias que deben ejecutarse antes de dar inicio a la aplicación de las herramientas del Lean Service para la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Tabla N° 27: Propuesta de mejora de las actividades previas

N°	Operación	Actividades	Herramientas	Fin
1	Actividad Previas			
1.1	Sensibilización de la alta gerencia	Anunció del proyecto de investigación	Diapositivas, videos	Debe existir el compromiso de la gerencia
1.2	Constituir el equipo de mejora Lean	Elección de los miembros del Equipo de mejora Lean	Acta de conformidad	Establecer responsabilidades entre los miembros
		Definir funciones del Equipo de mejora Lean		
1.3	Asesorar al equipo Lean	Capacitar en términos de conceptos y principios de aplicación de las herramientas	Diapositivas, videos	Cimentar las bases de conocimiento de estas herramientas
1.4	Elaboración del mapa de la cadena de Valor actual (VSM)	Diagramar el proceso desde la orden de servicio hasta la entrega del informe	Hojas y materiales	VSM actual

Fuente: Elaboración propia

Eventos Kaizen: Esta herramienta se basa en generar cambios pequeños en el método de trabajo, que permite reducir los despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo.

Tabla N° 28: Propuesta de mejora de Eventos Kaizen

N°	Operación	Actividades	Herramientas	Fin
2	Aplicación de eventos Kaizen			
2.1	Involucramiento a los colaboradores	Preparar a todo el personal en los conceptos y aportaciones de la herramienta	Acta de reunión	Crear la cultura de mejora al personal
2.2	Identificación de oportunidades de mejora	Identificar en el mapa los puntos de mejora	VSM actual	Mejoras de la parte interna de la empresa
		Sugerencias de mejoras	Formato de Sugerencias de mejora	Seleccionar la mejores propuestas
2.3	Elaboración del VSM futuro	Diagramar el nuevo proceso propuesto	Hojas y materiales	VSM futuro
2.4	Elaboración del formato de programación mensual	Definir los item necesarios	Hojas y materiales	Llevar un control de la programación de los servicios
2.5	Elaboración del formato registro de control de materiales	Definir los item necesarios para control de material	Hojas y materiales	Contabilizar con el material que se cuenta
2.6	Colocación de Bandejas organizadoras	Adquirir y rotular las bandejas	Bandejas organizadoras	Orden en la entrega de documentación
2.7	Ordenamiento digital de los archivos	Ordenar de manera estandar los archivo de red	Características de identificación de archivos innecesarios	Colocar todo achivo digital en su lugar para fácil ubicación.
2.8	Adquisición de mejores equipos móviles	Adquirir equipos moviles con mejores características	Acta de entrega	Rápido envío de información al personal
2.9	Elaboración de flujogramas	Preparar la secuencia de actividades del servicio	Manual de procedimientos	Manual util para el desarrollo de las actividades
2.10	Difusión de flujogramas propuestos	Difundir los flujogramas a todo el personal	Acta de reunión y conformidad	Difundir los nuevos procesos de trabajos.

Fuente: Elaboración propia

Trabajo Estandarizado: Esta herramienta aportará mucho en la mejora del servicio, las descripciones escritas y gráficas de los procesos ayudarán a realizar las actividades de manera fiable, sin costos por reprocesos y de manera rápida; eliminando la confusión, los errores y la demora en el desarrollo de las actividades. La implementación se realiza a través de la definición de un modo estándar de hacer las cosas, empleando descripciones simples y claras, que se

mejoraran con el tiempo; se verificará el efecto de la mejora y se estandarizará el nuevo método que ha demostrado.

Tabla N° 29: Propuesta de mejora del trabajo estandarizado

N°	Operación	Actividades	Herramientas	Fin
3	Aplicación del trabajo estandarizado			
3.1	Involucramiento a los colaboradores	Preparar a todo el personal en los conceptos y aportaciones de la herramienta	Acta de reunión	Crear la cultura de mejora al personal
3.2	Observación e identificación de mejora de los procesos	Descripción del estado actual y cambios aplicados al proceso	Ficha de mejora del proceso	Nuevas formas de trabajo
3.3	Elaboración de las hojas de medición de tiempos	Registrar el tiempo de ciclo de la operación del proceso	Cronómetro, hojas y material	Tiempos de ciclo por actividad del proceso
3.4	Elaboración de las hojas de trabajo estandar	Registrar la secuencia de pasos del trabajo, en base al tiempo de ciclo	Hojas y materiales	Secuencia de pasos de la actividad del proceso
3.5	Elaboración de las hojas combinadas	Registrar en segmentos el tiempo de ciclo	Hojas y materiales	Segmentar los tiempos de ciclo de la actividad del proceso
3.6	Elaboración de las hojas de instructivos de trabajos	Registrar los pasos del trabajos, con imágenes visuales	Hojas y materiales	Identificar con imágenes los pasos pincipales del proceso
3.7	Elaboración de las hojas de materiales y herramientas	Registrar las herramientas y materiales que se requiere para cada operación	Hojas y materiales	Identificar los materiales y herramientas para el trabajo
3.8	Entrenamiento al personal	Entrenar al personal con las hojas del trabajo estandar	Acta de conformidad	Mejora de la eficiencia del trabajo

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de cada propuesta que se ha presentado, mediante un cronograma se da a conocer el tiempo para la ejecución de cada actividad descrita en la tabla N° 31.

En la tabla N° 32, se muestra el presupuesto para el desarrollo del proyecto que se basa en los materiales y horas hombres usadas para cada actividad de la implementación del Lean Service.

Tabla N° 30: Cronograma

Actividades del Lean Service		Inicio	Fin	MES																															
				ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL							
1	Actividad Previas	02/01/2017	27/01/2017	■	■	■	■																												
1.1	Sensibilización de la alta gerencia	02/01/2017	02/01/2017	■																															
1.2	Constituir el equipo de mejora Lean	07/01/2017	07/01/2017		■																														
1.3	Asesorar al equipo Lean	10/01/2017	18/01/2017		■	■																													
1.4	Elaboración del mapa de la cadena de Valor actual (VSM)	26/01/2017	27/01/2017			■																													
2	Aplicación de eventos Kaizen	02/02/2017	31/03/2017			■	■	■	■	■	■																								
2.1	Involucramiento a los colaboradores	02/02/2017	02/02/2017			■																													
2.2	Identificación de oportunidades de mejora	04/02/2017	06/02/2017			■	■																												
2.3	Elaboración del VSM futuro	04/02/2017	06/02/2017			■	■																												
2.4	Elaboración del formato de programación mensual	10/02/2017	14/02/2017				■																												
2.5	Elaboración del formato registro de control de materiales	10/02/2017	14/02/2017				■																												
2.6	Colocación de Bandejas organizadoras	10/02/2017	14/02/2017				■																												
2.7	Ordenamiento digital de los archivos	23/02/2017	02/03/2017					■	■																										
2.8	Adquisición de mejores equipos móviles	14/03/2017	21/03/2017						■	■																									
2.9	Elaboración de flujogramas	22/03/2017	24/03/2017							■	■																								
2.10	Difusión de flujogramas propuestos	25/03/2017	31/03/2017								■	■	■	■																					
3	Aplicación del trabajo estandarizado	11/03/2017	28/04/2017					■	■	■	■	■	■	■																					
3.1	Involucramiento a los colaboradores	11/03/2017	11/03/2017					■																											
3.2	Observación e identificación de mejora de los procesos	06/03/2017	13/03/2017						■	■																									
3.3	Elaboración de las hojas de medición de tiempos	06/03/2017	13/03/2017						■	■																									
3.4	Elaboración de las hojas de trabajo estandar	13/03/2107	14/03/2107							■																									
3.5	Elaboración de las hojas combinadas	20/03/2107	21/03/2107								■																								
3.6	Elaboración de las hojas de instruivos de trabajos	27/03/2107	28/03/2107									■	■																						
3.7	Elaboración de las hojas de materiales y herramientas	30/03/2107	03/04/2107										■	■																					
3.8	Entrenamiento al personal	10/04/2017	28/04/2017																																

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31: Presupuesto

Actividades del Lean Service		Total costos intangible	Total costos tangible
1	Actividad Previas		
1.1	Sensibilización de la alta gerencia	S/. 18.85	S/. 54.85
1.2	Constituir el equipo de mejora Lean	S/. 45.65	S/. 97.73
1.3	Asesorar al equipo Lean	S/. 86.06	S/. 89.06
1.4	Elaboración del mapa de la cadena de Valor actual (VSM)	S/. 42.00	S/. 60.00
2	Aplicación de eventos Kaizen		
2.1	Involucramiento a los colaboradores	S/. 136.95	S/. 193.19
2.2	Identificación de oportunidades de mejora	S/. 42.69	S/. 58.69
2.3	Elaboración del VSM futuro	S/. 33.60	S/. 49.60
2.4	Elaboración del formato de programación mensual	S/. 54.04	S/. 154.04
2.5	Elaboración del formato registro de control de materiales	S/. 46.32	S/. 135.72
2.6	Colocación de Bandejas organizadoras	S/. 33.60	S/. 65.40
2.7	Ordenamiento digital de los archivos	S/. 67.20	S/. 67.20
2.8	Adquisición de mejores equipos móviles	S/. 89.46	S/. 726.46
2.9	Elaboración de flujogramas	S/. 54.95	S/. 10.00
2.10	Difusión de flujogramas propuestos	S/. 91.30	S/. 125.46
3	Aplicación del trabajo estandarizado		
3.1	Involucramiento a los colaboradores	S/. 91.30	S/. 145.46
3.2	Observación e identificación de mejora de los procesos	S/. 81.30	S/. 101.30
3.3	Elaboración de las hojas de medición de tiempos	S/. 148.08	S/. 168.08
3.4	Elaboración de las hojas de trabajo estándar	S/. 100.84	S/. 112.66
3.5	Elaboración de las hojas combinadas	S/. 92.66	S/. 112.66
3.6	Elaboración de las hojas de materiales y herramientas	S/. 92.66	S/. 112.66
3.7	Elaboración de las hojas de instructivos de trabajos	S/. 100.84	S/. 112.66
3.8	Entrenamiento al personal	S/. 329.80	S/. 416.80
Presupuesto total		S/. 1,880.15	S/. 1,386.20
		S/.	3,266.35

Fuente: Elaboración propia

3.8.3. Implementación de la propuesta

El lean service se representa mediante la aplicación de herramientas que se han empleado en pequeñas o grandes empresas de diversos sectores con gran éxito, estas herramientas se pueden combinar con la finalidad de mejorar el proceso y cumplir lo establecido.

3.8.3.1. Actividades Previas

Todas aquellas tareas necesarias que deben ejecutarse antes de dar inicio a la aplicación de las herramientas del Lean Service.

2.7.3.1.1. Sensibilización con la alta gerencia

Comenzamos con una reunión con los gerentes de la empresa para dar a conocer el proyecto de investigación que se va a desarrollar en base a los servicios de mantenimiento y la gestión de las áreas de apoyo, se dio a conocer la importancia de mejorar la productividad del servicio de mantenimiento mediante la filosofía del Lean Service, aquellas actividades que agregan y no agregan valor al servicio y las herramientas que se emplearán durante el desarrollo del proyecto, recalcando que el personal involucrado debe estar comprometido y mostrar interés durante la implementación de las herramientas.

Para que la ejecución del proyecto se realice se debe tener el compromiso de la Gerencia para que la tomas de decisiones sea la mejor.

Figura N° 22

Fuente: Elaboración propia



Fotografía de la reunión con los gerentes

2.7.3.1.2. Constituir al equipo de mejora Lean

Elección de los miembros del equipo Lean

Posteriormente continuamos con la elección de los representantes del equipo de mejora Lean que son los responsables durante el desarrollo de las propuestas de mejora.

- Líder del equipo de mejora Lean, Miguel Arana Lira, prevencionista.
- Facilitador del equipo de mejora Lean, Yoselyn Julca Figueroa, asistente administrativa.

Para la implementación del lean service las personas nombradas fueron seleccionadas de manera voluntaria con la responsabilidad requerida durante el desarrollo.

Definir funciones del equipo de mejora Lean

Las funciones que tendrá cada integrante del comité es el siguiente:

Tabla N° 32: Funciones del equipo de mejora Lean

Miembros del comité	Funciones
Líder del equipo de mejora Lean	<ul style="list-style-type: none">• Coordinar las acciones del equipo de mejora Lean.• Promover el involucramiento del personal.• Promover la motivación al personal.• Convocar a reuniones ordinarias para conocer el avance de la aplicación.
Facilitador del equipo de mejora Lean	<ul style="list-style-type: none">• Capacitar al personal en conceptos básicos de las herramientas.• Brindar asistencia al líder del equipo Lean.• Colaborar con la gestión de la documentación.• Garantizar el cumplimiento de las actividades a proponer dentro de los procesos de cada área.• Asegurar la ejecución de la propuesta de mejora.

Elaboración: Fuente propia

2.7.3.1.3. Asesorar al equipo de mejora Lean

Al equipo designado se le capacitara en los conceptos pertinentes al Lean Service y sus herramientas de aplicación, como inicio del diagnóstico mediante el VSM donde se identificará las fuentes de despilfarros.

Durante el proceso de la implementación aflorarán sugerencias, propuestas de mejoras y quejas sobre los trabajos que se van realizando, se tomarán notas de éstas y se atenderán oportunamente.

2.7.3.1.4. Elaborar el Mapa de la cadena de valor actual del proceso

El primer paso para dirigirnos hacia el lean service es conocer la situación actual que presenta la empresa. Para ello se requiere la autoevaluación de la empresa que comenzaremos a realizar el VSM que permitirá conocer las necesidades presente para dar oportunidades de mejora.

Recolección de la información del proceso

Procedemos a la recolección de los datos para elaborar el VSM actual de la empresa.

Tabla N° 33: Distribución del tiempo actual

N°	Procesos	Tiempo
1	Recepción y procesamiento de la orden	16,23 min
2	Esperar fecha programada	2 días
3	Asignación del personal	46,77 min
4	Transportarse al taller	7 min
5	Verificación del material	45,82
6	Transportarse a las instalaciones del cliente.	80 min
7	Ingreso a la zona de trabajo	12,67 min
8	Prepararse para ir a la torre	7 min
9	Limpieza de la torre	29,01 min
10	Ir por los accesorios	2 min
11	Cambio de accesorios	17,75 min
12	Ir y preparar la pintura	2 min
13	Pintado de la torre	116,24 min
14	Ir a la zona de materiales	3 min
15	Engrasado de ferretería	1,85 min
16	Ir a dejar los materiales	3 min
17	Finalización del servicio	18,54 min
18	Hacer entrega de documentos y tomas fotográficas	1 día
19	Elaboración y envío del informe	75,05 min

Fuente: Elaboración Propia

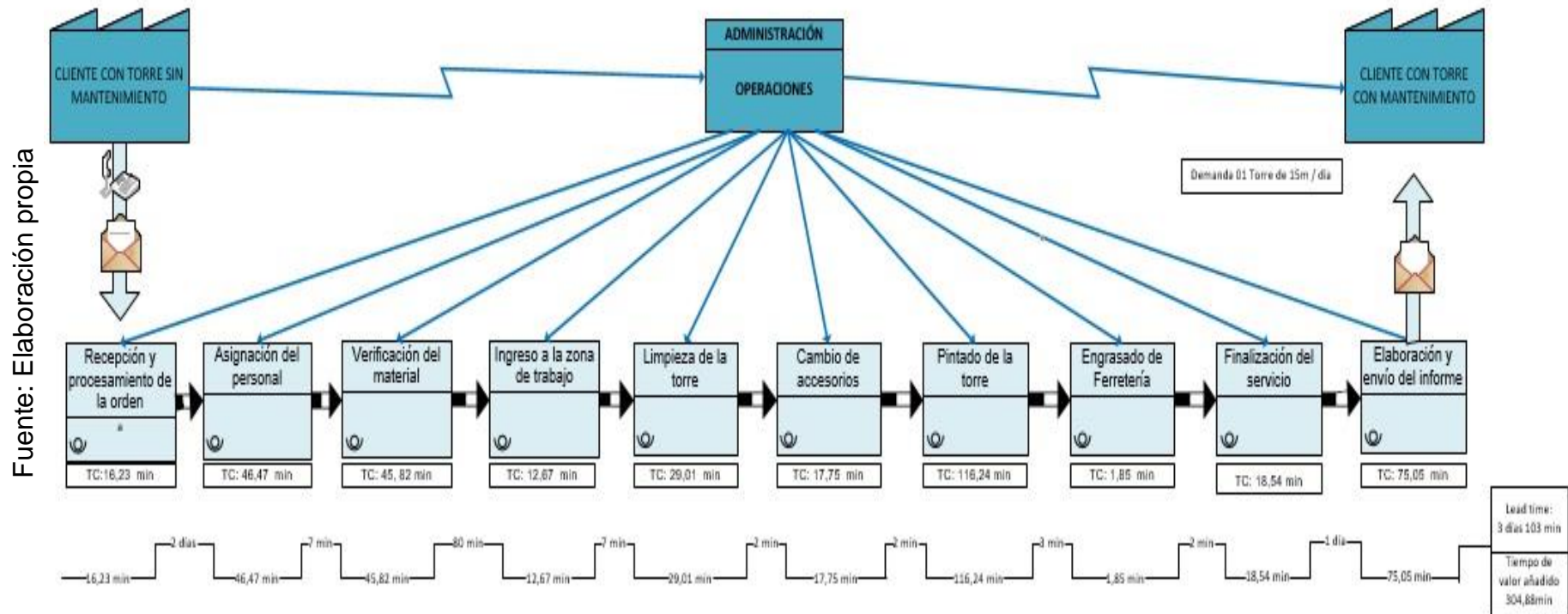
Se presenta el VSM actual del servicio de mantenimiento, en este grafico podemos observar el recorrido del flujo de operaciones y flujo de información durante el proceso productivo. Como también identificar algunos despilfarros generales y problemas de la situación actual del proceso.

Se elaboró bajo los tiempos establecidos en el VSM, que son los tiempos de cada operación teniendo en cuenta las demoras y transporte en los procesos.

Mediante este mapa recorre un tiempo completo de 3 días con 103 minutos, para este escenario se encontró un tiempo de ciclo promedio de 304,88 minutos, para el cual debe entenderse que se está teniendo en cuenta los tiempos de transporte y esperas que se generan en los procesos de recepción y procesamiento de la orden, programación del pedido, verificación del material, transporte del personal, ingreso a la zona de trabajo, limpieza de la torre, cambio de accesorios, pintado de la torre, engrase de ferretería y, elaboración y validación de documentos de dicho mantenimiento.

En la figura N° 22 se muestra la secuencia del flujo de operaciones e información, donde se inicia con la orden de servicio del cliente y la entrega del servicio solicitado.

Figura N° 23:



VSM actual de la empresa

3.8.3.2. Aplicación de Eventos Kaizen

Esta herramienta permite generar cambios o mejoras incrementales pequeñas en el método de trabajo para reducir despilfarro que se generan en las actividades diarias de cada proceso del servicio de mantenimiento.


El evento kaizen es un programa de mejoramiento continuo que se basa principalmente en el trabajo de equipo y el uso de las habilidades y conocimientos del personal, para eso se utilizan técnicas de solución, herramientas y pocos recursos para mejorar el flujo del proceso seleccionado.

El propósito de estos eventos kaizen es llevar a efectos pequeños eventos donde se reúnan jefes y operarios que participan de un proceso para realizar mejoras este mismo que está dentro del alcance y conocimiento de los participantes.

2.7.3.2.1. Involucramiento a los colaboradores

Se llevó a cabo la explicación al personal de la definición del Kaizen, sus beneficios y los objetivos de la herramienta. Esta primera parte es importante para situar a todo los participantes en el mismo enfoque de la empresa y sensibilizar sobre la mejora en la cultura de organización.

Tabla N° 34: Ficha de capacitación de eventos Kaizen

		FICHA DE CAPACITACIÓN DE EVENTOS KAIZEN	
Nombre del Proyecto:	Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., Lima, 2017.		
Nombre de la Capacitación:	Introducción al evento Kaizen de la Filosofía Lean Service.		
Contenido Temático			
Audiencia	Tema	Contenido	
Todo el personal	Evento Kaizen	Concepto de las ideas kaizen	
		Beneficios	
		Identificar problemas	
		Formato de sugerencia eventos kaizen	
		Evaluación de ideas kaizen	

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.2. Identificación de oportunidades de mejora

Se busca que el personal desarrolle ideas de mejoras para eficientar los procesos que se han suscitado anteriormente, esto se llevó a cabo mediante el formato para sugerencias de eventos kaizen, ver anexo 09.

Del cual el personal participa, se involucra y trabaja en equipo, para elaborar y elegir las mejoras ideas para agilizar el flujo de trabajo y dar solución a las causas de los problemas.

Con el equipo de mejora Lean Service se realiza la evaluación de cada idea de mejora que aportó el personal en base al diagnóstico previo al estudio, para eso se aprueba o desaprueba la idea de mejora, en caso de no dar solución al problema, el equipo de mejora Lean propone nuevas ideas de mejora.

Figura N° 24

Fuente: Elaboración propia

	Formato para sugerencia de evento Kaizen		Evento kaizen N° 003
	Nombre: José Pastor Chimpen Sanchez		
Cargos: tecnico Montajista			
<input type="checkbox"/> Seguridad y ergonomía	<input type="checkbox"/> Mejoramiento de los equipos	<input checked="" type="checkbox"/> Productividad	<input type="checkbox"/> Orden y aseos
Mi sugerencia es:			
Mejorar el control del material que se utilizan para los servicios, evitar hacer las compras en el transcurso del traslado al local del cliente.			
Fecha: 02-02-17		Firma:	
* Si es necesario, utilizar el revés del formato para complementos o dibujos.			
<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado		<input type="checkbox"/> Desaprobado	

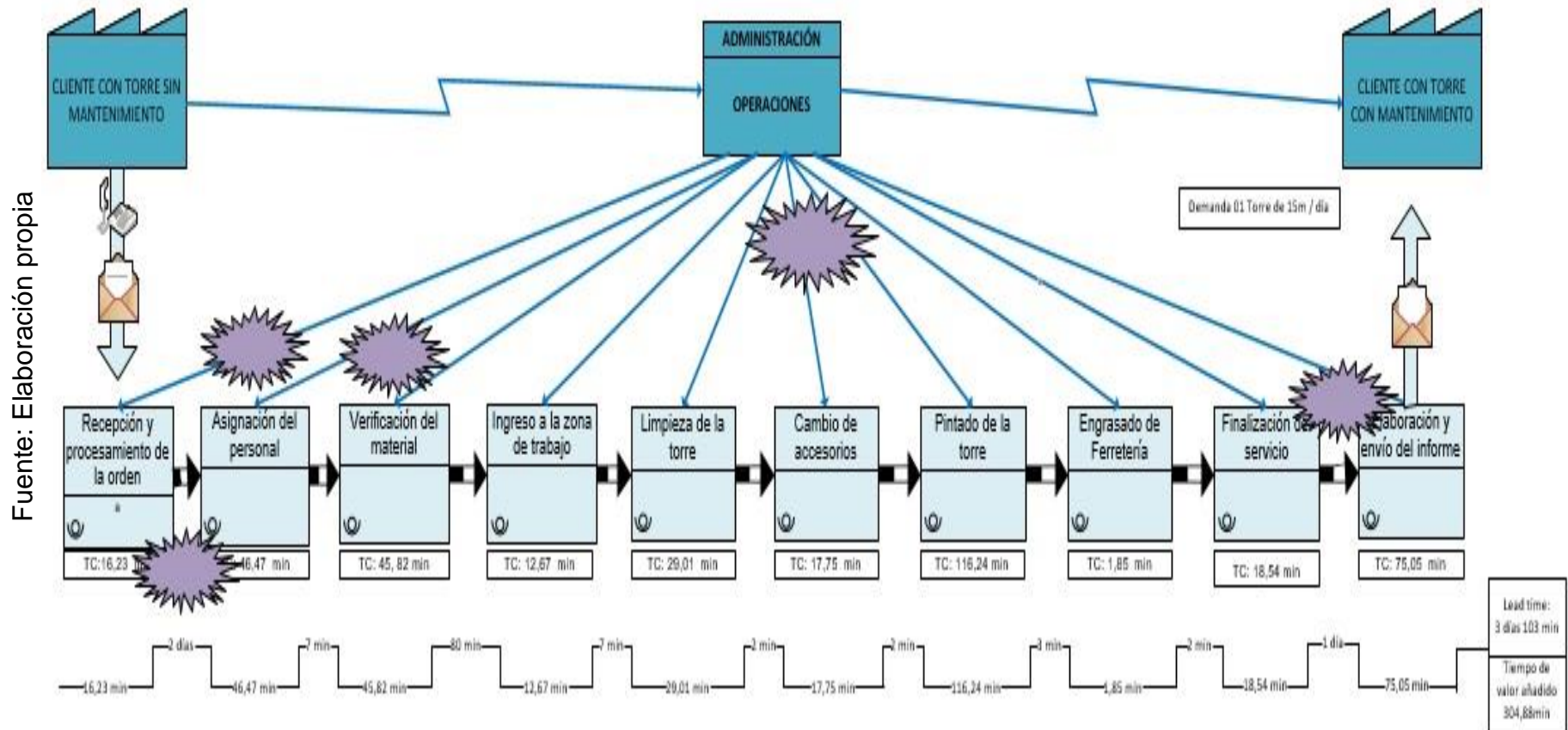
Llenado del Formato de sugerencia Kaizen

En base al VSM actual de la empresa se va identificar el estallido kaizen en el diagrama para una fácil visualización, posteriormente se enfoque de manera futura la elaboración del VSM propuesto para lograrlo.

2.7.3.2.3. Elaboración del VSM futuro

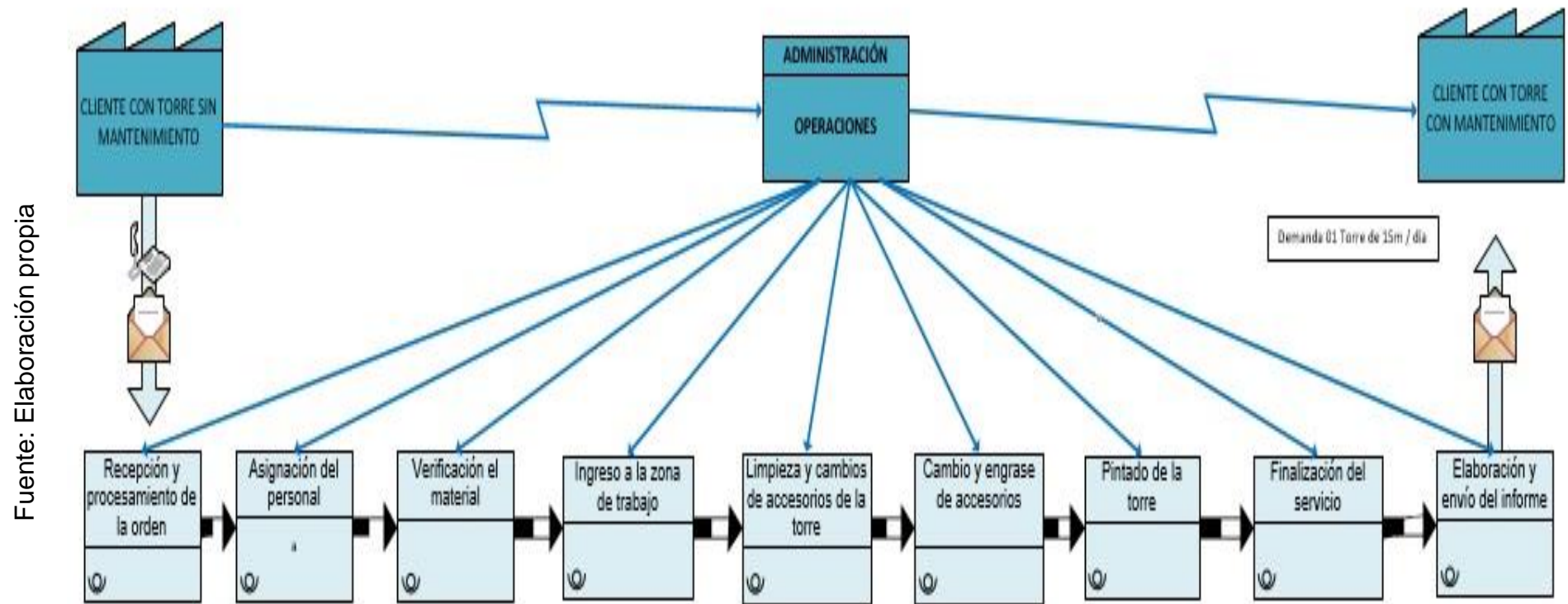
Mediante las propuesta del evento kaizen, se establece de manera visual la idea de lograr mejorar el flujo de valor del sistema para volverlo más eficiente, logrando disminuir las actividades que no aportan valor al servicio de mantenimiento.

Figura N° 25:



Identificación de oportunidades de mejora

Figura N° 26:



Fuente: Elaboración propia

VSM futuro de la empresa

En el VSM futuro se puede observar el ordenamiento de los procesos y la fusión de algunos de ellos para que el flujo del valor sea más ágil y se elabore en el menor tiempo posible.

2.7.3.2.4. Elaboración del formato de programación mensual:

No existe un control de la programación de los servicios diarios que realiza la empresa y por esto ocurre el cruce de información y sobrecarga de trabajo, debido a esto se propuso la elaboración de un formato de “Programación de servicios mensuales”.

Con la elaboración de este formato, se registrará y controlará la programación que se realiza, con el fin de determinar la cantidad de trabajos diarios, la fecha y hora programada y las zonas donde se ejecutará dichos servicios.


Para los servicios de mantenimiento solicitados se considerará como tiempo normal a la intervención del servicio como un plazo máximo 48 horas recibida la orden de servicio, sin embargo los clientes que se consideren en caso de urgencia sea por inspección o pasado los 12 meses del mantenimiento programado se considerará como urgente que tendrá una intervención de un plazo de 24 horas.

La programación también se considerará según el distrito para que no ocurra la demora en la llegada al personal de un punto a otro y así facilitar su ingreso en el menor tiempo posible para que realice su trabajo de forma eficiente.

La estructura del formato se encuentra de la siguiente manera:

- Mes y año
- Distribución de Lunes a sábado, con anotación de fecha diaria.
- Hora del servicio.
- Siglas de los servicio:
 - MT: Mantenimiento de torre
 - IT: Instalación de torre
 - DT: Desinstalación de torre
 - AT: Asistencia Técnica

Tabla N° 35: Programación de Servicios Mensuales

			PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS MENSUALES					
			Mes: _____			Año: _____		
Lunes : _____	Martes : _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____			
Fecha diaria		Hora		Mes		Año		
Lunes : _____	Martes : _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____			
Nombre del cliente								
Lunes : _____	Martes : _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____			
Lunes : _____	Martes : _____	Miércoles: _____	Jueves: _____	Viernes: _____	Sábado: _____			

Leyenda:
 MT: Mantenimiento de torre
 IT: Instalación de torre
 DT: Desinstalación de Torre
 AT: Asistencia Técnica

Siglas de los servicios

Fuente: Elaboración propia

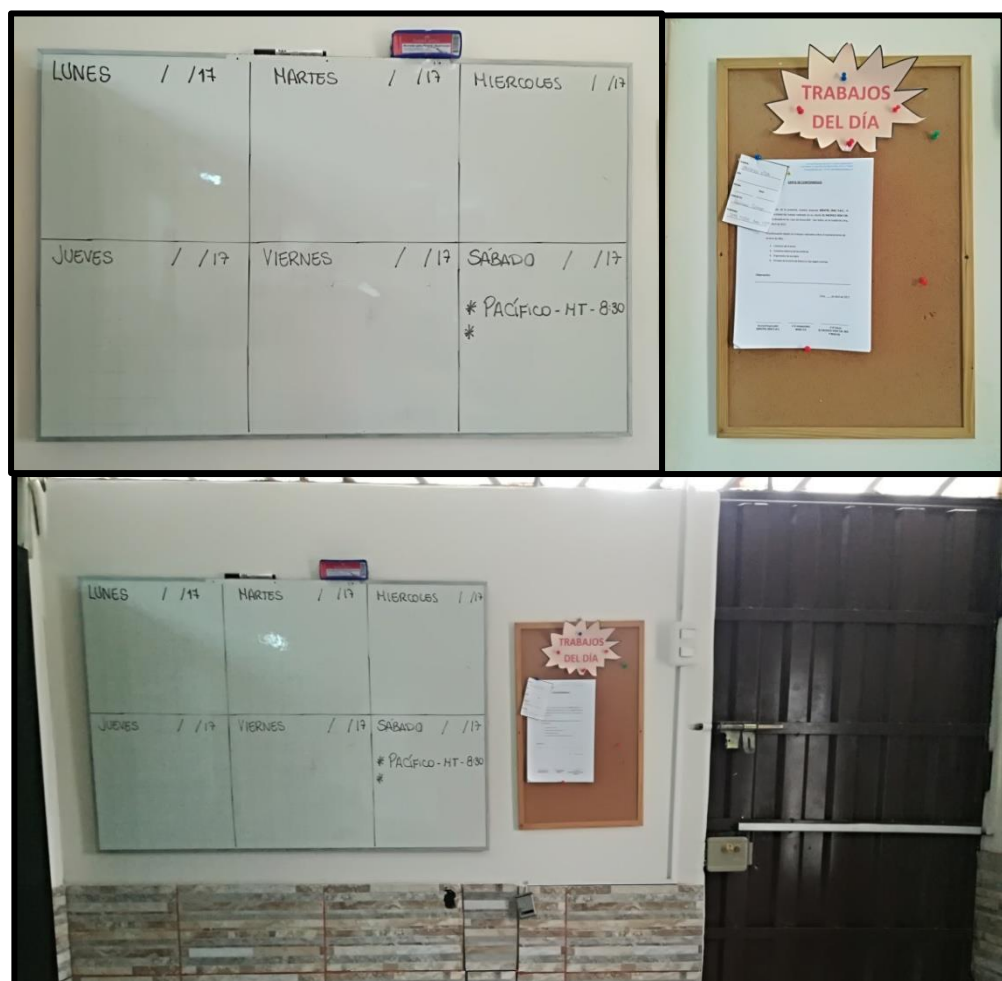
Adquisición e implementación de una pizarra y un tablero en la empresa

Una vez elaborado el formato de programación de servicios mensuales, conviene que esté visible al alcance de todo el personal que lo va aplicar, de forma sencilla y que mejor si es visual.

Una pizarra acrílica se utilizará para anotar los clientes, fecha y horas de los trabajos programados de manera semanal, juntamente con la documentación correspondiente al día de la ejecución del trabajo que será colocada en un tablero rotulado "Trabajos del día", esta forma se mejora que cuando se tenga la orden de servicio del cliente la documentación debe estar preparada y anotada tanto en el formato desarrollado como anotado en el panel de los trabajos semanales.

Figura N° 27

Fuente: Elaboración propia



Anotación de trabajos


2.7.3.2.5. Elaboración del Registro de control de material

Otra propuesta de sugerencia kaizen es elaborar un registro de control de material, que cuando el personal verifique y busque el material que requiere para cada servicio de mantenimiento pueda verificar si hay stock suficiente para los siguientes servicios, esto permitirá mantener un control preventivo del uso de cada material utilizado en cada trabajo; en caso falte materiales se pueda solicitar con anticipación la compra de los mismos.

El formato consiste en las entradas: cuando se agrega material comprado, salidas: las que el personal utiliza para el servicio y existencias: las que debe quedar al terminar la hora jornal que al final debe coincidir con la diferencia de las entradas y salidas del material.

El formato debe estar colocado en las gavetas de cada material que corresponde a pintura, grasa, tapones y accesorios (grillete, templadores, candados, guardacabos), una vez lleno se archiva en un folder para cada tipo de material con el mismo rotulo.

Tabla N° 36: Registro de control de material

			REGISTRO DE CONTROL DE MATERIAL			
ARTÍCULO:			Nombre del material			
EXISTENCIAS MÁXIMA :			MES:			
EXISTENCIAS MÍNIMAS:			RESPONSABLE:			
MÉTODO			ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIAS	
N°	Fecha	Personal	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.6. Colocación de Bandejas organizadoras

Otro punto de sugerencia que ha sido aprobada, es la colocación de bandejas organizadoras, para tener toda la documentación de los trabajos realizados que se realizan durante el día, estas bandejas permitirán colocar las hojas recibidas de los técnicos de los servicio realizados del día para que puedan ser procesadas, archivadas y revisadas en cualquier momento que se requiera.

La primera bandeja se colocará a la vista del personal con el rotulado de “Recepción de documentos” con el propósito de colocar ahí todos los documentos y papeles que necesitan ser trabajados, es decir de los servicios realizados del mismo día. El personal encargado del manejo documentario, tendrá una mejor organización y facilidad de ubicar los documentos a trabajar y así reducir el tiempo de los movimientos, esperas y búsquedas innecesarias para realizar los informes de los servicios de los clientes.

Figura N° 28

Fuente: Elaboración propia



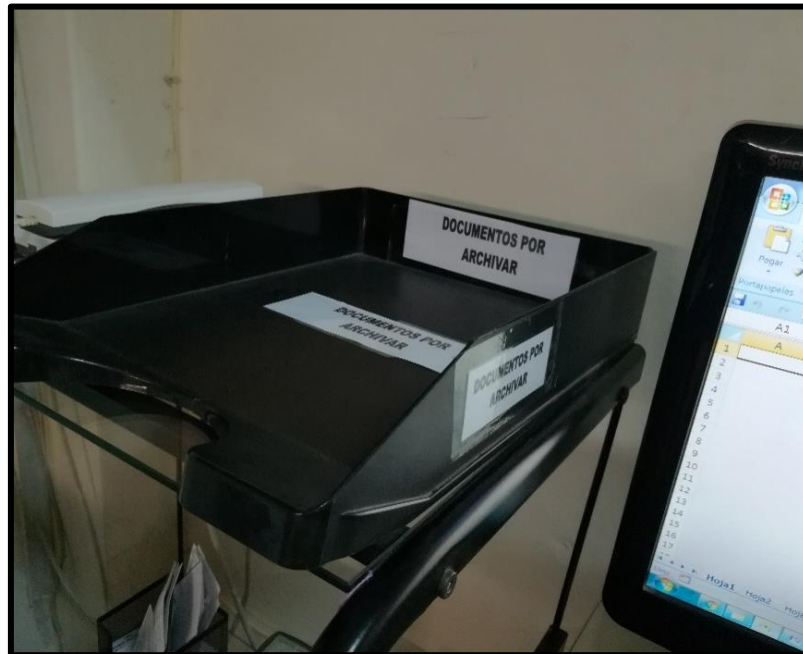
Bandeja de recepción de documentos

La segunda bandeja lo manejará el responsable de realizar los informes de los servicios, pues una vez culminado el procesamiento de los documentos que están listos para archivar o eliminar durante su jornada de trabajo. De esta manera se

busca tener todos los documentos organizados, para facilitar su ubicación y control.

Figura N° 29

Fuente: Elaboración propia



Bandeja de documentos por archivar

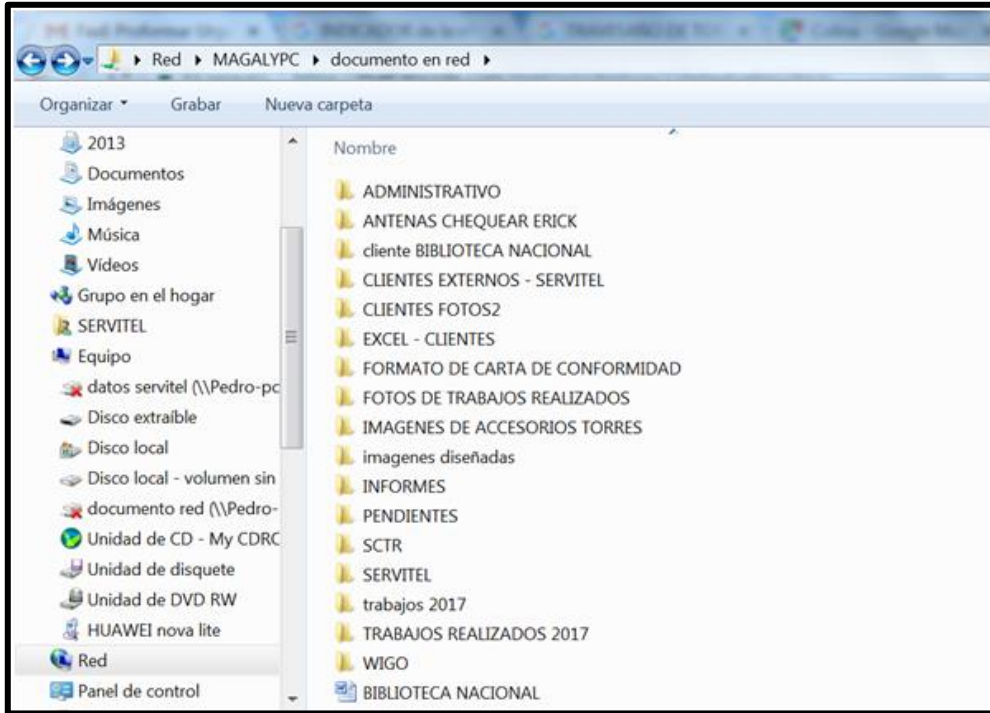
2.7.3.2.7. Ordenamiento digital de los archivos

Con el fin de tener un mejor control, manejo y acceso eficiente del sistema, se procedió a realizar un ordenamiento digital de toda la información virtual que maneja la empresa; dicha información se encuentra ubicada en una carpeta compartida en red con el nombre de "Magaly", con acceso para los colaboradores y la gerencia. La carpeta compartida contaba con una organización de manera desorganizada de los archivos.

Esta carpeta compartida cuenta con una organización básica de los archivos que se requieren para el trabajo del día, cada archivo que se genera es colocado en la carpeta principal sin destino sino insertado en la misma red que se encuentre, esto trae como consecuencia archivos dispersos sin carpetas que lo contengan, ni codificación y sobre todo información duplicada en diversas carpetas y entres otras observaciones.

Figura N° 30

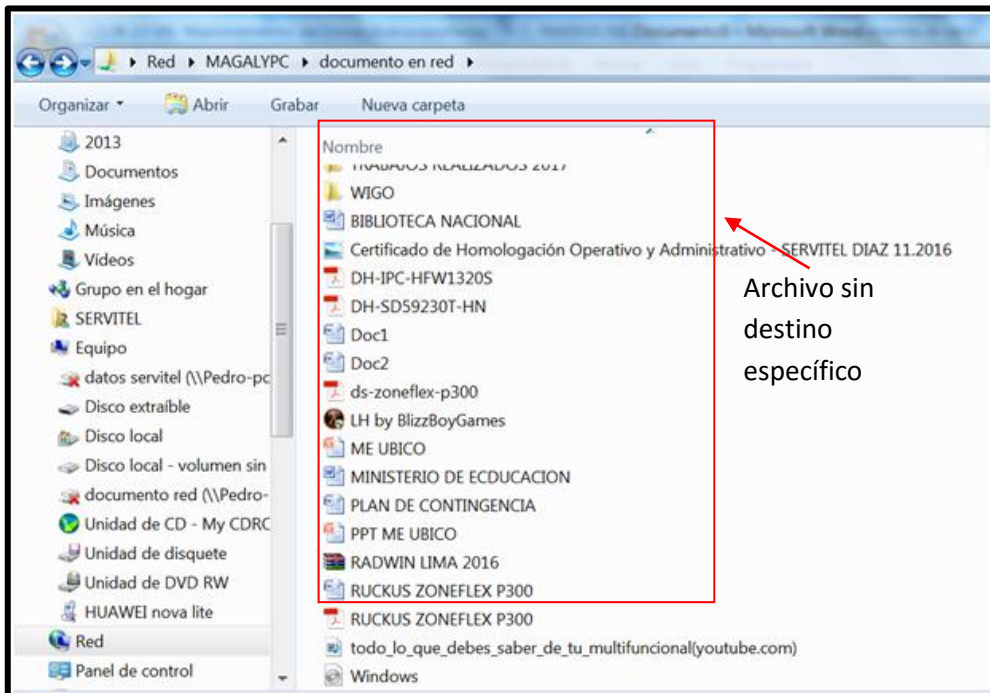
Fuente: Elaboración propia



Carpeta compartida – Estado inicial

Figura N° 31

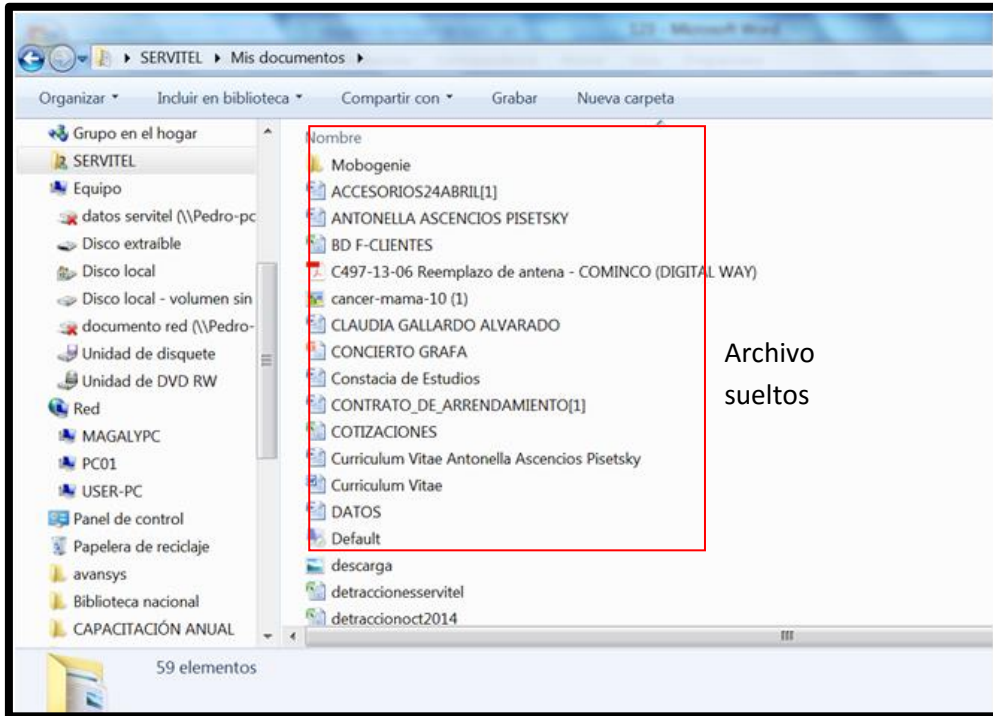
Fuente: Elaboración propia



Archivos sin destino específico

Figura N° 32

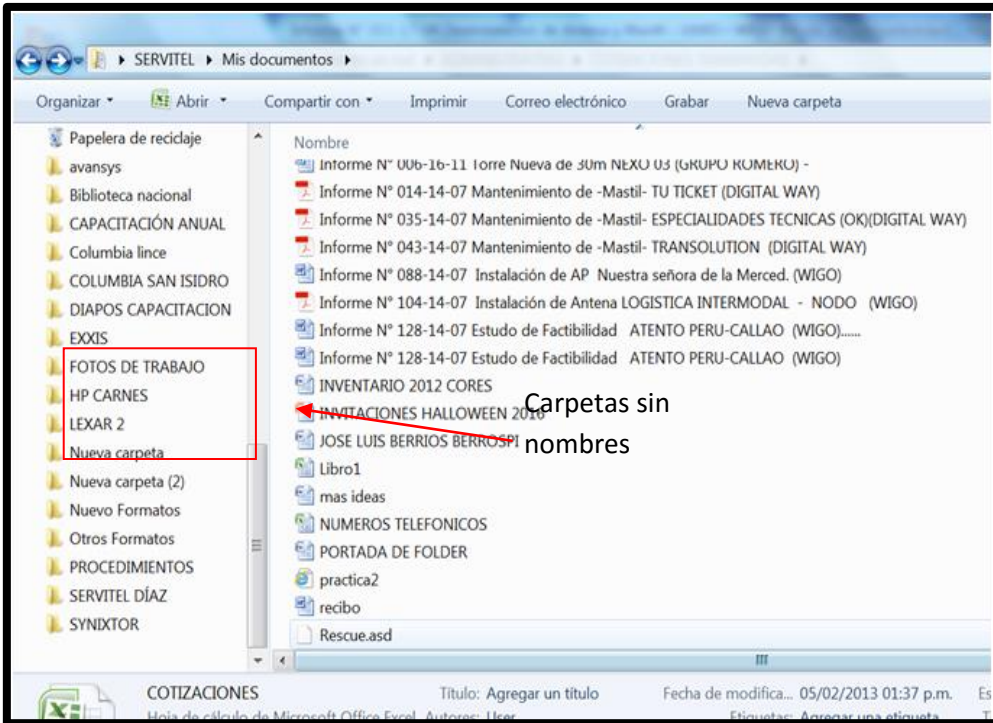
Fuente: Elaboración propia



Archivos sueltos

Figura N° 33

Fuente: Elaboración propia



Carpetas sin nombre

Por ello con el fin de mejorar el manejo de la información, se decidió evaluar la estructura actual de la carpeta compartida y adaptar su estructura de acuerdo a las nuevas condiciones que maneja el área, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

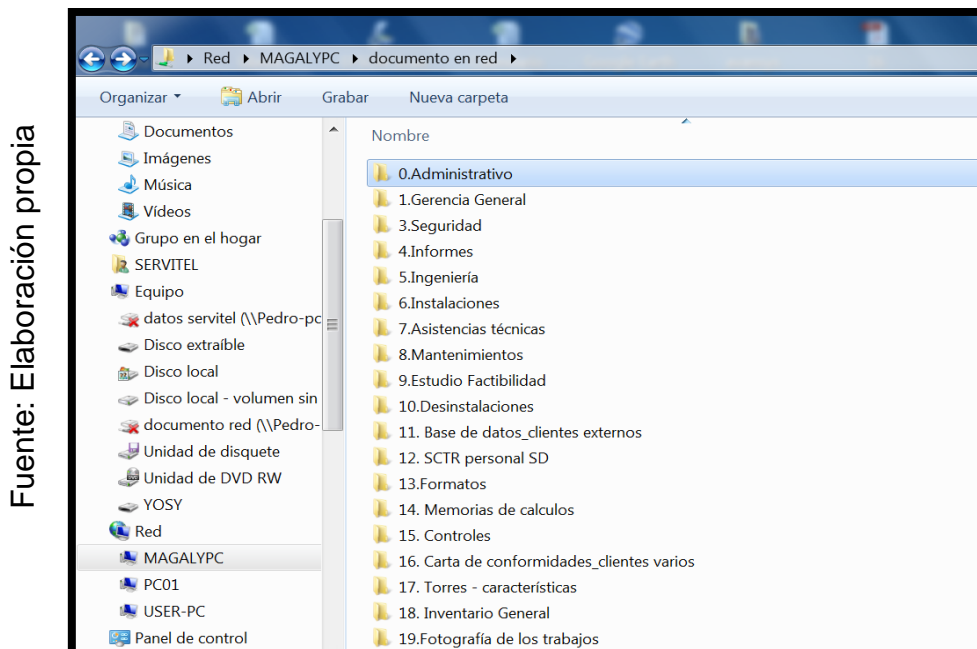
- ✓ Uniformización de los nombres de los archivos por servicios.
- ✓ Homogenización de los nombres de los informes finales en las carpetas de manera correlativa:

Informe_MT-0XX-0X-17_ Cliente (distrito)_torre XXm. (Proveedor)

- ✓ Eliminación de los archivos duplicados.
- ✓ Eliminación de las carpetas vacías y sin nombres.
- ✓ Asignar las carpetas a un mismo tipo de archivos.
- ✓ Designar la ubicación de los documentos sueltos.

Después de la revisión de cada una de las carpetas y archivos disponibles en la ubicación compartida, se procedió a uniformizar los nombres de los archivos, eliminar material duplicado, crear carpetas, asignar una correcta ubicación a los documentos, etc. Se obtuvo como resultado, lo siguiente:

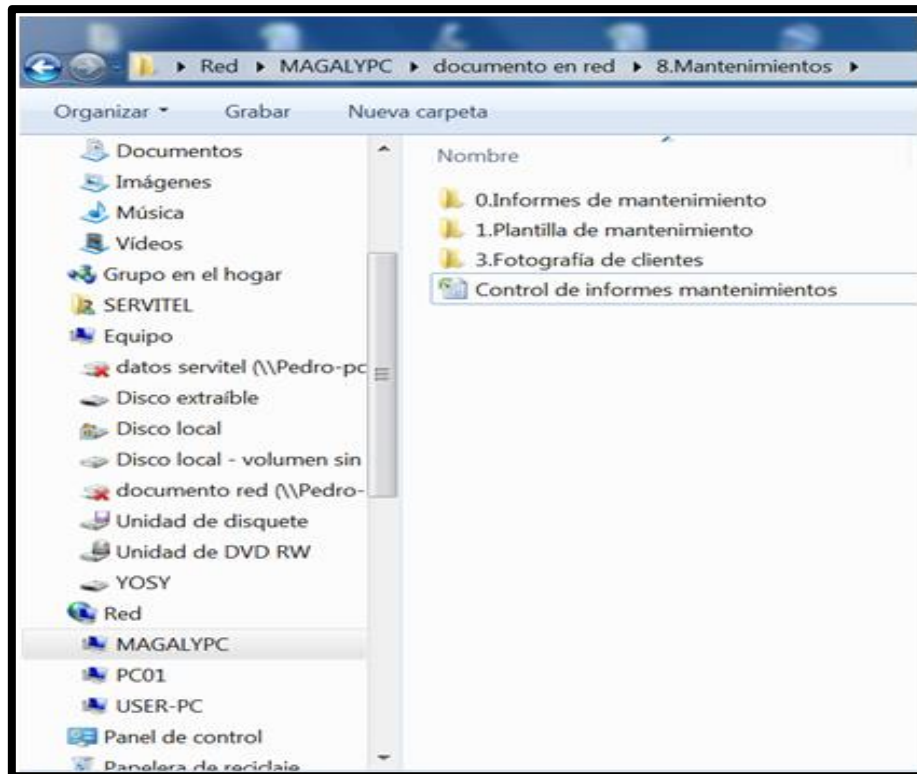
Figura N° 34



Carpeta compartida – Estado final

Figura N° 35

Fuente: Elaboración propia



Archivos de la carpeta de mantenimientos

La modificación, creación y/o eliminación de las carpetas y archivos para mejorar la organización de los documentos, se realizó con el apoyo del personal de administración más antiguo del área en este caso la Sra. Magaly Sáenz de Díaz, que forma parte de la Gerencia, quien, inicialmente, era la única que administraba (crear, codificar, guardar, eliminar y designar un lugar a los documentos) dentro del espacio compartido digitalmente.

Además, se reubicaron los archivos que estaban sueltos en sus correspondientes carpetas y para los que no tenían destino especificado se procedió a crear una nueva carpeta. De esta manera la ubicación de archivos es más eficaz y eficiente; dado que los documentos están designados de acuerdo a la función que desempeñan

Como el proceso principal es el estudio de los mantenimientos, se realizó la creación de un archivo básico en Excel para el control de la emisión de los informes, como medida de seguridad si en caso se elimine algún archivo de la carpeta que lo contiene.

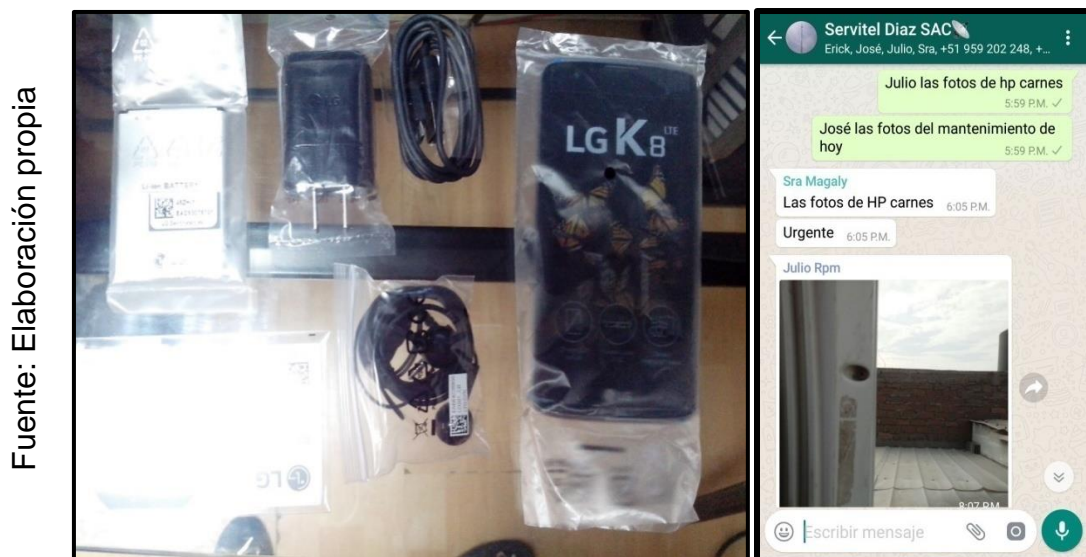
2.7.3.2.8. Adquisición de mejores equipos móviles

Para tener una mejor comunicación con el personal se ha tomado la decisión con la autorización del personal la adquisición de equipos móviles que permitan usar las redes sociales como medio de comunicación, la solicitud y el envío de imágenes e información rápida en cuanto a los trabajos realizados durante el día o algún inconveniente que se presente durante algún servicio.

Esto facilitara el avance de los informes para realizar pues teniendo la orden de servicio con la descripción del trabajo que se realiza e inclusive el envío de las imágenes que es de manera más rápida se disminuirá los tiempos de espera.

La entrega de cada equipo móvil nuevo se realizó principalmente al personal técnico y al área de ingeniería quienes son los que laboran mayormente fuera de la oficina y el taller de operaciones.

Figura N° 36



Nuevos equipos móviles para el personal


Como principal red social, se emplea el uso de un grupo de WhatsApp denominado “Servitel Díaz S.A.C.” para que las solicitudes, información e inconvenientes puedan ser informados oportunamente.

2.7.3.2.9. Elaboración de flujogramas

En base a los formatos empleados, se muestra los flujogramas con los cambios realizados a cada proceso que compete a la parte administrativa del servicio de mantenimiento.

En la siguiente tabla N° 37 se muestra la descripción de las actividades propuestas del proceso recepción y procesamiento de la orden:

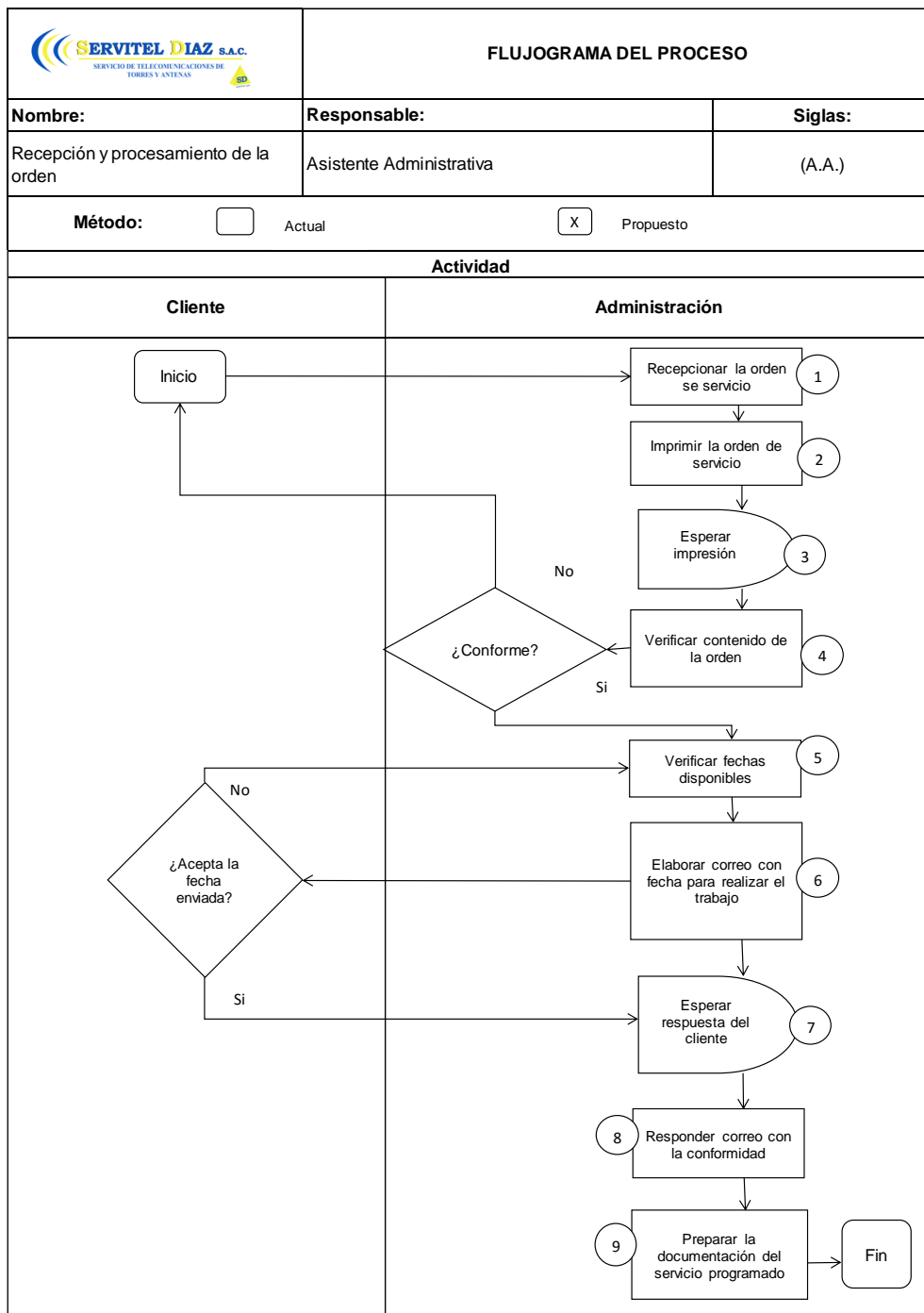
Tabla N° 37: Ficha de proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Recepción y procesamiento de la orden		Asistente Administrativa	(A.A.)
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Recepcionar la orden de servicio	A.A.	Recibe del cliente y/o del personal autorizado la orden de servicio.
2	Imprimir la orden de servicio	A.A.	Imprime la orden de servicio.
3	Esperar impresión de la orden	A.A.	Espera la impresión de la hoja de la orden de servicio
4	Verificar contenido de la orden	A.A.	Verifica que en el documento tenga las características, descripción y el monto por el servicio requerido. No: Devuelve el correo al cliente y/o al personal autorizado, si no posee la información correcta.
5	Verificar fechas disponibles	A.A.	Verificar en el formato de programación de servicios la disponibilidad de los servicios programados.
6	Elaborar correo con la fecha programada	A.A.	Elabora el correo del cliente con la fecha designada.
7	Esperar la respuesta del cliente	A.A.	Espera recibir la conformidad del correo del cliente. No: Se vuelve a solicitar verificar otra fecha para el mantenimiento.
8	Responder correo con la conformidad	A.A.	Responde el correo del cliente con la conformidad de la información recibida.
9	Preparar la documentación del servicio programado	A.A.	Elabora los papeles del servicio programado.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 38, se muestra el flujograma con las actividades propuestas que se realizan durante el proceso de recepción y procesamiento de la orden:

Tabla N° 38: Flujograma del proceso propuesto - Recepción y procesamiento de la orden



Fuente: Elaboración propia

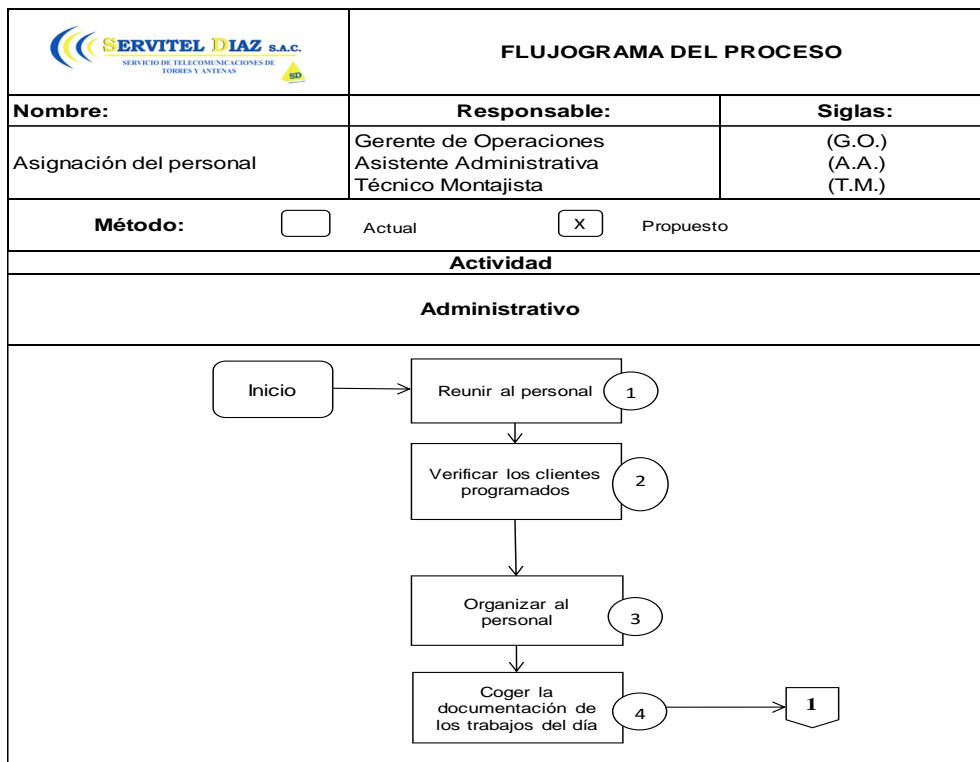
En la siguiente tabla N° 39 se muestra la descripción de las actividades propuestas del proceso asignación de personal:

Tabla N° 39: Ficha de proceso propuesto - Asignación de personal

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Asignación del personal		Gerente de Operaciones Asistente Administrativa Técnico Montajista	(G.O.) (A.A.) (T.M.)
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Reunir al personal	G.O.	Reune al personal tecnico y administrativo en la oficina.
2	Verificar los clientes programados	A.A.	Verifica mediante el formato de programación mensual y el tablero con la programación del día.
3	Organizar al personal	G.O.	Designa que personal se dirigirá a cada servicio a realizar el trabajo.
4	Coger la documentación de los trabajos del día	T.M.	De la pizarra de corcho el personal toma la documentación que le corresponde realizar.

Fuente: Elaboración propia


Tabla N° 40: Flujoograma del proceso propuesto - Asignación de personal



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla N° 41 se muestra la descripción de las actividades propuestas del proceso verificación del material

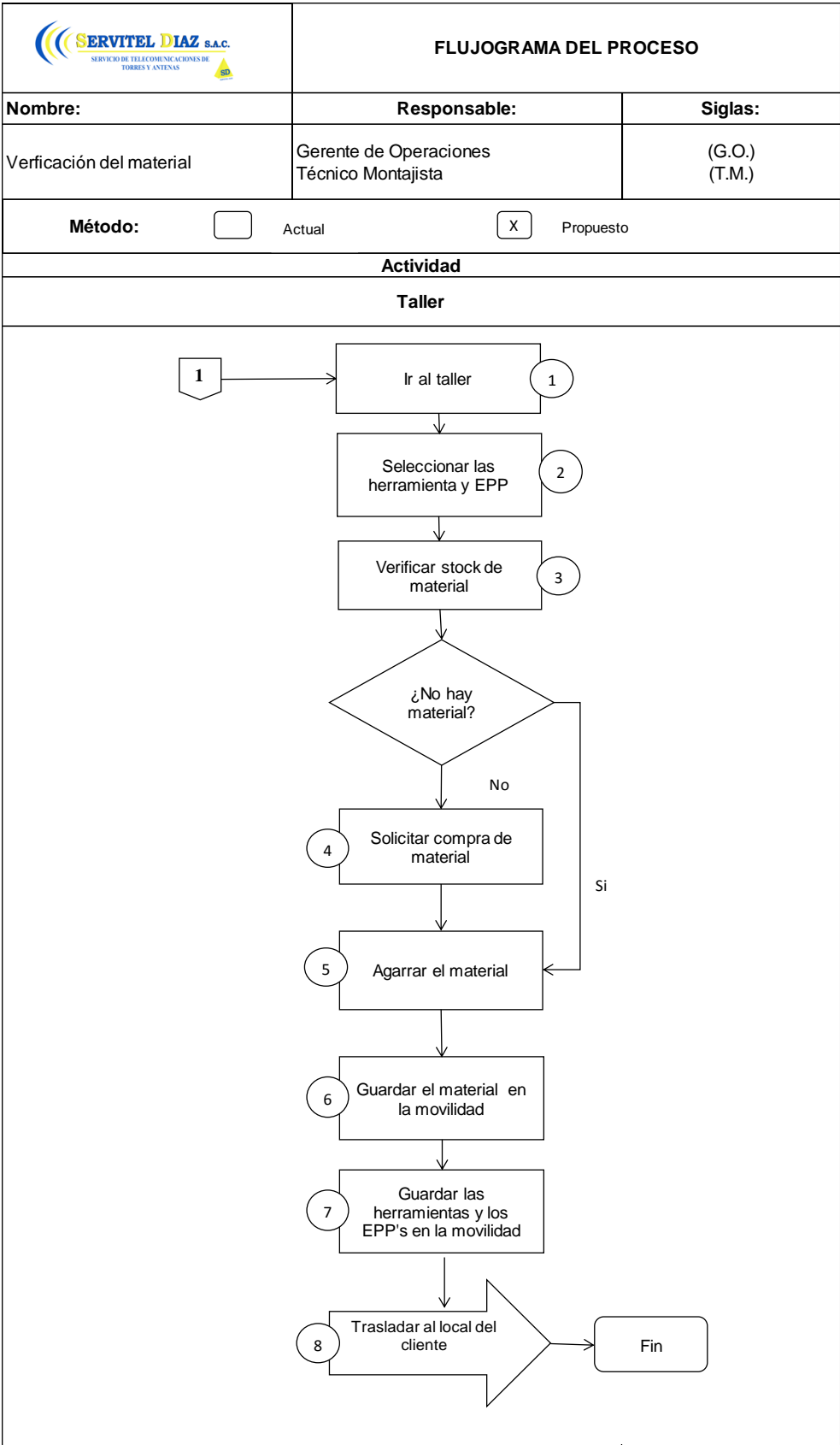
Tabla N° 41: Ficha de proceso propuesto - Verificación del material

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Verificación del material		Gerente de Operaciones Técnico Montajista	(G.O.) (T.M.)
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Ir hacia el taller	G.O./T.M.	Dirigirse al local del taller
2	Seleccionar las herramienta y EPP	T.M.	Selecciona las herramientas que utiliza para el servicio y sus EPP completos.
3	Verificar stock de material	T.M.	Se verifica en la lista si se cuenta con material disponible. No: Solicitar compra.
4	Solicitar compra de materiales faltantes	T.M.	Solicita la compra de los materiales faltantes para realizar el servicio.
5	Agarrar el material	T.M.	Agarre las cantidades necesarias que se requiere para el tipo de servicio a ejecutar.
6	Guardar el material en la movilidad	T.M.	Guarda el material en la movilidad que se utilizará en el servicio.
7	Guardar las herramientas y los EPP's en la movilidad	T.M.	Guarda las herramientas y los EPP restantes en la movilidad.
8	Trasladar al local del cliente	T.M.	Dirigirse a las instalaciones del cliente.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 42, se muestra el flujograma con las actividades propuestas que se realizan durante el proceso verificación del material:


Tabla N° 42: Flujograma del proceso propuesto - Verificación del material



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla N° 43 se muestra la descripción de las actividades propuestas del proceso envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento:

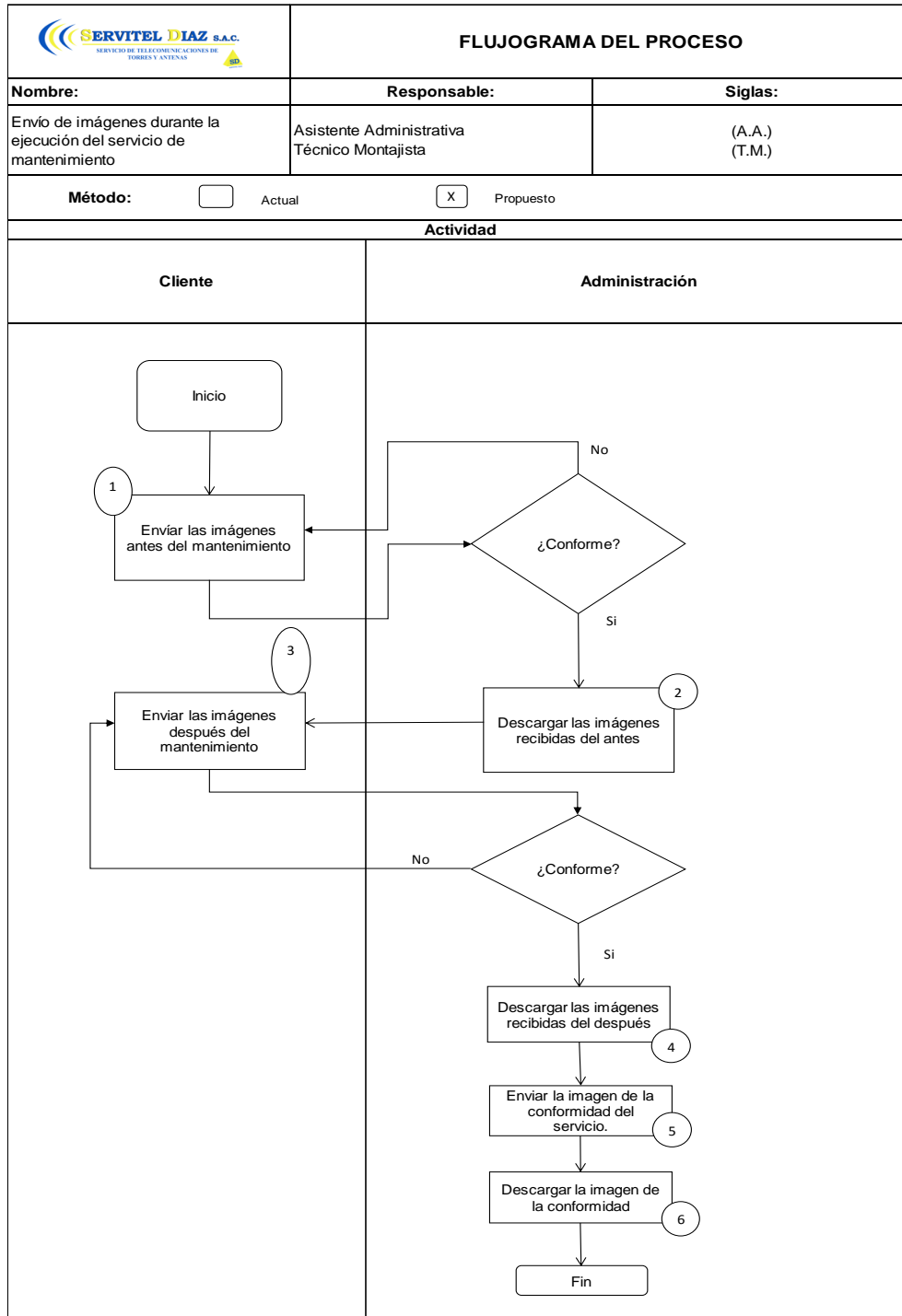
Tabla N° 43: Ficha de proceso propuesto - Envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento		Asistente Administrativa Técnico Montajista	(A.A.) (T.M.)
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Enviar las imágenes antes del mantenimiento	T.M.	Envía al grupo "Servitel Díaz S.A.C." las primeras tomas fotograficas del estado de la torre.
2	Descargar las imágenes recibidas del antes	A.A.	Crea una carpeta con el nombre del cliente y coloca las primeras imágenes del antes.
3	Enviar las imágenes después del mantenimiento	T.M.	Envía al grupo "Servitel Díaz S.A.C." las tomas fotográficas finales de los trabajos realizados.
4	Descargar las imágenes recibidas del después	A.A.	Colocar en la carpeta perteneciente al cliente las imágenes finales del mantenimiento.
5	Enviar la imagen de la conformidad del servicio.	T.M.	Redacta el informe final de trabajo realizado.
6	Descargar la imagen de la conformidad	A.A.	Colocar la imagen de la carta de conformidad en la carpeta perteneciente al cliente.

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 44, se muestra el flujograma con las actividades propuestas que se realizan durante el proceso envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento


Tabla N° 44: Flujograma del proceso propuesto - Envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla N° 45 se muestra la descripción de las actividades propuestas del proceso elaboración y envío del informe:

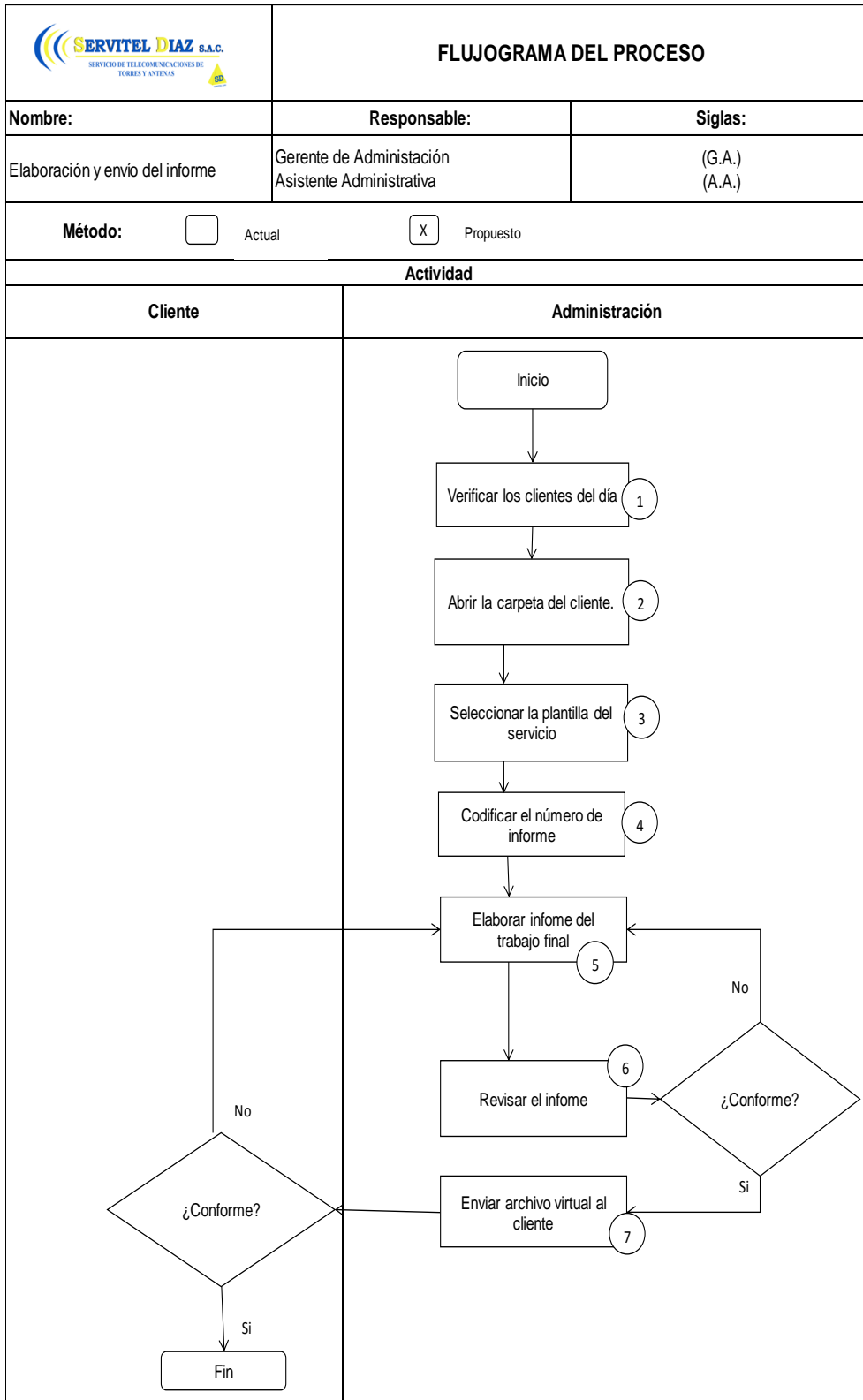
Tabla N° 45: Ficha de proceso propuesto - Elaboración y envío del informe

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Elaboración y envío del informe		Gerente de Administración Asistente Administrativa	(G.A.) (A.A.)
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Verificar los clientes del día	A.A.	Se verifica la lista de cliente para elaborar sus informes respectivos.
2	Abrir la carpeta del cliente.	A.A.	Abre la carpeta con las imágenes y carta de conformidad.
3	Seleccionar la plantilla del servicio	A.A.	Abre la plantilla modelo del informe.
4	Codificar el número de informe	A.A.	Se asigna un numero correlativo de informe según "El control de informes de mantenimiento"
5	Elaborar el informe final del trabajo	A.A.	Redacta el informe final de trabajo realizado.
6	Revisar el informe realizado	G.A. / A.A.	G.A. da la conformidad del informe. No: Procede a corregir los errores.
7	Enviar archivo virtual al cliente	A.A.	Envia el informe final al cliente. No: Procede a realizar los cambios solicitados

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Tabla N° 46, se muestra el flujograma con las actividades propuestas que se realizan durante el proceso elaboración y envío del informe:

Tabla N° 46: Flujoograma del proceso propuesto - Elaboración y envío del informe



Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.6. Difusión de flujogramas propuestos

Como parte de la implementación, en base a una reunión se explicará la nueva forma de trabajo, para ello se hace una pequeña explicación al personal con las mejoras que se están indicando, como se describe en la tabla N° 47.

Tabla N° 47: Explicación de las mejoras

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
Líder del equipo de mejora	Bienvenida y objetivos generales del entrenamiento.
Facilitador	Explicación de los Formatos creados para la empresa Servitel Díaz S.A.C. con el fin de que todo el personal conozca que debe hacerse con estas formatos que se utilizara en adelante.
Colaboradores	Preguntas y/o dudas
Facilitador	Muestra del nuevo flujograma
Facilitador	Muestra física (recorrido por el proceso) donde debe seguir cada mejora, desde la orden se servicio y como deben llegar hasta el final del proceso.
Gerente General	Entrega de equipos móviles nuevos.

Fuente: Elaboración propia

Para un mejor entendimiento se elaboró una manual de procedimientos que se muestra en el anexo N° 18.

3.8.3.3. Aplicación del trabajo estandarizado

Una vez establecida la mejora de los procesos precedentes continuaremos con la herramienta del trabajo estandarizado, directamente al servicio de mantenimiento, que es la otra propuesta de mejora para la productividad de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Mediante esta herramienta se permitirá estandarizar las actividades dentro del proceso del servicio de mantenimiento por medio de las descripciones escritas y

graficas de las hojas de trabajo estándar que describirán el desempeño de sus tareas, basado en los movimientos del personal y forma del desarrollo del trabajo.

Para el desarrollo de esta herramienta se debe contar con el apoyo y voluntad del personal técnico, para que sus ideas, opiniones y aportes puedan ser escuchados para eficientar el proceso del servicio y obtener un manual o procedimiento adecuado.

2.7.3.3.1. Involucramiento a los colaboradores

Se realizó una pequeña capacitación a todo el personal técnico involucrado que realiza los servicios de mantenimiento, brindándole la información necesaria de los conceptos, importancia y las hojas de trabajo estándar que se va a desarrollar durante la implementación del trabajo estándar, además del estudio de tiempos que se va a tomar de las actividades que realiza el personal durante el servicio para poder determinar y elaborar la mejor secuencia del trabajo.

La capacitación estará a cargo del facilitador del equipo de mejora Lean, quien prepara una exposición a todo el personal de la empresa con los puntos principales para la ejecución de la propuesta, que son los siguientes:

Tabla N° 48: Ficha de capacitación del trabajo estandarizado

		FICHA DE CAPACITACIÓN DE TRABAJO ESTANDARIZADO	
Nombre del Proyecto:		Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., Lima, 2017.	
Nombre de la Capacitación:		Introducción al trabajo estandarizado de la Filosofía Lean Service.	
Contenido Temático			
Audiencia	Tema	Contenido	
Todo el personal	Trabajo Estandarizado	Concepto e importancia	
		Beneficios de la implementación	
		Toma de tiempos	
		Hojas de trabajo estandar	
		Entrenamiento	
		Verificación de lo enseñado	

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.3.2. Observación e identificación de la mejora de los procesos

Mediante la observación de servicio de mantenimiento se visualizó las zonas del trabajo donde el técnico inicia y culmina dicho servicio. Para realizar este proceso se ha dividido en cuatro secuencias establecidas, que serán estudiadas durante la recolección de los datos iniciales.

Durante los días observados, el equipo de mejora Lean busca identificar los mejores métodos de trabajo para eliminar transporte y movimientos innecesarios a los problemas encontrados, basándose en la experiencia de los trabajadores para dar un mejor flujo al servicio se optó por realizar algunos cambios en el método y reorganizar algunas actividades de cada proceso para obtener solo tres procesos principales: Pintado y cambio de accesorios en la torre, Cambio y engrase de accesorios en los puntos de anclajes y Pintado de la torre, lo que ha permitido identificar las actividades que contienen cada proceso durante su ejecución para poder establecerlas de manera estándar.


Para desarrollar el trabajo estandarizado, vamos a describir en las Fichas de mejora de cada proceso del servicio de mantenimiento de manera individual de los cuales identificaremos las propuestas y el procedimiento que se está estableciendo para cada actividad realizada.

La estructura de la ficha de mejora de procesos está distribuida de la siguiente manera:

- Nombre del Proceso
- Actividad de Inicio
- Actividad de Fin
- Antes
- Propuesta
- Procedimiento
- Objetivo
- Logro
- Materia prima
- Herramientas

En la tabla N° 49, se describe la situación actual del proceso, los cambios aplicados, el procedimiento, los objetivos para mejorar el nuevo proceso limpieza y cambios de accesorios en la torre.


Tabla N° 49: Ficha de mejora del proceso - Limpieza y cambios de accesorios

	Mejora del Proceso
Proceso:	Limpieza y cambios de accesorios en la torre
Inicio:	Colocar el arnés y línea de vida
Fin:	Echar los trapos sucios y candados en una bolsa plástica
Antes:	El técnico procede al ascenso hasta el terminal de la torre para cambiar los tapones del último tramo, luego procedía al descenso con la limpieza de todos los tramos hasta la base de la torre. Posteriormente cogía los candados de los materiales traídos y se dirigía a la torre para realizar el cambio en cada viento que estos cada dos tramos de la torre.
Propuesta:	Reorganización de las actividades cambio de candados en los vientos de la torre dentro del proceso de la limpieza y disponer de bolsa plástica para depositar el material inservible.
Procedimiento:	El técnico procede al ascenso de la torre y en cada dos tramo de la torre que se encuentre con el viento se procede al cambio de los candados del cable de retenida, una vez finalizado los cambios en cada viento, se llega al terminal de la torre para realizar el cambio de los tapones y para finalizar se procede al descenso con la limpieza de los tramos hasta la base de la torre, los trapos sucios y candados cambiados son depositados en la bolsa plástica que el personal tiene durante el ascenso.
Objetivo:	Disminuir el tiempo de traslado del personal y movimientos innecesarios.
Logro:	Actualmente el proceso se realizaba en 33,90 min, pero ahora se realiza en 31,44 min lo cual hay una disminución de tiempos en 2,46 min.
Materia prima:	Candados inoxidables 1/4", trapos industriales
Herramientas:	Llave corona N° 8

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el Diagrama de Analisis de Proceso que evidencia la mejora en la reorganización de las actividades del proceso de limpieza y cambios de accesorios de la torre.


Tabla N° 50: Situación antes del proceso - Limpieza de la torre y cambios de accesorios

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS										
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"			RESUMEN					
					Actividad	Actual	Tiempo			
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.		Fecha: 26-12-16		Operación ○	19	31,42		
Método :		Actual		Propuesto		Transporte ⇨	7	2,38		
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa						Inspección □	1	0,10		
						Espera D	0	0,00		
						Almacén ▽	0	0,00		
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos			Observaciones
		○	⇨	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	
Limpieza de la torre										
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	●					48	0,80		
2	Agarrar trapos industriales	●					16	0,27	5	
3	Buscar tapones	●					12	0,20		
4	Ir hacia la torre con los trapos y tapones	●	●				11	0,18	4	
5	Enganchar la línea de vida en la torre	●					7	0,12		
6	Subir al terminal de la torre	●	●				39	0,65	15	
7	Inspeccionar el estado de los tapones	●					6	0,10		
8	Cambiar los tapones del terminal de la torre	●					134	2,23	3	
9	Limpiar el quinto tramo	●					296	4,93	3	
10	Limpiar el cuarto tramo	●					287	4,78	3	
11	Limpiar el tercer tramo	●					290	4,83	3	
12	Limpiar el segundo tramo	●					289	4,82	3	
13	Limpiar el primero tramo	●					284	4,73	3	
14	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					7	0,12		
15	Transportar los materiales sucios	●	●				11	0,18		
16	Dejar los materiales sucios	●					4	0,07		
Cambio de accesorios										
1	Buscar los candados nuevos	●					13	0,22	6	
2	Trasladar hasta la torre	●	●				10	0,17	12	
3	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10		
4	Subir hasta el primer viento de la torre	●	●				18	0,30	6	
5	Colocar los nuevos candados	●					53	0,88	6	
6	Retirar los candados deteriorados	●					41	0,68	12	
7	Ascender hasta el siguiente viento	●	●				19	0,32	8	
8	Colocar los nuevos candados	●					55	0,92	6	
9	Retirar los candados deteriorados	●					37	0,62		
10	Descender hasta la base de la torre	●	●				35	0,58	15	
11	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10		
Total		19	7	1	0	0	2034	33,90	69	44

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Diagrama de analisis de procesos antes de la empresa se obtuvo el tiempo de ciclo de 33,90 minutos para elaborarlo.

Tabla N° 51: Situación despues del proceso - Limpieza y cambios de accesorios


DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"				RESUMEN					
						Actividad	Actual	Tiempo			
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.		04/05/2017		Operación	○	16	30,52		
Método :		Actual		Propuesto		Transporte	⇨	3	0,82		
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa						Inspección	□	1	0,10		
						Espera	D	0	0,00		
						Almacén	▽	0	0,00		
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	⇨	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid.)	
Limpieza y cambio de accesorios en la torre											
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	●					48	0,80			
2	Agarrar trapos industriales	●					15	0,25			
3	Buscar taponés y candados	●					24	0,40			
4	Ir hacia la torre		●				11	0,18	4		
5	Enganchar la línea de vida en la torre	●					7	0,12			
6	Subir hasta el primer viento de la torre		●				16	0,27	6		
7	Colocar los nuevos candados	●					49	0,82		6	
8	Retirar los candados deteriorados	●					37	0,62		12	
9	Ascender hasta el siguiente viento		●				22	0,37	8		
10	Colocar los nuevos candados	●					46	0,77		6	
11	Retirar los candados deteriorados	●					32	0,53			
12	Inspeccionar el estado de los taponés			●			6	0,10			
13	Cambiar los taponés del terminal de la torre	●					118	1,97		3	
14	Limpiar el quinto tramo	●					278	4,63	3		
15	Limpiar el cuarto tramo	●					287	4,78	3		
16	Limpiar el tercer tramo	●					290	4,83	3		
17	Limpiar el segundo tramo	●					289	4,82	3		
18	Limpiar el primero tramo	●					296	4,93	3		
19	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					7	0,12			
20	Echar los trapos sucios y candados en una bolsa plástica	●					8	0,13			
Total		16	3	1	0	0	1886	31,44	33	27	

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Diagrama de analisis de procesos despues de la empresa se obtuvo el tiempo de ciclo de 31,44 minutos para elaborarlo.

En la tabla N° 52, se describe la situación actual del proceso, los cambios aplicados, el procedimiento, los objetivos para mejorar el nuevo proceso cambio y engrasado de accesorios en los puntos de anclaje:


Tabla N° 52: Ficha de mejora del proceso - Cambio y engrasado de accesorios en los puntos de anclaje

	Mejora del Proceso
Proceso:	Cambio y engrasado de accesorios en los puntos de anclaje
Inicio:	Coger la caja de herramientas
Fin:	Colocar los accesorios retirados en una bolsa plástica
Antes:	El técnico procede al ascenso hasta encontrarse con el viento de la torre y proceder al cambio de los candados deteriorados por unos nuevos, esta actividad lo realiza cada dos tramos de la torre que se encuentra con un viento, luego desciende para buscar los demás accesorios e ir a los puntos de anclajes y realizar los cambio de accesorios, luego los accesorios retirados los deja a un lado de cada punto de anclaje.
Propuesta:	Se compró una caja de herramientas para colocar todos los accesorios que se requieren durante el trabajo y el pote de grasa para aplicar a la ferretería, disposición de bolsa de basura.
Procedimiento:	El técnico procede a ir a cada punto de anclaje para realizar el cambio de accesorios previamente inspeccionando cuales son los que están en buen estado y cuales están deteriorados, una vez que procede con el retiro lo deposita en una bolsa plástica que lo lleva dentro de la caja de herramienta, luego continua agregando grasa a toda la ferretería y realiza el mismo procedimiento en los dos puntos de anclaje restantes
Objetivo:	Disminuir el tiempo de traslado del personal y movimientos innecesarios del personal.
Logro:	Actualmente el proceso se realizaba en 19,60 min, pero ahora se realiza en 16,04 min lo cual hay una disminución de tiempos en 3,56 min.
Materia prima:	Candados inoxidables, grilletes, templadores y guardacabos
Herramientas:	Llave corona N° 8

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 52, describe la situación actual del proceso, los cambios aplicados, el procedimiento, los objetivos para mejorar el nuevo proceso Cambios y engrasado de accesorios


Tabla N° 53: Situación antes - Cambio de accesorios y engrasado de ferretería

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"				RESUMEN					
						Actividad	Actual	Tiempo			
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.		Fecha: 26-12-16		Operación ○	30	16,78			
Método :		Actual		Propuesto		Transporte ⇨	13	2,49			
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa						Inspección □	3	0,33			
						Espera D	0	0,00			
						Almacén ▽	0	0,00			
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	⇨	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid.)	
Cambio de accesorios											
1	Buscar los candados nuevos	●					13	0,22	6		
2	Trasladar hasta la torre		●				10	0,17		12	
3	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10			
4	Subir hasta el primer viento de la torre		●				18	0,30	6		
5	Colocar los nuevos candados	●					53	0,88		6	
6	Retirar los candados deteriorados	●					41	0,68		12	
7	Ascender hasta el siguiente viento		●				19	0,32	8		
8	Colocar los nuevos candados	●					55	0,92		6	
9	Retirar los candados deteriorados	●					37	0,62			
10	Descender hasta la base de la torre		●				35	0,58	15		
11	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10			
12	Trasladarse hasta los materiales		●				8	0,13	6		
13	Buscar los accesorios restantes	●					18	0,30			
14	Dirigirse al primer punto de anclaje		●				7	0,12			
15	Inspeccionar cable de retenida			●			6	0,10			
16	Retirar los candados	●					51	0,85		6	
17	Sacar el guardacabo	●					12	0,20			
18	Inspeccionar cable de retenida	●					6	0,10			
19	Colocar los guardacabos	●					15	0,25			
20	Colocar los candados	●					54	0,90			
21	Dirigirse al segundo punto de anclaje		●				8	0,13	7		
22	Inspeccionar cable de retenida			●			6	0,10			
23	Retirar los candados	●					53	0,88			
24	Sacar el guardacabo	●					13	0,22			
25	Cambiar los accesorios	●					155	2,58			
26	Colocar los guardacabos	●					7	0,12			
27	Colocar los candados	●					49	0,82			
28	Dirigirse al tercer punto de anclaje		●				7	0,12	7		
29	Inspeccionar cable de retenida			●			8	0,13			
30	Retirar los candados	●					51	0,85			
31	Sacar el guardacabo	●					7	0,12			
32	Cambiar los accesorios	●					158	2,63			
33	Colocar los guardacabos	●					8	0,13			
34	Colocar los candados	●					48	0,80			
35	Transportar los accesorios deteriorados		●				12	0,20			
36	Dejar los accesorios deteriorados	●					5	0,08			
Engrasado de ferretería											
1	Ir a la zona de los materiales		●				6	0,10	6		
2	Agarrar la grasa	●					4	0,07			
3	Ir hacia el primer punto de anclaje		●				6	0,10	5		
4	Destapar el envase	●					2	0,03			
5	Engrasar la ferretería	●					26	0,43			
6	Ir hacia el segundo punto de anclaje		●				7	0,12	4		
7	Engrasar la ferretería	●					27	0,45			
8	Ir hacia el tercer punto de anclaje		●				6	0,10	4		
9	Engrasar la ferretería	●					25	0,42			
10	Tapar el envase de la grasa	●					2	0,03			
Total		30	13	3	0	0	1176	19,60	74	42	

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Diagrama de analisis de procesos antes de la empresa se obtuvo el tiempo de ciclo de 19,60 minutos para elaborarlo.

Tabla N° 54: Situación despues - Cambio y engrasado de accesorios en los puntos de anclaje


DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"				RESUMEN					
						Actividad	Actual	Tiempo			
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.		04/05/2017		Operación	○	22	15,31		
Método :		Actual		Propuesto		Transporte	⇒	3	0,39		
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa						Inspección	□	3	0,34		
						Espera	D	0	0,00		
						Almacén	▽	0	0,00		
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	⇒	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid.)	
Cambio de accesorio de los puntos de anclaje											
1	Coger la caja de herramientas	●					5	0,08			
2	Ir al primer punto de anclaje	●	●				8	0,13			
3	Inspeccionar cable de retenida	●	●				7	0,12			
4	Retirar los candados	●					48	0,80			
5	Sacar el guardacabo	●					10	0,17			
6	Cambiar los accesorios	●					151	2,52			
7	Colocar los guardacabos	●					14	0,23			
8	Colocar los candados	●					52	0,87			
9	Destapar el envase	●					2	0,03			
10	Engrasar la ferretería	●					24	0,40			
11	Ir al segundo punto de anclaje	●	●				8	0,13			
12	Inspeccionar cable de retenida	●	●				6	0,10			
13	Retirar los candados	●					49	0,82			
14	Sacar el guardacabo	●					11	0,18			
15	Cambiar los accesorios	●					157	2,62			
16	Colocar los guardacabos	●					15	0,25			
17	Colocar los candados	●					53	0,88			
18	Engrasar la ferretería	●					22	0,37			
19	Ir al tercer punto de anclaje	●	●				8	0,13			
20	Inspeccionar cable de retenida	●	●				7	0,12			
21	Retirar los candados	●					51	0,85			
22	Sacar el guardacabo	●					9	0,15			
23	Cambiar los accesorios	●					152	2,53			
24	Colocar los guardacabos	●					8	0,13			
25	Colocar los candados	●					49	0,82			
26	Engrasar la ferretería	●					24	0,40			
27	Tapar el envase de la grasa	●					2	0,03			
28	Colocar los accesorios en una bolsa plástica	●					11	0,18			
Total		22	3	3	0	0	657,00	16,04	0,00	0,00	

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Diagrama de analisis de procesos despues de la empresa se obtuvo el tiempo de ciclo de 16,04 minutos para elaborarlo.

En la tabla N° 55, se describe la situación actual del proceso, los cambios aplicados, el procedimiento, los objetivos para mejorar el nuevo proceso pintado de la torre


Tabla N° 55: Ficha de mejora de la actividad del proceso pintado de la torre

	Mejora del Proceso
Proceso:	Pintado de la torre
Inicio:	Buscar pintura
Fin:	Desenganchar la línea de vida de la torre
Antes:	El personal sube con un pote de pintura hasta el terminal de la torre y procede al pintado de un solo color hasta el terminal, después desciende y espera un tiempo para que seque y vuelva a subir, luego toma el otro pote de color y asciende hasta el último tramo por pintar hasta la base de la torre.
Propuesta:	Galones de thinner vacíos para cada color y bolsas de plásticos.
Procedimiento:	El técnico sube (sujeto a su cintura) los galones de pintura hasta el terminal de la torre, procede a realizar el pintado de la torre en los colores rojo y blanco intercaladamente, si la altura de la torre supera los 30 metros sube un segundo técnico con los envases de pintura hasta la mitad de la torre, proceden al pintado y de esta manera hasta llegar a la base de la torre.
Objetivo:	Disminuir el tiempo de transporte y movimientos innecesarios del personal.
Logro:	Actualmente el proceso se realizaba en 116,24 min, pero ahora se realiza en 108,18 min lo cual hay una disminución de tiempos en 8,06 min.
Materia prima:	Pintura Epoxica, waipe y guante de látex
Herramientas:	Mosquetones, galones vacíos

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 56, describe la situación actual del proceso, los cambios aplicados, el procedimiento, los objetivos para mejorar el nuevo proceso pintado de la torre.


Tabla N° 56: Situación antes del proceso pintado de la torre

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
	SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"					RESUMEN					
						Actividad	Actual	Tiempo			
						Operación	14	108,90			
Transporte	7	1,96									
Inspección	0	0,00									
Espera	1	5,38									
Almacén	0	0,00									
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.	Fecha: 26-12-16								
Método :		Actual	Propuesto								
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa											
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	⇒	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid.)	
Pintado de la torre											
1	Ir por la pintura	●					21	0,35	6		
2	Vacear en recipientes la pintura	●					72	1,20			
3	Dirigir hacia la torre	●					7	0,12	6		
4	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10			
5	Subir al terminal de la torre	●					36	0,60	15		
6	Pintar el quinto tramo	●					1283	21,38	3		
7	Bajar el inicio del tercer tramo	●					8	0,13			
8	Pintar el tercer tramo	●					1280	21,33	3		
9	Bajar el inicio del segundo tramo	●					7	0,12			
10	Pintar el primer tramo	●					1286	21,43	3		
11	Dejar los waipes sucios al pie de la base	●					4	0,07	0,3		
12	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10			
13	Esperar secado						323	5,38			
14	Coger el otro pote de pintura	●					8	0,13			
15	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10			
16	Subir hasta el inicio del quinto tramo	●					31	0,52			
17	Pintar el cuarto tramo	●					1281	21,35	3		
18	Trasladarse al inicio del tercer tramo	●					7	0,12			
19	Pintar el segundo tramo	●					1284	21,40	3		
20	Bajar a la base de la torre	●					8	0,13			
21	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10			
22	Dejar los waipes sucios al pie de la base	●					5	0,08	0,3		
Total		14	7	0	1	0	6971	116,24	42	0	

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Diagrama de analisis de procesos antes de la empresa se obtuvo el tiempo de ciclo de 116,24 minutos para elaborarlo.

Tabla N° 57: Situación despues del proceso pintado de la torre

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS											
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"				RESUMEN					
						Actividad	Actual	Tiempo			
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.		04/05/2017		Operación	○	9	107,08		
Método :		Actual		Propuesto		Transporte	⇒	3	1,10		
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa						Inspección	□	0	0,00		
						Espera	D	0	0,00		
						Almacén	▽	0	0,00		
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos				Observaciones
		○	⇒	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Cantidad (unid.)	
Pintado de la torre											
1	Ir por la pintura		●				21	0,35	6		
2	Vacear en los recipientes la pintura	●					64	1,07		2	
3	Dirigir hacia la torre		●				8	0,13	6		
4	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10			
5	Subir al terminal de la torre		●				37	0,62	15		
6	Pintar el quinto tramo	●					1256	20,93	3		con pintura roja
7	Pintar el cuarto tramo	●					1266	21,10	3		con pintura blanca
8	Pintar el tercer tramo	●					1272	21,20	3		con pintura roja
9	Pintar el segundo tramo	●					1268	21,13	3		con pintura blanca
10	Pintar el primer tramo	●					1279	21,32	3		con pintura roja
11	Colocar los waipes sucios en una bolsa plástica	●					8	0,13			
12	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10			
Total		9	3	0	0	0	6491	108,18	42	2	

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Diagrama de analisis de procesos despues de la empresa se obtuvo el tiempo de ciclo de 108,18 minutos para elaborarlo.

Estandarización del trabajo

Con la estandarización del trabajo procederemos a realizar las condiciones de trabajo de manera repetible, quiere decir de una manera rutinaria que permita al colaborador ejecutar su trabajo de manera uniforme y conocer los materiales, herramientas y equipo de protección personal utilizar para este servicio.

Se realizan diferentes formatos entre ellos: las hojas de observación de tiempos, las hojas de trabajo estándar, la hoja combinada de trabajo estándar y finalmente el instructivo de trabajo estándar para proceder con la estandarización del servicio de mantenimiento.

2.7.3.3.3. Elaboración de las Hojas de observación de tiempos

Iniciaremos con la toma de tiempos de ciclo de las actividades que realiza el personal durante los procesos de la ejecución del servicio de mantenimiento, para ello se desarrolla unas hojas de observación de tiempos que identifica el momento en que un elemento del trabajo empieza, así como el momento en que culmina dicho trabajo, se mide el tiempo de cada actividad del elemento de trabajo y se establecen los tiempos de ciclo para cada operación del proceso principal.

Se realiza el llenado de las hojas con las mediciones de tiempo correspondientes en el formato de las hojas de observación de tiempos en cada proceso con la mejora desarrollada, como se mostró anteriormente en las fichas de proceso.

La medición del tiempo corresponde a diez repeticiones que serán cronometradas cada actividad correspondiente a cada proceso de la ejecución del servicio de mantenimiento se promedia estas repeticiones para encontrar la media de los datos obtenidos y establecer el tiempo en el que se realiza.


La estructura de las hojas se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- Nombre del proceso
- El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja estándar.
- Fecha de elaboración.
- Descripción de las actividades
- Tiempo observado.
- Tiempo manual, auto y caminar.
- Observaciones

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con el personal que realiza día a día esta actividad.


En las siguientes tablas se presentas las Hojas de observación de tiempo de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Tabla N° 58: Hoja de observación de tiempo del proceso limpieza y cambio de accesorios en la torre

		HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS													
		Proceso:		Limpieza y cambio de accesorio en la torre											
		Encargado por:		Prevencionista					Realizado por :			Yoselyn Julca Figueroa			
		Aprobado por:		Gerente General					Fecha:			06/03/2017			
N°	Descripción de actividades	Tiempo observado (ciclos)										Tiempo			Observaciones
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)	
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	48	48	47	46	49	47	48	47	48	47	0,79			
2	Agarrar trapos industriales	15	16	15	17	16	15	14	15	16	16	0,26			
3	Buscar tapones y candados	24	23	25	24	24	23	25	24	25	23	0,40			
4	Ir hacia la torre	11	12	10	11	11	12	12	11	10	11			0,19	
5	Enganchar la línea de vida en la torre	7	6	6	5	7	6	6	7	6	7	0,11			
6	Subir hasta el primer viento de la torre	16	16	15	14	17	18	16	18	16	17	0,27			
7	Colocar los nuevos candados	49	48	47	46	49	51	50	48	49	45	0,80			
8	Retirar los candados deteriorados	37	36	37	38	37	39	38	40	39	37	0,63			Agrega valor
9	Ascender hasta el siguiente viento	22	23	21	22	23	21	22	23	21	21	0,37			
10	Colocar los nuevos candados	46	47	46	48	47	48	46	47	47	46	0,78			
11	Retirar los candados deteriorados	32	33	31	29	39	32	33	31	33	34	0,55			
12	Inspeccionar el estado de los tapones	6	7	6	7	7	6	7	6	6	7	0,11			Agrega valor
13	Cambiar los tapones del terminal de la torre	118	121	123	116	119	121	123	118	121	119	2,00			
14	Limpiar el quinto tramo	278	256	266	259	264	271	268	273	264	269	4,45			
15	Limpiar el cuarto tramo	285	279	275	269	273	281	274	268	279	272	4,59			Agrega valor
16	Limpiar el tercer tramo	279	275	286	275	278	281	279	264	278	269	4,61			Agrega valor
17	Limpiar el segundo tramo	285	279	275	281	282	286	287	286	281	288	4,72			Agrega valor
18	Limpiar el primero tramo	282	279	285	276	281	283	281	279	277	283	4,68			Agrega valor
19	Desenganchar la línea de vida de la torre	7	6	7	8	6	6	7	7	6	7	0,11			Agrega valor
20	Echar los trapos sucios y candados en una bolsa plástica	8	7	8	9	7	8	7	9	7	8	0,13			Agrega valor
Tiempo de ciclo Total											30,34	0,00	0,19		
											30,52				


Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 59: Hoja de observación de tiempo del proceso cambio y engrase de accesorios

		HOJA DE MEDICIÓN DE TIEMPOS														
		Proceso:					Cambio y engrase de accesorios de los puntos de anclajes									
		Encargado por:					Prevencionista					Realizado por :			Yoselyn Julca Figueroa	
		Aprobado por:					Gerente General					Fecha:			06/03/2017	
N°	Descripción de actividades	Tiempo observado (ciclos)										Tiempo			Observaciones	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)		
1	Coger la caja de herramientas	5	5	4	6	5	6	4	5	6	6	0,09				
2	Ir al primer punto de anclaje	8	8	7	7	6	7	6	7	6	7			0,12		
3	Inspeccionar accesorios	7	7	6	6	7	6	6	7	6	7	0,11				
4	Retirar los candados	48	45	46	48	49	45	46	48	47	46	0,78				
5	Sacar el guardacabo	10	11	10	11	12	10	11	11	12	10	0,18				
6	Cambiar los accesorios	151	155	151	154	157	156	151	154	153	154	2,56			Agrega valor	
7	Colocar los guardacabos	14	15	14	13	15	15	13	15	12	14	0,23			Agrega valor	
8	Colocar los candados	52	53	50	49	51	53	52	54	51	52	0,86			Agrega valor	
9	Destapar el envase	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	0,04				
10	Engrasar la ferretería	24	26	25	23	25	24	26	25	27	23	0,41				
11	Ir al segundo punto de anclaje	7	6	7	7	6	6	7	7	6	8			0,11		
12	Inspeccionar accesorios	6	7	8	7	6	7	7	6	7	6	0,11				
13	Retirar los candados	49	51	48	47	49	47	49	51	48	50	0,82				
14	Sacar el guardacabo	11	11	12	10	11	12	11	9	11	12	0,18				
15	Cambiar los accesorios	157	151	155	159	157	155	157	159	156	157	2,61				
16	Colocar los guardacabos	15	16	14	16	16	15	16	14	15	17	0,26				
17	Colocar los candados	53	53	57	54	52	57	55	53	51	52	0,90				
18	Engrasar la ferretería	22	23	25	22	21	24	23	24	22	23	0,38				
19	Ir al tercer punto de anclaje	8	7	6	8	7	7	6	7	6	6			0,11		
20	Inspeccionar accesorios	7	6	7	7	7	6	6	6	6	7	0,11			Agrega valor	
21	Retirar los candados	51	52	49	52	52	53	49	54	52	51	0,86				
22	Sacar el guardacabo	9	8	7	8	9	7	9	8	9	7	0,14			Agrega valor	
23	Cambiar los accesorios	152	155	153	156	151	157	155	158	156	153	2,58				
24	Colocar los guardacabos	8	7	9	6	7	8	7	8	8	9	0,13			Agrega valor	
25	Colocar los candados	49	48	46	47	47	49	46	47	48	49	0,79				
26	Engrasar la ferretería	24	24	25	24	25	26	24	25	24	25	0,41			Agrega valor	
27	Tapar el envase de la grasa	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	0,04				
28	Colocar los accesorios retirados en una bolsa plástica	11	9	10	12	10	11	9	12	9	10	0,17			Agrega valor	
Tiempo de ciclo Total												15,73	0,00	0,34		
												16,07				

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 60: Hoja de observación de tiempo del proceso Pintado de la torre

		HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS													
		Proceso:					Pintado de la torre								
		Encargado por:					Prevencionista				Realizado por :		Yoselyn Julca Figueroa		
		Aprobado por:					Gerente General				Fecha:		06/03/2017		
N°	Descripción de actividades	Tiempo obsetvado (ciclos)										Datos			Observaciones
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)	
1	Ir por la pintura	21	22	20	21	19	19	21	22	20	23			0,35	
2	Vacear en dos recipientes la pintura	64	68	65	67	65	66	67	65	63	65	1,09			
3	Dirigir hacia la torre	8	7	8	7	6	8	7	8	7	8			0,12	
4	Enganchar la línea de vida en la torre	6	6	5	6	5	7	6	5	7	5	0,10			
5	Subir al terminal de la torre	37	38	36	37	39	35	37	39	37	36	0,62			
6	Pintar el quinto tramo	1256	1265	1261	1249	1278	1259	1267	1273	1267	1255	21,05			Agrega valor
7	Pintar el cuarto tramo	1266	1284	1256	1268	1264	1254	1266	1267	1262	1259	21,08			Agrega valor
8	Pintar el tercer tramo	1272	1247	1267	1254	1261	1276	1268	1274	1265	1271	21,09			Agrega valor
9	Pintar el segundo tramo	1268	1273	1266	1279	1267	1256	1257	1278	1264	1259	21,11			Agrega valor
10	Pintar el primer tramo	1279	1278	1263	1258	1275	1269	1278	1268	1266	1252	21,14			Agrega valor
11	Colocar los waipes sucios en una bolsa plástica	8	8	7	7	6	8	7	6	6	7	0,12			
12	Desenganchar la línea de vida de la torre	6	5	6	5	5	7	6	6	7	5	0,10			
Tiempo de ciclo Total											107,49	0,00	0,47		
											107,96				

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.3.4. Elaboración de las Hojas de trabajo estándar

Se elabora las hojas de trabajo estándar considerando que es una herramienta que permite ver gráficamente en el layout, la secuencia que el trabajador va a realizar durante la ejecución de los servicios, mediante la forma visual el personal puede observar el trabajo secuencial de las actividades y a la vez permite analizar los movimientos en los cargos y abonos.

En estas hojas de trabajo estándar son elaboradas en base a las primeras hojas de observación de tiempos que refleja las actividades que se desarrolla en cada proceso mejorado, posteriormente se dibuja el layout del proceso de trabajo y mediante la enumeración se distribuye la secuencia y movimientos a lo largo del diagrama.

En esta hoja de trabajo estándar se presenta el diseño del proceso con el trabajador y el flujo de para establecer los movimientos más eficientes de acuerdo con las operaciones estáticas y dinámicas, además de observar las distancias y recorrido del trabajador.


La estructura de las hojas se encuentra distribuida de la siguiente manera:

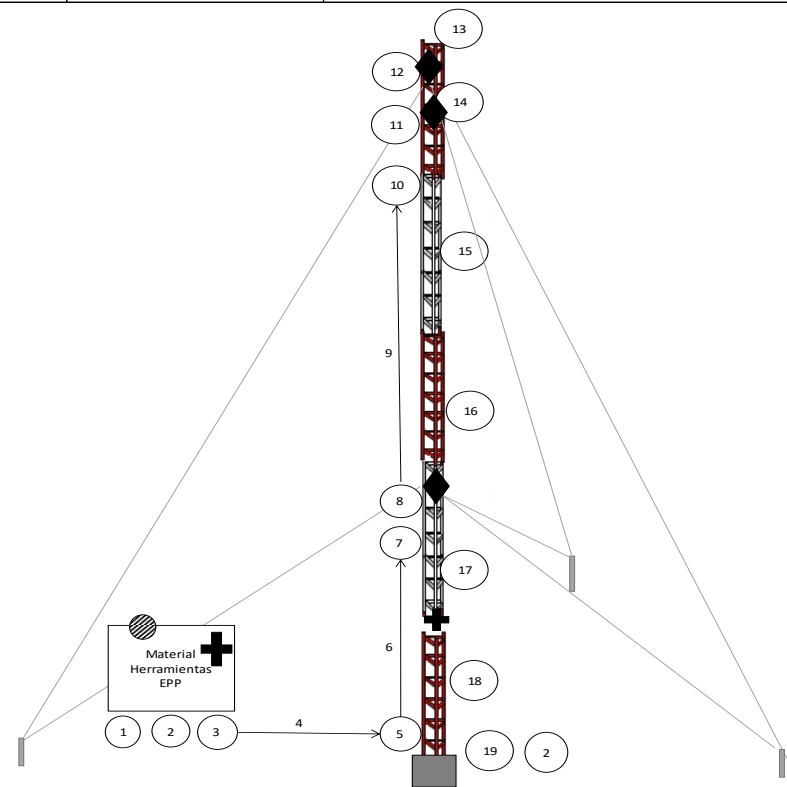
- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja estándar.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Descripción de las actividades
- ✓ Los símbolos del diagrama: secuencia del trabajo, traslado y reinicio.
- ✓ Seguridad, calidad o WIP.
- ✓ Tiempo manual, auto y cambiar.

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con el personal que realiza día a día esta actividad.

En las siguientes tablas se presentas las Hojas de trabajo estándar de la empresa Servitel Díaz S.A.C.


Tabla N° 61: Hoja de trabajo estándar del proceso Limpieza y cambio de accesorios en la torre

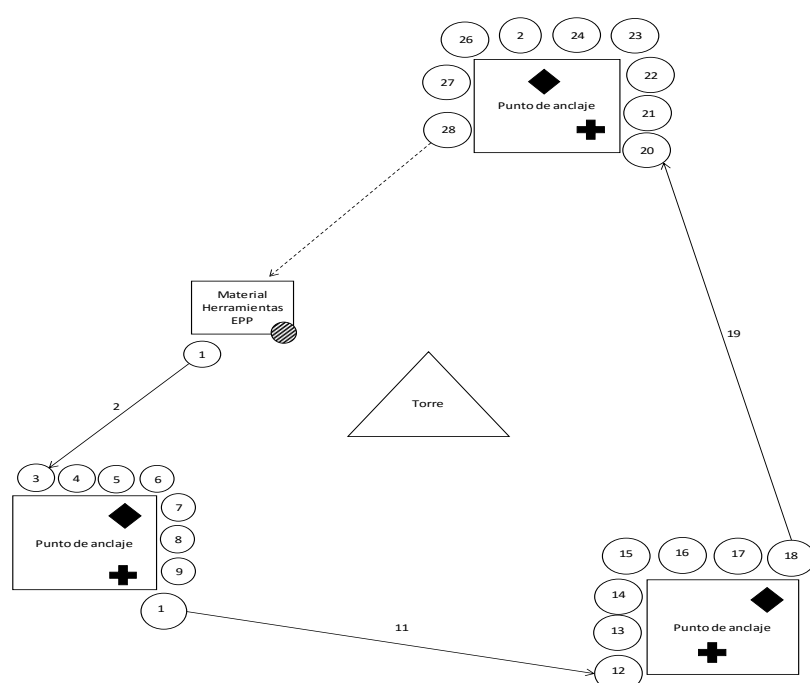
		HOJA DE TRABAJO ESTANDAR							
		Proceso:		Encargado por:		Realizado por :		Fecha:	
		Limpieza y cambio de accesorio en la torre		Prevencionista		Yoselyn Julca Figueroa		13/03/2017	
		Gerente General							
N°	Descripción de actividades	Tiempo			Secuencia del trabajo		Seguridad	WIP	Calidad
		Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)	○	—	+	●	◆
					-----	Regresar al inicio			
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	0,79							
2	Agarrar trapos industriales	0,26							
3	Buscar tapones y candados	0,40							
4	Ir hacia la torre			0,19					
5	Enganchar la línea de vida en la torre	0,11							
6	Subir hasta el primer viento de la torre	0,27							
7	Colocar los nuevos candados	0,80							
8	Retirar los candados deteriorados	0,63							
9	Ascender hasta el siguiente viento	0,37							
10	Colocar los nuevos candados	0,78							
11	Retirar los candados deteriorados	0,55							
12	Inspeccionar el estado de los tapones	0,11							
13	Cambiar los tapones del terminal de la torre	2,00							
14	Limpiar el quinto tramo	4,45							
15	Limpiar el cuarto tramo	4,59							
16	Limpiar el tercer tramo	4,61							
17	Limpiar el segundo tramo	4,72							
18	Limpiar el primero tramo	4,68							
19	Desenganchar la línea de vida de la torre	0,11							
20	Echar los trapos sucios y candados en una bolsa plástica	0,13							
Tiempo de operador (min):		30,34	0,00	0,19					
		30,52							



Fuente: Elaboración propia


Tabla N° 62: Hoja de trabajo estándar del proceso Cambio y engrase de accesorios

		HOJA DE TRABAJO ESTANDAR								
		Proceso:		Cambio y engrase de accesorios						
Encargado por:		Prevencionista			Realizado por :		Yoselyn Julca Figueroa			
Aprobado por:		Gerente General			Fecha:		13/03/2017			
N°	Descripción de actividades	Tiempo			Secuencia del trabajo			Seguridad	WIP	Calidad
		Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)	○	—	-----			
								+	⊗	◆
1	Coger la caja de herramientas	0,09								
2	Ir al primer punto de anclaje			0,12						
3	Inspeccionar accesorios	0,11								
4	Retirar los candados	0,78								
5	Sacar el guardacabo	0,18								
6	Cambiar los accesorios	2,56								
7	Colocar los guardacabos	0,23								
8	Colocar los candados	0,86								
9	Destapar el envase	0,04								
10	Engrasar la ferretería	0,41								
11	Ir al segundo punto de anclaje			0,11						
12	Inspeccionar accesorios	0,11								
13	Retirar los candados	0,82								
14	Sacar el guardacabo	0,18								
15	Cambiar los accesorios	2,61								
16	Colocar los guardacabos	0,26								
17	Colocar los candados	0,90								
18	Engrasar la ferretería	0,38								
19	Ir al tercer punto de anclaje			0,11						
20	Inspeccionar accesorios	0,11								
21	Retirar los candados	0,86								
22	Sacar el guardacabo	0,14								
23	Cambiar los accesorios	2,58								
24	Colocar los guardacabos	0,13								
25	Colocar los candados	0,79								
26	Engrasar la ferretería	0,41								
27	Tapar el envase de la grasa	0,04								
28	Colocar los accesorios retirados en una bolsa plástica	0,17								
Tiempo de operador (min):		15,73	0,00	0,34						
		16,07								



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 63: Hoja de trabajo estándar del proceso pintado de la torre

		HOJA DE TRABAJO ESTANDAR							
		Proceso:		Pintado de la torre					
Encargado por:		Prevencionista			Realizado por :		Yoselyn Julca Figueroa		
Aprobado por:		Gerente General			Fecha:		13/03/2017		
N°	Descripción de actividades	Tiempo			Secuencia del trabajo		Seguridad	WIP	Calidad
		Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)	○	—	+	●	◆
					○	Traslado			
					—	Regresar al inicio			
1	Ir por la pintura			0,35					
2	Vacear en dos recipientes la pintura	1,09							
3	Dirigir hacia la torre			0,12					
4	Enganchar la línea de vida en la torre	0,10							
5	Subir al terminal de la torre	0,62							
6	Pintar el quinto tramo	21,05							
7	Pintar el cuarto tramo	21,08							
8	Pintar el tercer tramo	21,09							
9	Pintar el segundo tramo	21,11							
10	Pintar el primer tramo	21,14							
11	Colocar los waipes sucios en una bolsa plástica	0,12							
12	Desenganchar la línea de vida de la torre	0,10							
Tiempo de operador (min):		107,49	0,00	0,47					
		107,96							

The diagram illustrates a vertical tower structure with 12 numbered points (1-12) indicating the sequence of painting activities. A legend box at the bottom left contains symbols for Material (+), Herramientas (●), and EPP (◆). The tower is supported by a tripod structure. The painting sequence starts at the base (1) and moves upwards through the trunks (2-10) and ends at the top (11, 12).

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.3.5. Elaboración de las Hojas combinada de trabajo estándar

Se elabora las hojas combinada de trabajo estándar con referencia a los tiempos obtenidos en las hojas de trabajo estándar donde se segmentará el tiempo de ciclo según el tiempo de cada actividad del servicio de mantenimiento, para este estudio no se ejecutó la comparativa de la maquina puesto que todo el proceso es manualmente pero si se considera el tiempo de cambio o espera que el personal realizar en la ejecución del proceso.

Por medio de estas hojas se visualiza la capacidad óptima de las actividades de los servicios, para reducir, balancear y distribuir los tiempos adecuados para cada operación y estos sean como base para el desarrollo de la mejora continua del sistema.

La estructura de las hojas se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ Descripción de las actividades
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja estándar.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Los símbolos del diagrama: secuencia del trabajo, traslado y reinicio.
- ✓ Tiempo manual, auto y cambiar.
- ✓ Segmentos de tiempo en el diagrama

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con el personal que realiza día a día esta actividad.

En las siguientes tablas se presentas las Hojas combinada de trabajo estándar de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

2.7.3.3.6. Elaboración de las Hojas de materiales y herramientas

La elaboración de las hojas de materiales y herramientas permite conocer al personal los insumos y equipos de trabajo para el servicio de mantenimiento, así identificar y alistar con anticipación lo que necesita para dirigirse a realizar la ejecución de los servicios de mantenimientos programados.

Estas hojas se identifican el material y herramientas mediante imágenes visuales y la ubicación de donde se van a utilizar dichos recursos para los tres procesos de la ejecución del servicio de mantenimiento.

Se emplea esta hoja de materiales y herramientas para utilizarse manera visual durante la jornada de trabajo para que el personal pueda visualizar que tipo de material debe llevar para desarrollar cada una de sus actividades de los procesos.

La estructura de las hojas se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Descripción del material (Imagen referencial)
- ✓ Nombre del material
- ✓ Esquema de ubicación en el proceso

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con el personal que realiza día a día esta actividad.

En las siguientes tablas se presentas las hojas de materiales y herramientas de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Tabla N° 67: Hoja de materiales y herramientas del proceso pintado y cambio de accesorios en la torre

SERVITEL DIAZ S.A.C. SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS			HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS			
			Proceso:	Limpieza y cambio de accesorio en la torre		
			Encargado por:	Prevencionista	Realizado por:	Yoselyn Julca
			Aprobado por:	Gerente General	Fecha:	31/03/2017
N°	MATERIAL / HERRAMIENTA	NOMBRE				
1		Tapones				
2		Candados				
3		Trapo industrial				
4		Bolsa plástica				
5		Llave corona				



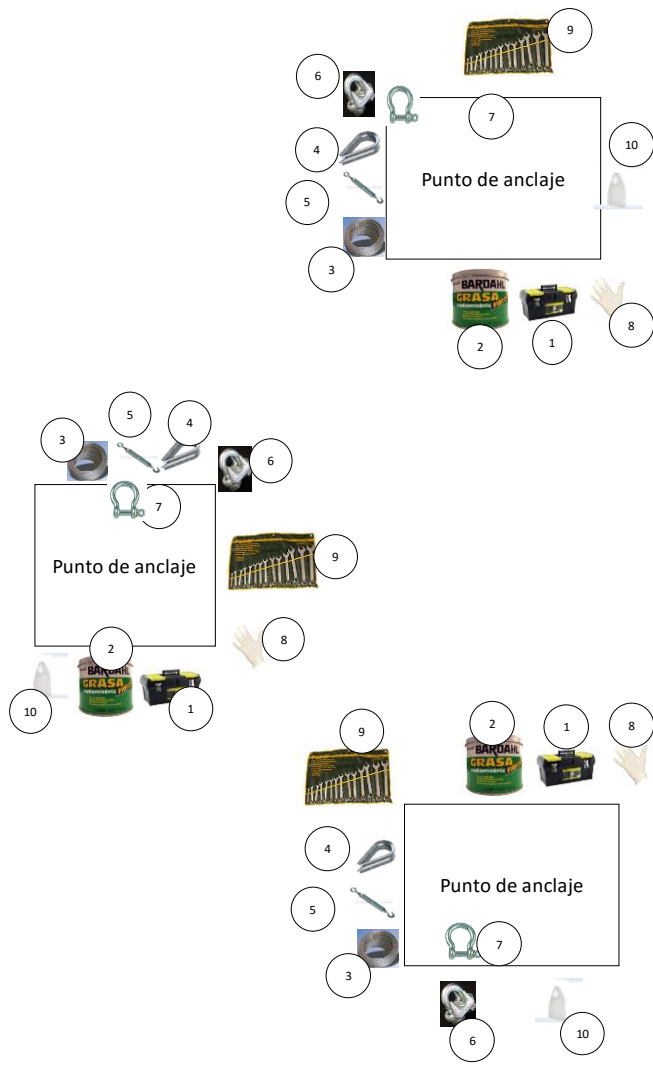









Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 68: Hoja de materiales y herramientas del proceso pintado de la torre

SERVITEL DIAZ S.A.C. SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS			HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS			
			Proceso:	Pintado de la torre		
			Encargado por:	Prevencionista	Realizado por:	Yoselyn Julca
			Aprobado por:	Gerente General	Fecha:	31/03/2017
N°	MATERIAL / HERRAMIENTA	NOMBRE				
1		Pintura Epoxica Blanca				
2		Pintura Epoxica Roja				
3		Thinner				
4		Waipe				
5		Guante latex				
6		Bolsa plástica				

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 69: Hoja de materiales y herramientas del proceso cambios de accesorios

		HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS				
		Proceso:		Limpieza y cambio de accesorio en la torre		
		Encargado por:		Prevencionista	Realizado por:	Yoselyn Julca
		Aprobado por:		Gerente General	Fecha:	31/03/2017
N°	MATERIAL / HERRAMIENTA	NOMBRE				
1		Caja de herramientas				
2		Grasa				
3		Cable con reterida				
4		guadacabos				
5		Templadores				
6		Candados				
7		Grillete tipo lira				
8		Guante latex				
9		Llave corona				
10		Bolsa plástica				

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.3.7. Elaboración de las Hojas de instructivo de trabajo estandarizado

Para la elaboración del instructivo de trabajo estandarizado, que son documento que describe los pasos principales del servicio de mantenimiento, no siempre van a acompañado de fotografías pero ayudan a describir visualmente las operaciones, esto va dirigido para el personal nuevo y los que quieran aprender más del proceso de servicio de mantenimiento.

Se emplea este instructivo de trabajo para que el personal utilizarse manera visual los puntos clave del servicio de mantenimiento, el cómo hacerlo y porque se hace para que lo tenga claro los pasos a seguir de las actividades y el uso de todos los equipos de protección personal (EPP) para realizar las operaciones con mayor seguridad.






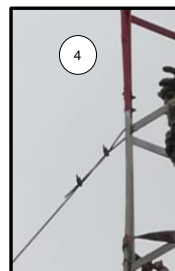




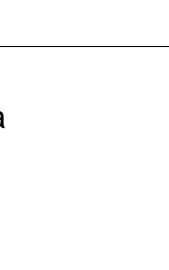

La estructura de las hojas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Equipos de seguridad
- ✓ Paso principal
- ✓ Punto Clave: parte de la operación que debe tener en cuenta el mayor detalle al realizarlo.
- ✓ Razón: especificar la importancia para realizarla,
- ✓ Imágenes de las actividades: que detallen la operación visualmente.

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con el personal que realiza día a día esta actividad.



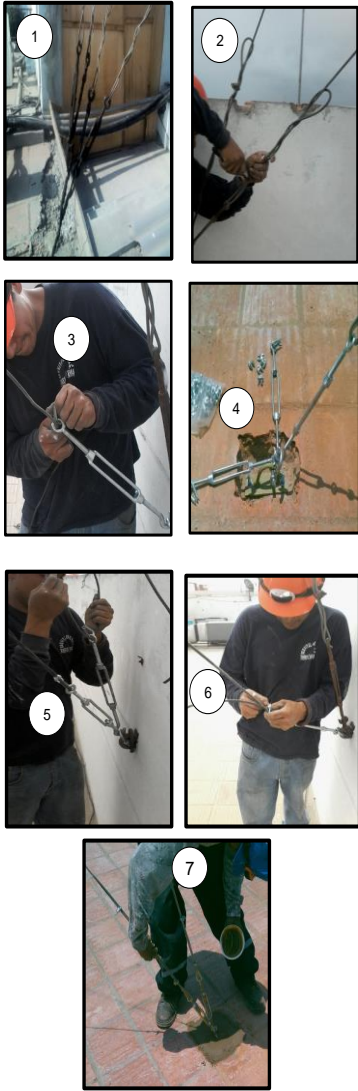
En las siguientes tablas se presentas los instructivos del trabajo estandarizado de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Tabla N° 70: Instructivo de trabajo de la Limpieza y cambios de accesorios de la torre

		INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR			
		Proceso:	Limpieza y cambio de accesorio en la torre		
		Realizado por:	Yoselyn Julca Figueroa	Aprobado por:	Gerente General
		Encargado por:	Prevencionista	Fecha:	27/03/2017
Equipos de Protección				SEGURIDAD: Evitar daños, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de revisión, estándares TECNICA: Movimientos eficientes, método especial COSTO: Uso apropiado de los materiales	
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos clave ¿Cómo?	Razones de los puntos clave ¿Por qué?	 	
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	Colocarse la tiras del arnés y ajustarlas hebillas acorde al cuerpo, la línea de vida colocarla desde la parte posterior con el gancho principal.	Equipo de protección personal obligatorio para el trabajo en altura.		
2	Enganchar la línea de vida en la torre	Abrir los ganchos de la línea de vida y sujetar a la platina de la torre.	Para asegurar la protección del personal durante el ascenso a la torre.		
3	Subir hasta el primer viento de la torre	Con una mano sacar uno de los gancho de la torre y con el otro sujeto a la torre, se comienza a escalar intercalando cada gancho.	Para evitar que con un movimiento involuntario el personal pueda sufrir alguna caída.	 	
4	Inspeccionar el estado de los candados	Se realiza una observación si la torre cuenta con tapones , en caso de tenerlas verificar si estan en buen estado	Para verificar si presenta deterioro o algún tipo de oxidación del material		
5	Colocar los nuevos candados	Colocamos el cable dentro del cable del arco candado y luego con la base presionamos, con la ayuda de la llave ajustamos las roscas	Para que el cable de la torre se amntenga tensionado y así evitar los peligros a terceros.	 	
6	Retirar los candados deteriorados	Con la llave se procede a desenroscar los aros del candado, luego se procede a retirar la base metalica y se saca lo restante.	Para que no quede ningún material que provoque alguna oxidación o desajuste con el tiempo.	 	
7	Inspeccionar del estado de los tapones	Se realiza una observación si cuenta con los tapones, en caso que si observar si hay rajaduras, huecos o desgastado el tapón.	Para asegurar que no tenga filtraciones de agua hacia el tubo.		
8	Cambiar los tapones del terminal de la torre	Colocar el tapón en el terminar del tubo de la torre y sujetarlo con cinta negra al tubo para que quede fijo.	Para evitar que ingrese el agua por las lluvias al interior del tubo y oxide la estructura.	 	
9	Limpiar tramo de torre	Se comienza arrastrando el trapo por la superficie de los tubos, platinas y pasos desde el terminal de la torre hasta la base inicial.	Para provocar que la suciedad caiga al suelo y no quede flotando por el aire.		





















Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 71: Instructivo de trabajo del cambio y engrase de accesorios de los puntos de anclaje

		INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR			
		Proceso:	Cambio y engrase de accesorios de los puntos de anclaje		
		Realizado por:	Yoselyn Julca Figueroa	Aprobado por:	Gerente General
		Encargado por:	Prevencionista	Fecha:	27/03/2017
Equipos de Protección				SEGURIDAD: Evitar daños, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de revisión, estándares TECNICA: Movimientos eficientes, método especial COSTO: Uso apropiado de los materiales	
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos clave ¿Cómo?	Razones para puntos clave ¿Por qué?		
1	Inspeccionar accesorios	Verificar el estado de los accesorios si presenta algún deterioro o desgaste.	Para asegurar que materiales se van a cambiar.		
2	Retirar los candados	Con la llave se procede a desenroscar las rocas del candado, luego se procede a retirar la base metálica y se saca lo restante.	Para que no quede ningún material que provoque alguna oxidación o desajuste en el tiempo.		
3	Sacar el guardacabo	Retiramos el guardacabo oxidado que hace que gire el cable para que pueda ser ajustado.	Evitamos que no se quiebre los hilos del cable de la torre.		
4	Cambiar los accesorios	Cambiamos los grilletes y los templadores de los puntos de anclajes por unos nuevos	Para evitar la ruptura e inestabilidad de la torre.		
5	Colocar los guardacabos	Colocamos el guardacabo nuevo para dar la curva al cable y pueda ser ajustado.	Da protección al cable de acero y prolonga su vida útil.		
6	Colocar los candados	Colocamos el cable dentro del arco del candado y luego con la base presionamos, con la ayuda de la llave ajustamos las roscas hasta que quede fijo.	Para que el cable de la torre se mantenga tensionado y evitar accidentes a terceros.		
7	Engrasar la ferretería	Con la mano sacar grasa del pote y agregar a todos los accesorios.	Para proteger de la interperie y evite la oxidación de la ferretería.		

Elaboración: Fuente propia

Tabla N° 72: Instructivo de trabajo del pintado de la torre

		INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR			
		Proceso:	Pintado de la torre		
Equipos de Protección				SEGURIDAD: Evitar daños, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de revisión, estándares TECNICA: Movimientos eficientes, método especial COSTO: Uso apropiado de los materiales	
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos clave ¿Cómo?	Razones para puntos clave ¿Por qué?	 	
1	Vacear en dos recipientes la pintura	Colocar la pintura y thinner en el envase del galón, luego mezclarla y colocarla a la cintura del arnés	Para que el personal pueda subir tranquilamente y ejecutar sus actividades.	 	
2	Enganchar la línea de vida en la torre	Abrir el gancho de la línea de vida y sujetar las dos líneas	Se usa para los trabajos de altura, se trata de un cable al cual tu anclas tu arnes y el otro a la torre para evitar que al resbalar caigas al suelo y sufras una caída.	 	
3	Subir al terminal de la torre	Con una mano sacar el gancho de la torre y comienza a escalar mientras que el otro queda sujeto a la torre.	Para evitar que con un movimiento involuntario el personal pueda sufrir algún golpe.	 	
4	Pintar el quinto tramo	El waípe lo mojamos con pintura ROJA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las plastinas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que están sometidas, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.	 	
5	Pintar el cuarto tramo	El waípe lo mojamos con pintura BLANCA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las plastinas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que estarán sometidas, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.	 	
6	Pintar el tercer tramo	El waípe lo mojamos con pintura ROJA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las plastinas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que estarán sometidas, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.	 	
7	Pintar el segundo tramo	El waípe lo mojamos con pintura BLANCA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las plastinas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que estarán sometidas, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.	 	
8	Pintar el primer tramo	El waípe lo mojamos con pintura ROJA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las plastinas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que estarán sometidas, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.	 	

Elaboración: Fuente propia

2.7.3.3.8. Entrenamiento del personal

Luego se realiza el entrenamiento al personal con las hojas de trabajo estándar aplicadas, que consistió en explicarles mediante unas charlas el funcionamiento de los nuevos formatos, luego observarlos mientras realizaban las operaciones de trabajo para asegurar la secuencia establecidas, en caso contrario se procedía a explicar la secuencia y se le enseñaba a realizar sus operaciones según lo desarrollado en el manual explicándole las ventajas de tiempos de la secuencialización; así mismo se destacan los beneficios de los mismos que preservaran el conocimiento, habilidades y destrezas que adquiere el personal con esta técnica.

Al establecer una forma de realizar la operaciones del proceso de mantenimiento, es posible que se encuentre una mejor forma de hacerlo, que vamos a mejorar el proceso continuamente, es ahí donde se ve uno de los beneficios más importante para hacerlo porque mediante la modificación de las actividades la documentación del proceso se vuelve más sencilla.

Para la finalización del trabajo estandarizado y para la aplicación de la misma se elaboró un manual de trabajo estandarizado que permitirá la visualización de los de las actividades de cada proceso establecido, además que el personal pueda tener fácil acceso a la documentación, ver anexo N° 17.

Como valor agregado al estudio se definió la auditoria de trabajo estandarizado, para asegurar que el desarrollo del trabajo sea la correcta en el servicio de mantenimiento de torres lo cual como medida de control se definió la presencia de auditores internos de la empresa.

Es importante destacar que las auditorias son realizadas por el mismo Equipo de mejora Lean y en base a los resultados presentado se realizaran las mejoras necesarias para mantener actualizadas las hojas de trabajo estándar.

Esta auditoría inicialmente se llevaran al finalizar el entrenamiento, después ese realiza en periodos mensuales hasta el momento que ya no se crea que haya

evaluaciones que realizar o se realice alguna actualización en las hojas de trabajo estandarizado.

La primera auditoria fue realizada después del entrenamiento del personal sobre las hojas estandarizadas.

Tabla N° 73: Primera auditoria

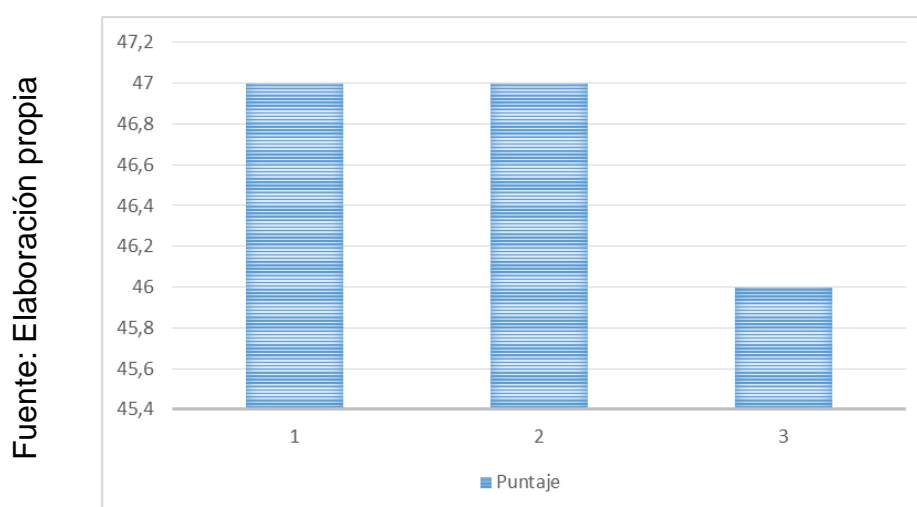
N°	Proceso	Puntaje	Porcentaje
1	Limpieza y cambio de accesorios de la torre	47	94%
2	Cambio y engrase de accesorios en los puntos de anclajes	47	94%
3	Pintado de la torre	46	92%

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos se observa que la aplicación de las hojas de trabajo estandarizado para los tres procesos cuenta con una escala satisfactoria muy cerca al puntaje máximo para que se lleve a cabo de excelente manera su desarrollo.

A continuación, se presenta el modelo final para las auditorias de las hojas de trabajo estandarizado:

Figura N° 37



Representación de resultados

Tabla N° 74: Evaluación del trabajo estandarizado


		AUDITORIA DE HOJAS DE TRABAJO ESTANDAR						
Servicio : Mantenimiento de Torre			Fecha:					
Realizado por:								
Proceso	N°	Evaluación	Escala					Observación
			1	2	3	4	5	
LIMPIEZA Y CAMBIO DE ACCESORIOS DE LA TORRE	1	Establecen las hojas de trabajo estandar toda la información requerida para realizar la operación.						
	2	Establecen las hojas de trabajo estandarizado un lenguaje claro y entendible para el operario.						
	3	El técnico sigue el tiempo de ciclo indicado en la hoja de observación de tiempos						
	4	El técnico sigue la secuencia establecida en la hoja estandar.						
	5	El técnico sigue los intervalos de tiempos como lo indica en la hoja combinada del trabajo estandar						
	6	El técnico emplea los materiales y herramientas como lo indica en la hoja de materiales y herramientas.						
	7	El técnico sigue la secuencia de los pasos principales como se indica en el instructivo del trabajo estandarizado.						
	8	Son las imágenes acordes a los enunciados del instructivo del trabajo estandarizado						
	9	La secuencia establecida ofrece al operario un puesto seguro de trabajo.						
	10	Ha realizado el operario todas las operaciones de las hojas de trabajo estandarizado.						
CAMBIO Y ENGRASE DE ACCESORIOS EN LOS PUNTOS DE ANCLAJES	1	Establecen las hojas de trabajo estandar toda la información requerida para realizar la operación.						
	2	Establecen las hojas de trabajo estandarizado un lenguaje claro y entendible para el operario.						
	3	El técnico sigue el tiempo de ciclo indicado en la hoja de observación de tiempos						
	4	El técnico sigue la secuencia establecida en la hoja estandar.						
	5	El técnico sigue los intervalos de tiempos como lo indica en la hoja combinada del trabajo estandar						
	6	El técnico emplea los materiales y herramientas como lo indica en la hoja de materiales y herramientas.						
	7	El técnico sigue la secuencia de los pasos principales como se indica en el instructivo del trabajo estandarizado.						
	8	Son las imágenes acordes a los enunciados del instructivo del trabajo estandarizado						
	9	La secuencia establecida ofrece al operario un puesto seguro de trabajo.						
	10	Ha realizado el operario todas las operaciones de las hojas de trabajo estandarizado.						
PINTADO DE LA TORRE	1	Establecen las hojas de trabajo estandar toda la información requerida para realizar la operación.						
	2	Establecen las hojas de trabajo estandarizado un lenguaje claro y entendible para el operario.						
	3	El técnico sigue el tiempo de ciclo indicado en la hoja de observación de tiempos						
	4	El técnico sigue la secuencia establecida en la hoja estandar.						
	5	El técnico sigue los intervalos de tiempos como lo indica en la hoja combinada del trabajo estandar						
	6	El técnico emplea los materiales y herramientas como lo indica en la hoja de materiales y herramientas.						
	7	El técnico sigue la secuencia de los pasos principales como se indica en el instructivo del trabajo estandarizado.						
	8	Son las imágenes acordes a los enunciados del instructivo del trabajo estandarizado						
	9	La secuencia establecida ofrece al operario un puesto seguro de trabajo.						
	10	Ha realizado el operario todas las operaciones de las hojas de trabajo estandarizado.						

Fuente: Elaboración propia

3.8.4. Situación mejorada

Una vez dada la implementación de las herramientas se obtuvo las siguientes mejoras:

Tabla N° 75: Diagrama Analítico de Procesos final del Servicio de mantenimiento

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS										
		SERVITEL DIAZ S.A.C. "Servicios de telecomunicaciones de torres y antenas"				RESUMEN				
						Actividad	Actual	Tiempo		
Servicio : Mantenimiento de Torre		15m.		04/05/2017		Operación	○	58	172,96	
Método :		Actual		Propuesto		Transporte	⇒	11	5,21	
Realizado por: Yoselyn Milagros Julca Figueroa						Inspección	□	5	0,92	
						Espera	D	1	2,60	
						Almacén	▽	0	0,00	
N°	Descripción de actividades	Símbolos					Datos			Observaciones
		○	⇒	□	D	▽	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Distancia (metros)	
Ingreso a la zona de trabajo										
1	Solicitar el ingreso al local del cliente	●					15	0,25		
2	Esperar la verificación del correo y SCTR vigente					●	156	2,60		
3	Ingresar a las instalaciones del cliente	●					49	0,82		
4	Ubicar la zona de trabajo	●					101	1,68		
5	Inspeccionar la zona de trabajo					●	29	0,48		
6	Llenar los formatos de seguridad	●					135	2,25		
7	Tomar fotografías del estado antes de la torre	●					39	0,65		
8	Dejar los materiales y herramientas en un lugar libre	●					89	1,48		
Limpieza y cambio de accesorios en la torre										
1	Colocarse el arnes y la línea de vida	●					48	0,80		
2	Agarrar trapos industriales	●					15	0,25		
3	Buscar tapones y candados	●					24	0,40		
4	Ir hacia la torre					●	11	0,18	4	
5	Enganchar la línea de vida en la torre	●					7	0,12		
6	Subir hasta el primer viento de la torre					●	16	0,27	6	
7	Colocar los nuevos candados	●					49	0,82	6	
8	Retirar los candados deteriorados	●					37	0,62	12	
9	Ascender hasta el siguiente viento					●	22	0,37	8	
10	Colocar los nuevos candados	●					46	0,77	6	
11	Retirar los candados deteriorados	●					32	0,53		
12	Inspeccionar el estado de los tapones					●	6	0,10		
13	Cambiar los tapones del terminal de la torre	●					118	1,97	3	
14	Limpiar el quinto tramo	●					278	4,63	3	
15	Limpiar el cuarto tramo	●					287	4,78	3	
16	Limpiar el tercer tramo	●					290	4,83	3	
17	Limpiar el segundo tramo	●					289	4,82	3	
18	Limpiar el primero tramo	●					296	4,93	3	
19	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					7	0,12		
20	Echar los trapos sucios y candados en una bolsa plástica	●					8	0,13		

Cambio de accesorio de los puntos de anclaje										
1	Coger la caja de herramientas	●					5	0,08		
2	Ir al primer punto de anclaje	●	●				8	0,13		
3	Inspeccionar cable de retenida	●	●	●			7	0,12		
4	Retirar los candados	●					48	0,80		
5	Sacar el guardacabo	●					10	0,17		
6	Cambiar los accesorios	●					151	2,52		
7	Colocar los guardacabos	●					14	0,23		
8	Colocar los candados	●					52	0,87		
9	Destapar el envase	●					2	0,03		
10	Engrasar la ferretería	●					24	0,40		
11	Ir al segundo punto de anclaje	●	●				8	0,13		
12	Inspeccionar cable de retenida	●	●	●			6	0,10		
13	Retirar los candados	●					49	0,82		
14	Sacar el guardacabo	●					11	0,18		
15	Cambiar los accesorios	●					157	2,62		
16	Colocar los guardacabos	●					15	0,25		
17	Colocar los candados	●					53	0,88		
18	Engrasar la ferretería	●					22	0,37		
19	Ir al tercer punto de anclaje	●	●				8	0,13		
20	Inspeccionar cable de retenida	●	●	●			7	0,12		
21	Retirar los candados	●					51	0,85		
22	Sacar el guardacabo	●					9	0,15		
23	Cambiar los accesorios	●					152	2,53		
24	Colocar los guardacabos	●					8	0,13		
25	Colocar los candados	●					49	0,82		
26	Engrasar la ferretería	●					24	0,40		
27	Tapar el envase de la grasa	●					2	0,03		
28	Colocar los accesorios en una bolsa plástica	●					11	0,18		
Pintado de la torre										
1	Ir por la pintura	●	●				21	0,35	6	
2	Vacear en los recipientes la pintura	●					64	1,07		2
3	Dirigir hacia la torre	●	●				8	0,13	6	
4	Enganchar la línea de vida en la torre	●					6	0,10		
5	Subir al terminal de la torre	●	●				37	0,62	15	
6	Pintar el quinto tramo	●					1256	20,93	3	con pintura roja
7	Pintar el cuarto tramo	●					1266	21,10	3	con pintura blanca
8	Pintar el tercer tramo	●					1272	21,20	3	con pintura roja
9	Pintar el segundo tramo	●					1268	21,13	3	con pintura blanca
10	Pintar el primer tramo	●					1279	21,32	3	con pintura roja
11	Colocar los waipes sucios en una bolsa plástica	●					8	0,13		
12	Desenganchar la línea de vida de la torre	●					6	0,10		
Finalización del servicio										
1	Ir a la zona de los materiales	●	●				7	0,12		
2	Guardar lo materiales y herramientas	●					223	3,72		
3	Limpiar la zona de trabajo	●					305	5,08		
4	Tomar fotografías del estado después	●					49	0,82		
5	Ubicar al cliente para firmar la carta de conformidad	●	●				167	2,78		
6	Firmar la carta de conformidad por el cliente	●					9	0,15		
7	Retirar al personal del local del cliente	●					189	3,15		
	Total	58	11	5	1	0	4417	181,69		

Fuente: Elaboración propia

Procedemos a la recolección de los datos de la mejora establecida para diagramar el VSM actualizado.

Tabla N° 76: Distribución del tiempo mejorado

N°	Procesos	Tiempo
1	Recepción y procesamiento de la orden	20,90 min
2	Esperar fecha programada	12 horas
3	Asignación del personal	14,12 min
4	Transportarse al taller	7 min
5	Verificación del material	22,08 min
6	Transportarse a las instalaciones del cliente.	80 min
7	Ingreso a la zona de trabajo	10,21 min
8	Prepararse para ir a la torre	7 min
9	Limpieza cambio de accesorios de la torre	31,44 min
10	Ir por los accesorios	2 min
11	Cambio y engrase de accesorios de los puntos de anclaje	16,04 min
12	Ir y preparar la pintura	2 min
13	Pintado de la torre	108,18
14	Ir a la zona de materiales	3 min
17	Finalización del servicio	15,82 min
18	Envío de imágenes via redes	10 min
19	Elaboración y envío del informe	66,33 min

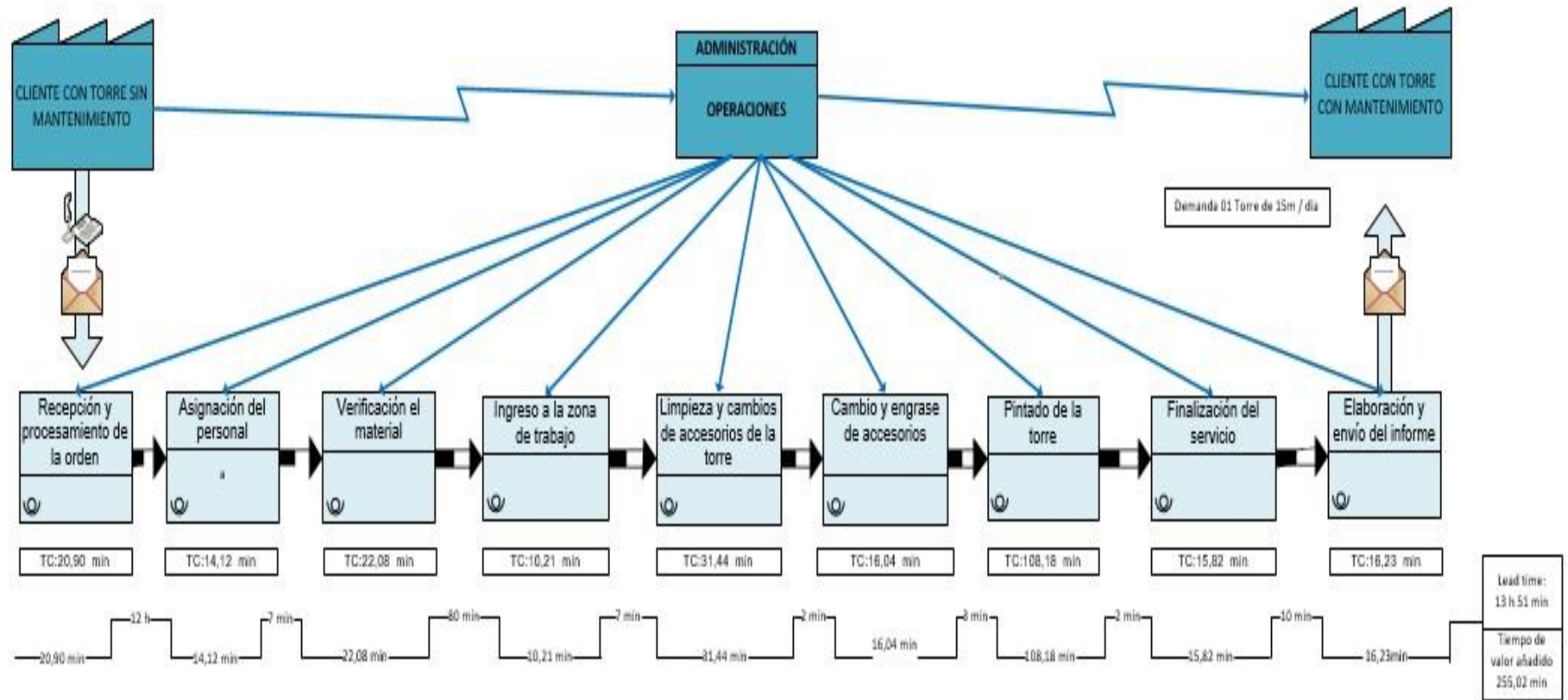
Fuente: Elaboración propia

Mediante este mapa el tiempo de entrega se redujo a 13 horas con 51 minutos. Para este escenario se encontró un tiempo de ciclo promedio de 255,02 minutos, del cual se redujo el tiempo de espera, transporte y movimientos innecesarios.

En la figura N° 42 se muestra la secuencia del flujo de operaciones e información mejorado, desde la recepción del servicio de la orden hasta la entrega final del informe de mantenimiento.

Figura N° 38

Fuente: Elaboración propia



VSM mejorado

Nivel de productividad: Después

Eficiencia:

$$\frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}}$$

$$\text{Eficiencia} = 74,00\%$$

Eficacia:

$$\frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de mantenimientos totales}}$$

$$\text{Eficacia} = 98,00 \%$$

Tabla N° 77: Situación después de la empresa

DESPUES							
DÍAS	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	Eficiencia	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	Eficacia	Productividad
1	6,294	8,000	0,79	2	2	1,00	0,79
2	5,220	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
3	6,052	8,000	0,76	2	2	1,00	0,76
4	7,298	8,000	0,91	2	2	1,00	0,91
5	5,821	8,000	0,73	3	3	1,00	0,73
6	5,557	8,000	0,69	2	2	1,00	0,69
7	7,295	8,000	0,91	2	2	1,00	0,91
8	6,766	8,000	0,85	2	2	1,00	0,85
9	6,752	8,000	0,84	2	2	1,00	0,84
10	7,375	8,000	0,92	2	2	1,00	0,92
11	7,452	8,000	0,93	2	3	0,67	0,62
12	5,198	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
13	4,823	8,000	0,60	2	2	1,00	0,60
14	6,709	8,000	0,84	2	2	1,00	0,84
15	6,925	8,000	0,87	2	3	0,67	0,58
16	5,303	8,000	0,66	3	3	1,00	0,66
17	5,801	8,000	0,73	3	3	1,00	0,73
18	5,208	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
19	4,337	8,000	0,54	2	2	1,00	0,54
20	6,771	8,000	0,85	2	2	1,00	0,85
21	4,864	8,000	0,61	2	2	1,00	0,61
22	5,219	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
23	5,860	8,000	0,73	1	1	1,00	0,73
24	4,369	8,000	0,55	2	2	1,00	0,55
25	4,807	8,000	0,60	1	1	1,00	0,60
26	5,582	8,000	0,70	2	2	1,00	0,70
27	6,945	8,000	0,87	1	1	1,00	0,87
28	5,161	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
29	6,159	8,000	0,77	2	2	1,00	0,77
30	5,174	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
Total	177,095	240,000	0,74	54	56	0,98	0,72

Fuente: Elaboración propia

3.8.5. Análisis Económico Financiero

El presente análisis, será estudiado por la inversión de la aplicación de las herramientas del Lean Service, posteriormente se realiza el análisis financiero del retorno del capital invertido y el periodo de recuperación del mismo.

Inversiones

Para lograr la aplicación de las herramientas del lean service, se requiere de una inversión económica, que son los costos que se presentan de forma tangible e intangible durante el desarrollo de la propuesta, a continuación de detalla cada costo de inversión:

El costo intangible de la implementación viene a estar representado por todas las horas de trabajo que se necesita para capacitar a cada colaborador de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Tabla N° 78: Sueldo mensual del personal

CARGO	MENSUAL	DÍA	HORA
Gerente de Operaciones	S/. 1 962,00	S/. 65,40	S/. 8,18
Gerente de Administración	S/. 1 635,00	S/. 54,50	S/. 6,81
Jefe de Taller	S/. 1 308,00	S/. 43,60	S/. 5,45
Prevencionista	S/. 1 090,00	S/. 36,33	S/. 4,54
Asistente Administrativa	S/. 926,50	S/. 30,88	S/. 3,86
Contador (Externo)	S/. 500,00	S/. 16,67	S/. 2,08
Ingeniería	S/. 1 090,00	S/. 36,33	S/. 4,54
Primer técnico	S/. 981,00	S/. 32,70	S/. 4,09
Segundo técnico	S/. 981,00	S/. 32,70	S/. 4,09
Tercer técnico	S/. 981,00	S/. 32,70	S/. 4,09

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior podemos apreciar que el sueldo mensual del personal ha sido dividido entre el número de día del mes y a su vez en el número de horas laboradas por día, de esta manera tendríamos el costo de horas hombres.

El costo mensual del personal se ha considerado los beneficios que se estable para las microempresas, en este caso solo EsSalud del 9% del sueldo base.

En la siguiente tabla se muestra el costo intangible del proyecto representado por la sumatoria de las horas por su respectivo costo, que se ha desarrollado durante toda la implementación.

Tabla N° 79: Costos intangible del proyecto

INVERSIÓN	COSTO INTANGIBLE DEL PROYECTO POR TIPO DE RECURSO: PERSONAL								
	Gerente de Operaciones	Gerente de Administración	Jefe de Taller	Prevencionista	Asistente Administrativa	Ingeniería	Primer técnico	Segundo técnico	Tercer técnico
HORAS	26	27	35	76	127	8	35	35	33
COSTOS	S/. 212,68	S/. 183,87	S/. 190,75	S/. 345,04	S/. 490,22	S/. 36,32	S/. 143,15	S/. 143,15	S/. 134,97
TOTAL	S/. 1 880,15								

Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra la tabla anterior, se identifica las horas de trabajo del personal para el desarrollo del proyecto.

Tabla N° 80: Costo de material tangible del proyecto

COSTO TANGIBLE DEL PROYECTO POR TIPO DE RECURSO: MATERIAL				
Tipo de Recurso	Unid.	Cantidad	Costo unitario (S/)	Inversión
Impresiones	Unid.	100	S/. 0,20	S/. 20,00
Lapiceros	Unid.	8	S/. 1,00	S/. 8,00
Hojas	Unid.	10	S/. 12,90	S/. 129,00
Pizarra acrílica y de corcho	Unid.	1	S/. 80,00	S/. 80,00
Plumones y mota	Unid.	2	S/. 10,00	S/. 20,00
Bandejas	Unid.	2	S/. 15,90	S/. 31,80
Equipos móviles	Unid.	5	S/. 49,00	S/. 245,00
Planes RPM	Unid.	5	S/. 49,00	S/. 245,00
	Unid.	2	S/. 69,00	S/. 138,00
	Unid.	2	S/. 99,00	S/. 198,00
Tinta	Unid.	4	S/. 40,00	S/. 160,00
Útiles	Unid.	1	S/. 17,40	S/. 17,40
Caja de herramienta	Unid.	1	S/. 80,00	S/. 80,00
Bolsas plásticas	paquete	2	S/. 7,00	S/. 14,00
TOTAL	S/.			1 386,20

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 80 se muestra los costos de los recursos materiales destinados a la capacitación para el personal, así como los recursos que se utilizaron para la implementación de las herramientas del Lean Service.

De las tablas anteriores, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla N° 81: Inversión total realizada en la mejora de la productividad

Costo	Valor	
Material	S/.	1 386,20
Personal	S/.	1 880,15
Total de inversión	S/.	3 266,35

Fuente: Elaboración propia

Análisis Costo Beneficio

Para el análisis del costo beneficio de la inversión para la aplicación del Lean Service se utilizó la diferencia de las unidades producidas de cada 30 días de estudio antes y después, a continuación se muestra el cálculo del mismo.

- Productividad antes : 47 unid./mes
- Productividad después: 56 unid./mes
- Productividad de diferencia: 9 unid./mes

Teniendo la diferencia de la productividad, se analiza el costo por el ahorro de tiempo para la torre del antes y después en base a las horas hombres trabajada.

- Ahorro en tiempo por unidad: 14.37 minutos/unid.
- Ahorro en horas hombres: $2 \times 14.37 = 28.74$ min por torre
- Ahorro: 28.74×56 torres = 1,609.44 min/mes = 26.83 horas/mes
- Sueldo del mensual del trabajador: S/ 900 + EsSALUD = S/ 981.00
- Sueldo por hora del trabajador: S/ 4,09.
- Ahorro mes: 26.83 horas x S/ 4,09 = S/ 109.73

Se analiza el margen de contribución, en base a la siguiente fórmula:

$$PVu - CVu = MCu$$

Donde:

PVu: Precio de Venta unitario

CVu: Costos variables unitarios

MCu: Margen de contribución unitario

El precio de venta varía según el requerimiento de cada client, en base a ellos se ha considerado que cada tramo de torre cuesta un promedio de S/ 240 por tramo (3m), lo cual se considera como la altura promedio de 15m que corresponde a S/ 1,200 soles la torre.

Los costos variables que interviene para el mantenimiento de la torre se muestran a continuación:

Tabla N° 82: Costos variables de los recursos

Cantidad	Recursos
06	Grillete
06	Templador
06	Guardacabo
200m	Cable con retenida
30	Candados
2	Pintura
07	Trapo industrial
5	2 trabajador
01	Otros
Total:	S/ 531.00

Fuente: Elaboración propia

Para el mantenimiento de la torre se requiere de S/ 531.00 de los costos directos al servicio.

Se obtiene un margen de contribución de:

$$S/ 1,200.00 - S/ 531.00 = S/ 669.00$$

Lo cual la ganancia total por el aumento de la productividad que equivale a producir 5 torres más de 15m.:

Ganancia: S/ 669.00 x 9 Torres = S/ 6,021.00

Luego del beneficio del ahorro de las horas hombres más el margen de contribución se obtuvo lo siguiente:

$$S/ 109.73 + S/ 6,021.00 = S/ 6,130.73$$

El costo beneficio resulta:

$$\frac{B}{C} = \frac{S/ 6,130.73}{S/ 3,266.15} = 1,88$$

La relación costo beneficio siendo mayor que la unidad ($B/C > 1$) del proyecto es de 1,88; esto quiere decir que por cada sol que invertimos en la empresa obtenemos 0,88 soles más.

Nota: La evaluación de los costos en el tiempo se ha trabajado en monedas constantes.

III. RESULTADO

3.1. Análisis descriptivo

Es la primera fase en el análisis de datos, una vez introducidos los mismos al programa Excel mediante la elaboración de gráficos lineales nos permite ver su comportamiento en el transcurso del tiempo de manera visual la distribución de los datos que fueron evaluados, comparando la mejora del antes y después de la productividad, eficiencia y eficacia.

Comparativa de datos: Indicador productividad

En la siguiente Figura N° 39 se muestra un gráfico lineal para los datos obtenidos de la situación antes para el indicador productividad. En este caso los datos tomados de los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

Figura N° 39

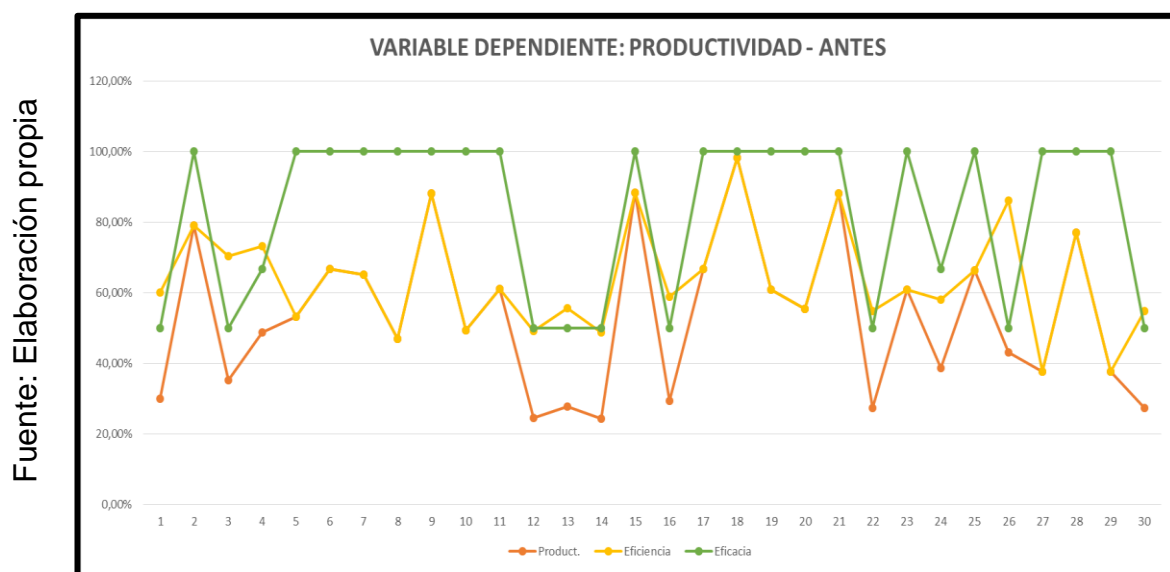


Gráfico Lineal – Indicador productividad (Antes)

En la siguiente Figura N° 40 se muestra un gráfico lineal para los datos obtenidos de la situación después para el indicador productividad. En este caso los datos tomados de los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

Figura N° 40

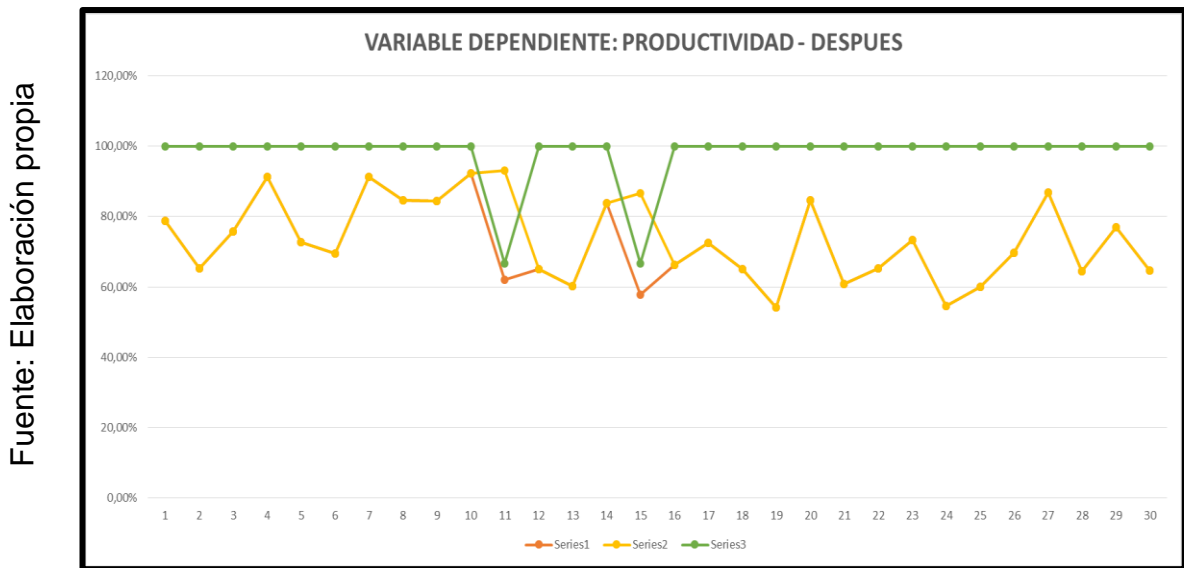
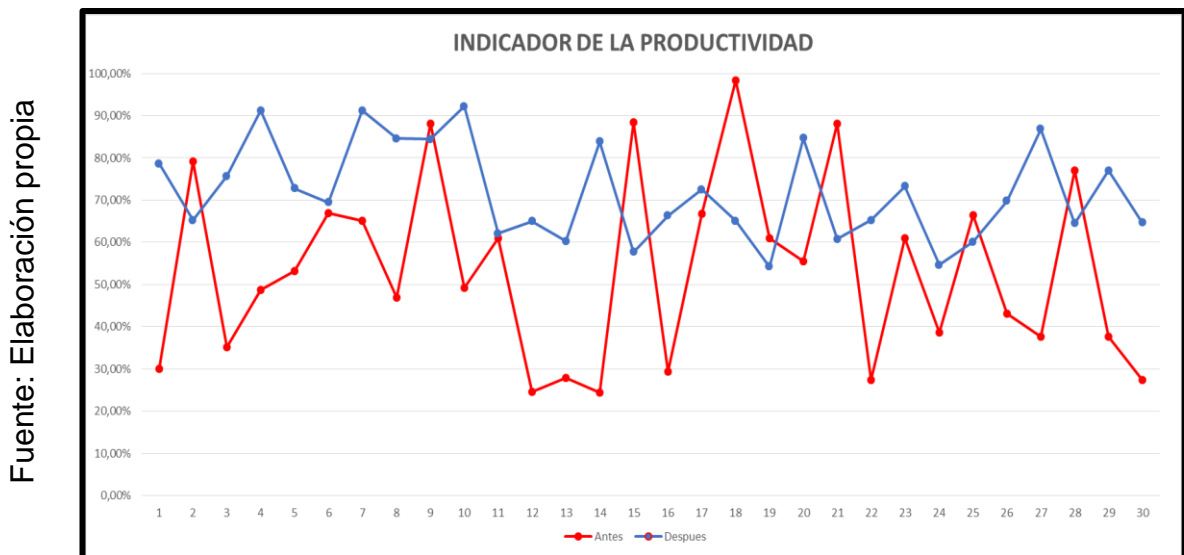


Gráfico Lineal – Indicador productividad (Después)

En el gráfico lineal muestra las tendencias de las series de datos recolectados en un determinado período de tiempo del indicador productividad. En la Figura N° 41 se muestra la comparativa de las situación del antes y después del indicador productividad.

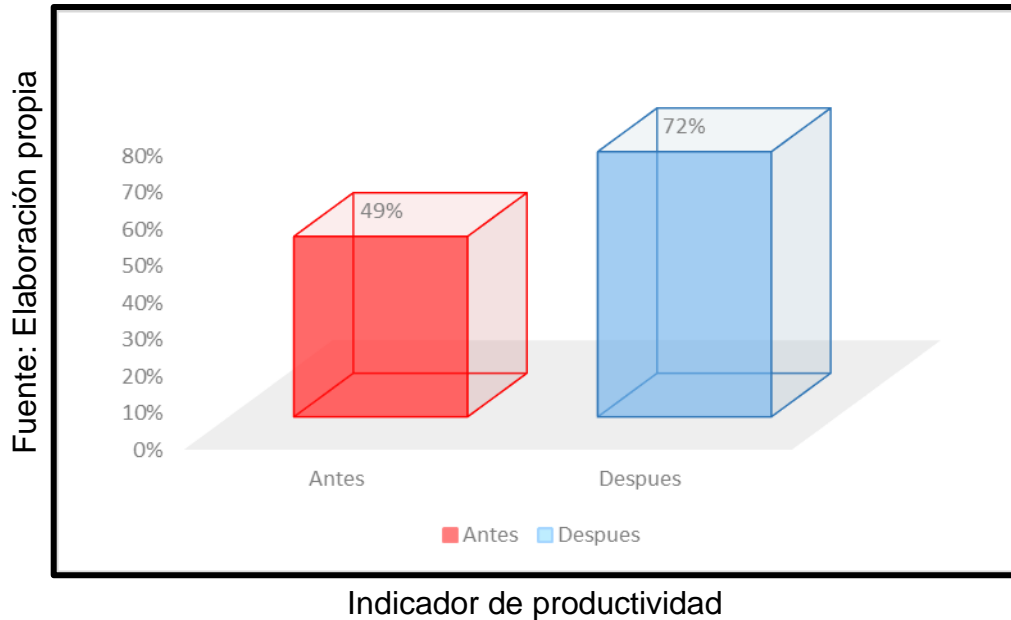
Figura N° 41



Comparativa – Indicador productividad

Para mayor visualización en la Figura N° 42, se muestra el gráfico de barras del indicador productividad, donde se observa la mejora después de la aplicación de las herramientas.

Figura N° 42



Comparativa de datos: Indicador eficiencia

En la siguiente Figura N° 43 se muestra un gráfico lineal para los datos obtenidos de la situación antes para el indicador eficiencia. En este caso los datos tomados de los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

Figura N° 43

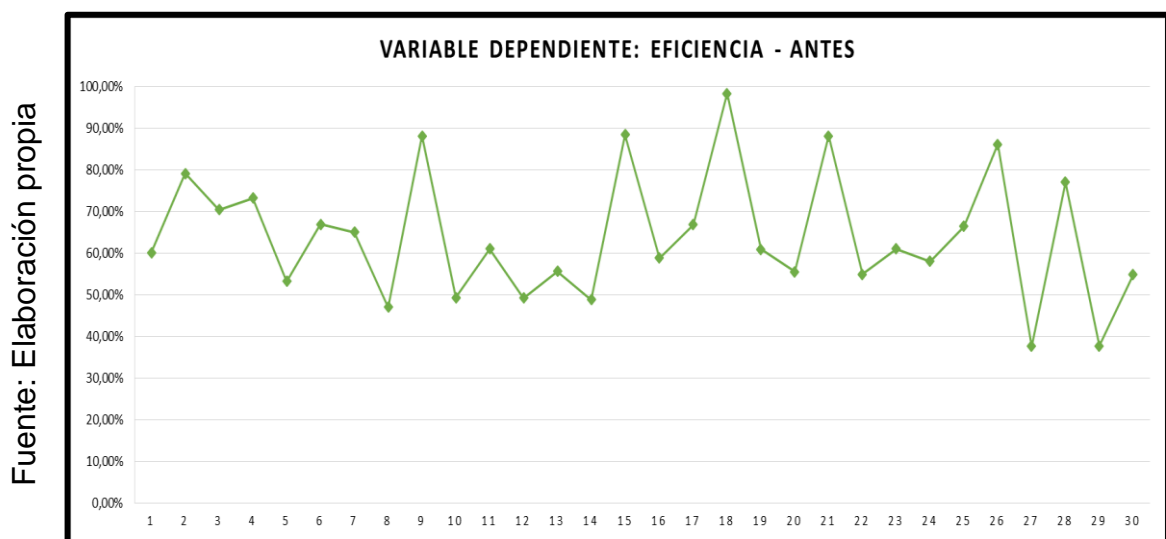


Gráfico Lineal – Indicador eficiencia (Antes)

En la siguiente Figura N° 44 se muestra un gráfico lineal para los datos obtenidos de la situación después para el indicador eficiencia. En este caso los datos tomados de los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

Figura N° 44

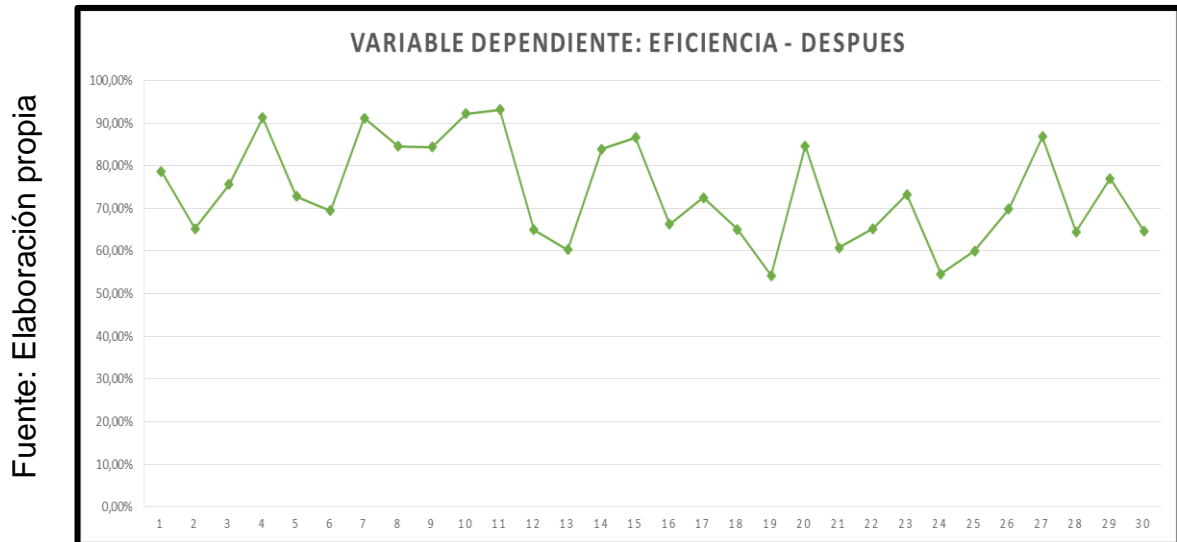
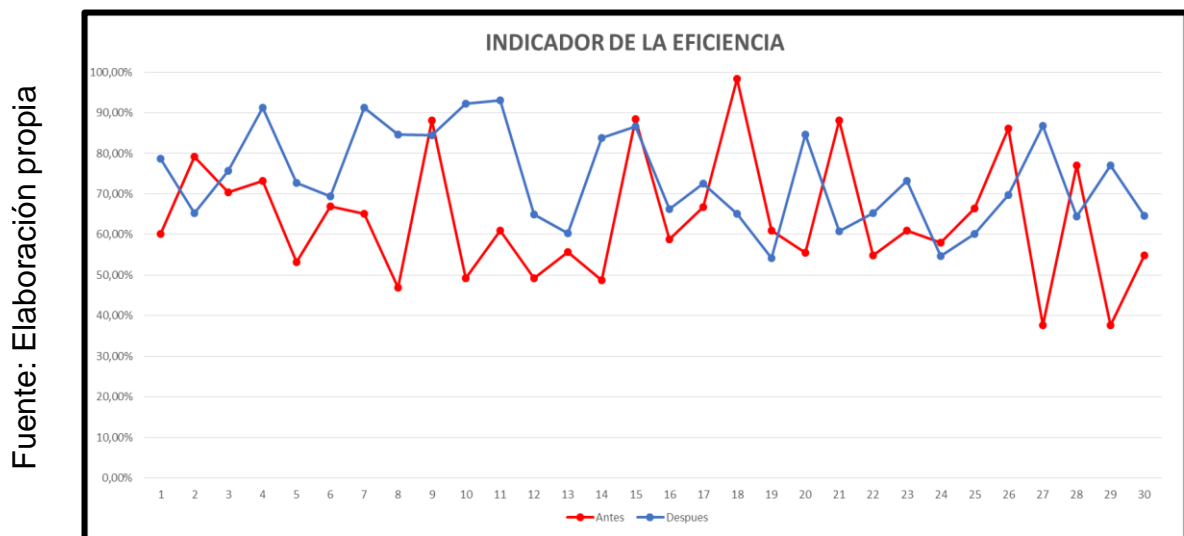


Gráfico Lineal – Indicador eficiencia (Después)

En el gráfico lineal se muestra las tendencias de las series de datos recolectados en un determinado período de tiempo del indicador eficiencia. En la Figura N° 41 se muestra la comparativa de la situación del antes y después del indicador productividad.

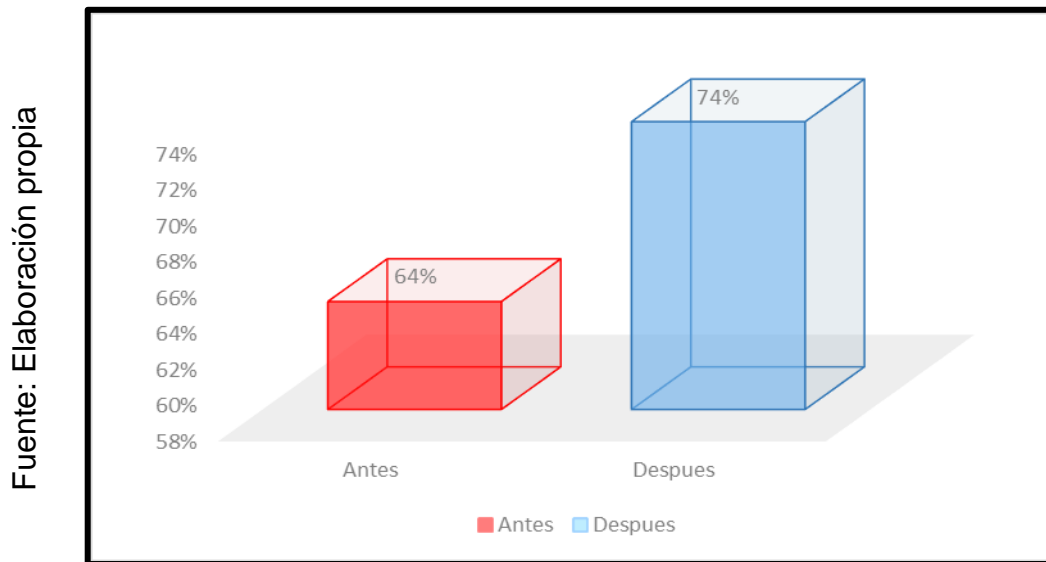
Figura N° 45



Comparativa – Indicador eficiencia

Para mayor visualización en la Figura N° 46, se muestra el gráfico de barras del indicador eficiencia, donde se observa la mejora después de la aplicación de las herramientas.

Figura N° 46



Indicador de eficiencia

Comparativa de datos: Indicador eficacia

En la siguiente Figura N° 47 se muestra un gráfico lineal para los datos obtenidos de la situación antes para el indicador productividad. En este caso los datos tomados de los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

Figura N° 47

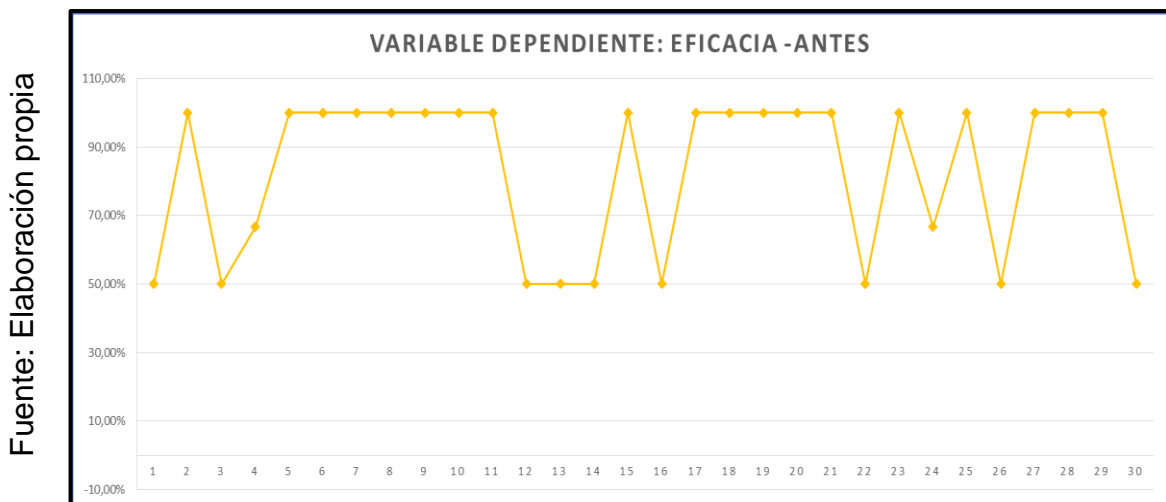


Gráfico Lineal – Indicador eficacia (Antes)

En la siguiente Figura N° 48 se muestra un gráfico lineal para los datos obtenidos de la situación antes para el indicador productividad. En este caso los datos tomados de los servicios de mantenimiento realizados por día en un periodo de 30 días laborables.

Figura N° 48

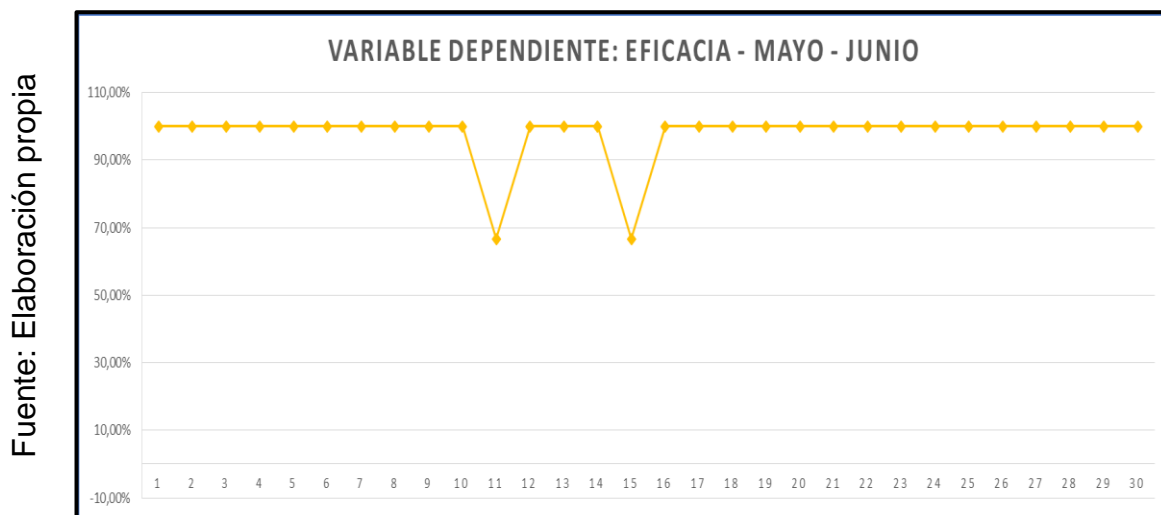
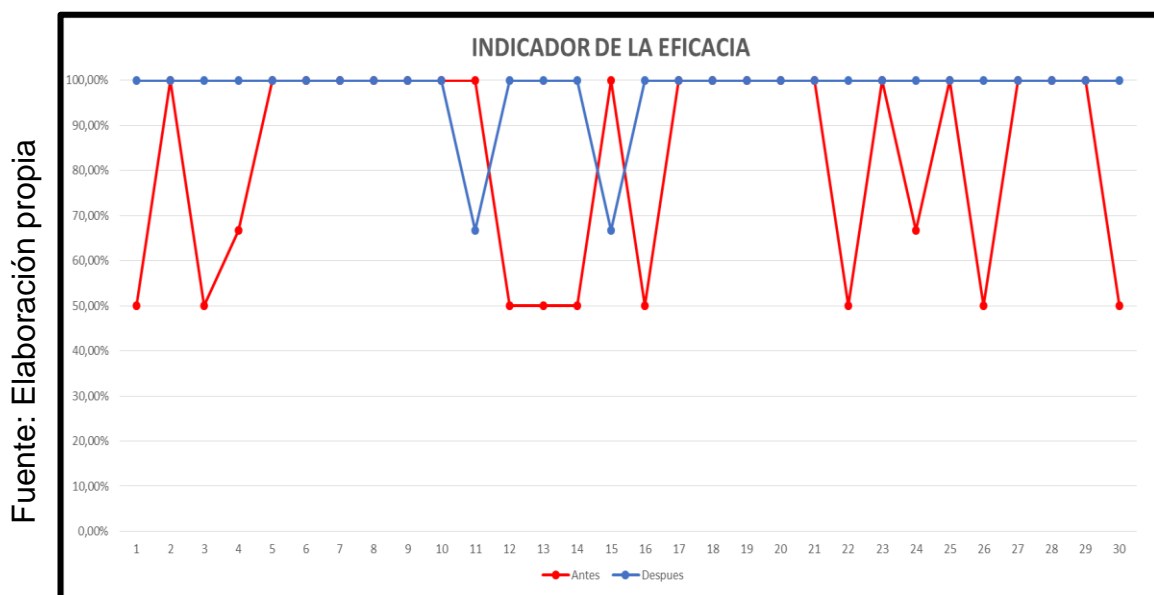


Gráfico Lineal – Indicador eficacia (Después)

En el gráfico lineal muestra las tendencias de las series de datos en un determinado período de tiempo del indicador eficiencia. En la Figura N° 49 se muestra la comparativa de la situación del antes y después del indicador productividad.

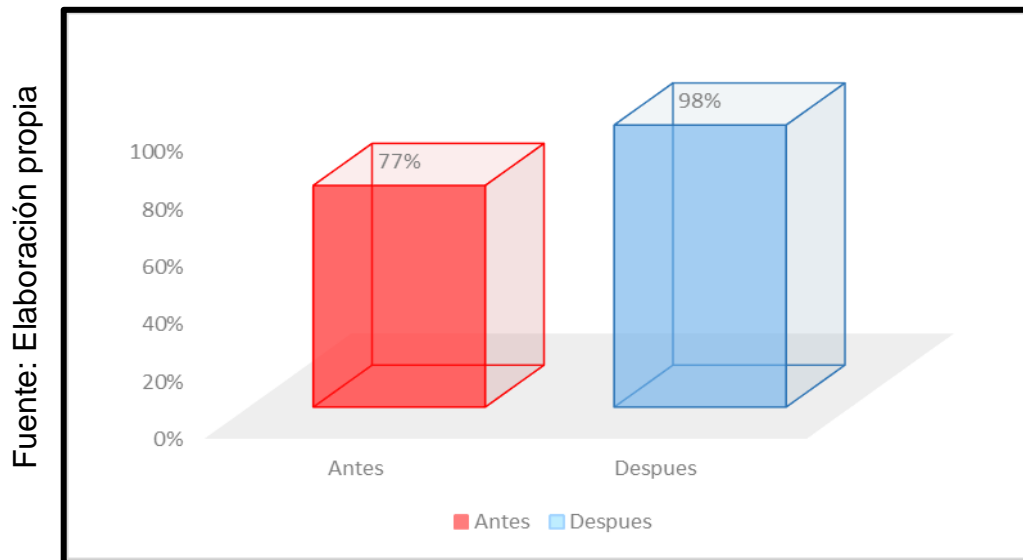
Figura N° 49



Comparativa – Indicador eficiencia

Para mayor visualización en la Figura N° 50, se muestra el gráfico de barras del indicador eficiencia, donde se observa la mejora después de la aplicación de las herramientas.

Figura N° 50

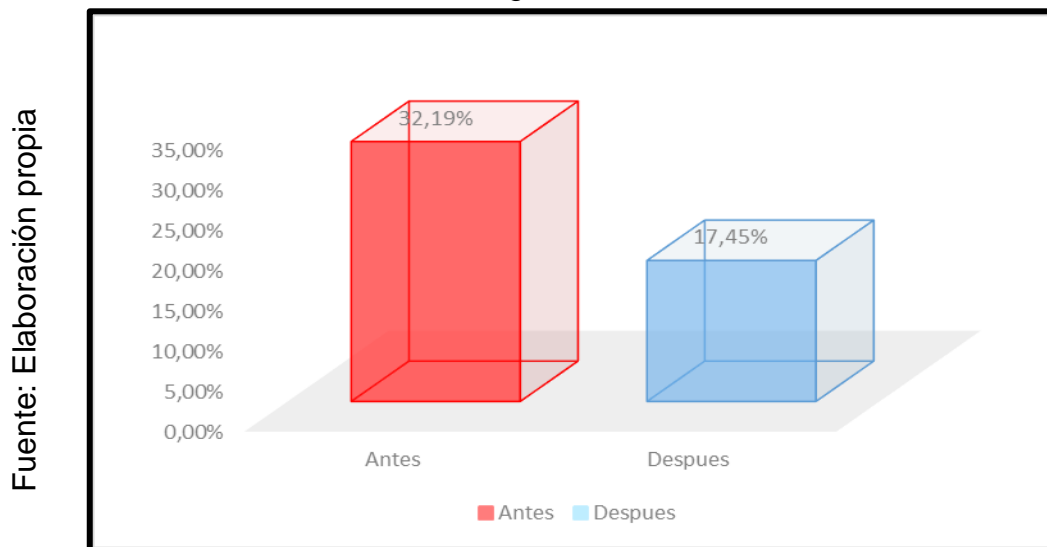


Indicador de eficacia

Comparativa de datos: Indicador despilfarro

En la Figura N° 51, se muestra el gráfico de barras del indicador despilfarro, donde se observa la mejora después de la aplicación de las herramientas.

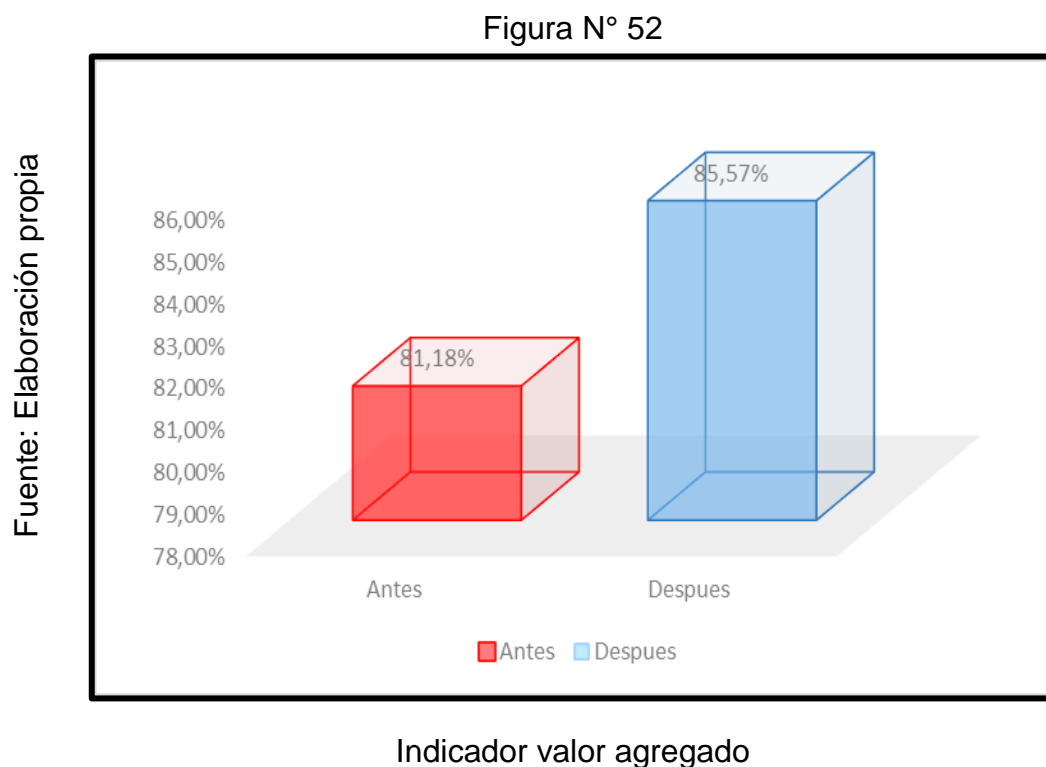
Figura N° 51



Indicador despilfarro

Comparativa de datos: Indicador valor agregado

En la Figura N° 52 se muestra el gráfico de barras del indicador valor agregado, donde se observa la mejora después de la aplicación de las herramientas.



3.2. Análisis inferencial

Es la segunda fase en el análisis de dato, se busca dar explicación al comportamiento de los datos introducidos a través de la muestra obtenida, probando las hipótesis generales y específicas.

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

La hipótesis general del proyecto es la siguiente:

- **Hipótesis alternativa (H_a):** La aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Con el fin de contrastar la hipótesis general, se requiere determinar si los datos de la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento

paramétrico, puesto que la población constituye a 30 datos, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 83: Prueba de normalidad - Productividad

Prueba de Normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	,940	30	,093
Productividad_Despues	,937	30	,075

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 83, la prueba de normalidad muestra una significancia (Sig) de la productividad, antes es 0.093 y después 0.75, dado que la productividad antes es mayor que 0.05 y la productividad después es mayor que 0.05, según a la regla de decisión, se asume el comportamiento de los datos son paramétricos, por lo cual se procede al análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo de T de student.

Contrastación de la hipótesis general

- **Hipótesis nula (H₀):** La aplicación del Lean Service no mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Donde:

μ_{Pa} : Productividad antes de aplicar el Lean Service.

μ_{Pd} : Productividad después de aplicar el Lean Service.

Tabla N° 84: Descriptivos de la productividad antes y después con T de Student

Estadísticos Descriptivos	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Productividad_Antes	53,40	30	21,730	3,967
Productividad_Despues	71,83	30	11,335	2,070

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 84, se demuestra que la media de la productividad antes (53,40) es menor que la media de la productividad después (71,83), por tal razón se rechaza la hipótesis nula que la aplicación del Lean Service no mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., y se acepta la hipótesis de investigación alterna, queda demostrado que la aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis más detallado de la comprobación de la hipótesis mediante el p_{valor} o significancia (Sig) de los resultados de la aplicación de la prueba de t de student para el indicador productividad, considerando lo siguiente:

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 85: Análisis de ρ_{valor} - Productividad

Prueba de muestras relacionadas								
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad_Antes Productividad_Despues	-18,433	26,033	4,753	-28,154	-8,713	-3,878	29	,001

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 85, se demuestra que la significancia de la prueba de t de student, aplicada a la productividad antes y después es de 0,001, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

3.2.2. Análisis de la hipótesis específica (Eficiencia)

La hipótesis específica del proyecto es la siguiente:

- **Hipótesis alternativa (H_a):** La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Con el fin de contrastar la hipótesis específica (eficiencia), se requiere determinar si los datos de la serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, puesto que la población constituye a 30 datos, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

- Si $\rho_{valor} \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $\rho_{valor} > 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 86: Prueba de normalidad - Eficiencia

Prueba de Normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,957	30	,254
Eficiencia_Despues	,938	30	,082

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 86, la prueba de normalidad muestra una significancia (Sig) de la eficiencia, antes es 0,254 y después 0,082, dado que la eficiencia antes es mayor que 0,05 y la eficiencia después es mayor que 0.05, según a la regla de decisión, se asume el comportamiento de los datos son paramétricos, por lo cual se procede al análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo de T de student.

Contrastación de la hipótesis específica (Eficiencia)

- **Hipótesis nula (H₀):** La aplicación del Lean Service no mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Donde:

μ_{Ea} : Eficiencia antes de aplicar el Lean Service.

μ_{Ed} : Eficiencia después de aplicar el Lean Service.

Tabla N° 87: Descriptivos de la eficiencia antes y después con T de Student

Estadísticos Descriptivos	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Eficiencia_Antes	63,87	30	15,256	2,785
Eficiencia_Despues	73,83	30	11,739	2,143

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 87, se demuestra que la media de la eficiencia antes (63,87) es menor que la media de la eficiencia después (73,83), por tal razón se rechaza la hipótesis nula que la aplicación del Lean Service no mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., y se acepta la hipótesis de investigación alterna, queda demostrado que la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis más detallado de la comprobación de la hipótesis mediante el p_{valor} o significancia (Sig) de los resultados de la aplicación de la prueba de t de student para el indicador eficiencia, considerando lo siguiente:

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 88: Análisis de p_{valor} - Eficiencia

Prueba de muestras relacionadas								
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia_Antes	-9,967	20,687	3,777	-17,691	-2,242	-2,639	29	,013
Eficiencia_Despues								

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 88, se demuestra que la significancia de la prueba de t de student, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0,013, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

3.2.3. Análisis de la hipótesis específica (Eficacia)

La hipótesis específica del proyecto es la siguiente:

- **Hipótesis alternativa (H_a):** La aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Con el fin de contrastar la hipótesis específica (eficacia), se requiere determinar si los datos de la serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, puesto que la población constituye a 30 datos, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 89: Prueba de normalidad – Eficacia

Prueba de Normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,640	30	,000
Eficacia_Despues	,275	30	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 89, la prueba de normalidad muestra una significancia (Sig) de la eficacia, antes es 0,000 y después 0,000, dado que la

eficacia antes es menor que 0,05 y la eficiencia después es menor que 0,05, según a la regla de decisión, se asume el comportamiento de los datos son no paramétricos, por lo cual se procede al análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica (Eficacia)

- **Hipótesis nula (H₀):** La aplicación del Lean Service no mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Oa} \geq \mu_{Od}$$

$$H_a: \mu_{Oa} < \mu_{Od}$$

Donde:

μ_{Oa} : Eficacia antes de aplicar el Lean Service.

μ_{Od} : Eficacia después de aplicar el Lean Service.

Tabla N° 90: Descriptivos de la eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos Descriptivos	Media	N	Desviación típ.	Mínimo	Máximo
Eficacia_Antes	82,80	30	23,344	50	100
Eficacia_Despues	97,80	30	8,372	67	100

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 90, se demuestra que la media de la eficiencia antes (82,80) es menor que la media de la eficiencia después (97,80), por tal razón se rechaza la hipótesis nula que la aplicación del Lean Service no mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., y se acepta la hipótesis de investigación alterna, queda demostrado que la aplicación

del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis más detallado de la comprobación de la hipótesis mediante el p_{valor} o significancia (Sig) de los resultados de la aplicación de la prueba de t de student para el indicador eficacia, considerando lo siguiente:

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 91: Análisis de p_{valor} - Eficacia

Estadísticos Descriptivos	Eficacia_Despues - Eficacia_Antes
Z	-2,950 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,003

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 91, se demuestra que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0,003, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.

IV. DISCUSIONES

En la presente tesis se ha demostrado que la aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., como también la eficiencia y la eficacia lograron cambios significativos en el servicio de mantenimiento permitiendo establecer la mejorar continua del sistema.

Se puede apreciar en la Figura N° 42, queda demostrado que la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. ha mejorado en un 23% como consecuencia de la aplicación del Lean Service. Este resultado se relaciona con el estudio de investigación de MEJÍA, Jesús (2016) a una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal que mediante la aplicación de herramientas del Lean Service mejoró la productividad en un 35%, que se demuestra en la tabla N° 36 de la página 173. Todo lo mencionado en este párrafo coincide con lo dicho por Hernández y Vizán (2013) que afirma que el incremento de la productividad esta en perseguir e implementar acciones de mejora que brinda la filosofía Lean Service que con pleno apoyo de la dirección y de empleados se logra los resultados (p.15).

Se puede apreciar en la Figura N° 46, queda demostrado que la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. ha mejorado en un 10% como consecuencia de la aplicación del Lean Service. Este resultado se relaciona con el estudio de investigación de DEL ÁGUILA, Cinthya (2015) a la unidad de extensión ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura que mediante la aplicación de herramientas del Lean Service mejoró la eficiencia en la entrega de documentos en un 30% (p.102). Todo lo mencionado en este párrafo coincide con lo dicho por Rajadell y Sánchez (2010) que mediante la aplicación de las herramientas del Lean Service se identifica las oportunidades de mejora que va a eficientizar el proceso productivo (p. 45).

Se puede apreciar en la Figura N° 50, queda demostrado que la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. ha mejorado en un 11% como consecuencia de la aplicación del Lean Service. Este resultado se relaciona con el estudio de investigación de VALENCIA, Jessica y GIRALDO, Sandra (2012) a la fundación visión para un nuevo mundo ONG que mediante la aplicación de herramientas del Lean Service mejoró la eficacia en 0,9%.(p.74).

Todo lo mencionado en este párrafo coincide con lo dicho por Cuatrecasas (2010) que argumenta que mediante las herramientas del Lean Service se cumple la entrega a tiempo de los producto o servicios que el cliente desea, como lo desea, cuando lo desea y en el momento que lo desea (p. 21).

V. CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto realizado nos permite describir las siguientes conclusiones:

Basado en el Objetivo General, inicialmente al analizar los procesos del servicio de mantenimiento de la empresa se obtuvo una productividad de 49% que se muestra en la tabla N° 12, luego de la aplicación de las herramientas del Lean Service este mejoró a 72% que se muestra en la tabla N° 75, por lo que nos resulta una mejora de la productividad del 23% que se muestra en la Figura N° 44 que significa que estamos utilizando nuestros recursos al máximo.

Referente al primero objetivo específico, inicialmente al analizar los procesos del servicio de mantenimiento de la empresa se obtuvo una eficiencia de 64% que se muestra en la tabla N° 12, luego de la aplicación de las herramientas del Lean Service este mejoró a 74% que se muestra en la tabla N° 75, por lo que nos resulta una mejora de la eficiencia del 10% que se muestra en la Figura N° 46 lo que significa que hemos aumentado la atención para los servicios de mantenimiento.

Por último, referente al segundo objetivo específico, inicialmente al analizar los procesos del servicio de mantenimiento de la empresa se obtuvo una eficacia de 77% que se muestra en la tabla N° 12, luego de la aplicación de las herramientas del Lean Service este mejoró a 98% que se muestra en la tabla N° 75, por lo que nos resulta una mejora de la eficacia del 21% que se muestra en la Figura N° 48, con respecto al cumplimiento a tiempo del servicio de mantenimiento.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones luego del desarrollo del proyecto de investigación para implantar son:

Para el desarrollo de la propuesta del Lean Service se requiere del compromiso del personal involucrado y el trabajo del equipo para adoptar una nueva cultura de cambio para poder lograr el éxito de la misma y mejorar los procesos de los servicios brindados por Servitel Díaz S.A.C.

Para lograr mejorar la productividad, se deben cumplir constantemente con lo siguiente:

Referente a las herramientas del Lean Service como los Eventos Kaizen, se sugiere que se mantenga la idea que el propio personal pueda aportar mejoras a corto plazo para sus áreas, puesto que los esfuerzos, conocimientos y experiencia de las personas permitirán que el sistema sea más eficiente. Se recomienda que ésta herramienta se desarrolle en todas las áreas de la empresa, con el fin de hacer los trabajos de manera correcta.

Se recomienda que cada cambio o modificación de las actividades de cada proceso descrito en las hojas de trabajo estándar desarrollados para la empresa, sean actualizados y revisados en periodos cortos pues contribuirá al desarrollo del personal para que sus aportaciones sean plasmadas. A si mismo estas hojas de trabajo estándar debe ser totalmente visual tanto para el equipo de trabajo como para los nuevos integrantes. Además se sugiere que las hojas de trabajo estándar se extiendan a todos los servicios brindados por la empresa. Esto va a permitir que la empresa logre sus objetivos y se vuelvan más eficaces.

Finalmente se recomienda el uso de otras herramientas del Lean Service para perseguir la mejora continua de la empresa Serviel Díaz S.A.C. con el fin de mejorar la productividad del sistema, ser más eficientes y eficaces en la realización de cada uno de los servicios brindado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUDELO, Luis. Evolución de la Gestión por Procesos. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2012. 304 pp.

ISBN: 9789588585307

BERNAL, César. Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3.ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 320 pp.

ISBN: 9789586991285

BRAVO, Juan. Productividad basada en la Gestión de Procesos. Chile: Editorial Evolución S.A., 2014. 704 pp.

ISBN: 9789567604258

CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL – SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS (2016). Informe Global de Competitividad. [En línea].Perú. 2016. [fecha de consulta: 19 de enero de 2017]. Disponible en <http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>

CUATRECASAS, Lluís. Lean Management: La gestión competitiva por excelencia. España: PROFIT editorial, 2010. 370 pp.

ISBN: 9788496998155

FLEITMAN, Jack. Evaluación Integral para implantar modelos de calidad. México: Editorial Pax México, 2007. 412 pp

ISBN: 9789688609200

FONTALVO, Tomas y VERGARA, Juan. La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001:2008. [En línea].México. 2010. [fecha de consulta: 02 de marzo de 2017]. Disponible en:

http://www.managementensalud.com.ar/ebooks/La_Gestion_de_la_Calidad_en_los_Servicios_ISO9001-2008.pdf

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3.ª ed. México: McGraw-Hill, 2010. 363 pp

ISBN: 9786071503152

HAAZ, Alberto. Cápsulas de competitividad y excelencia [En línea]. México. 2010. [fecha de consulta: 02 de marzo de 2017]. Disponible en <http://haaz-calidad.blogspot.pe/2010/05/cadena-de-valor.html>

HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de operaciones. 5.ª ed. México: Pearson Educación, 2004. 704 pp.
ISBN: 9702605253

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6.ª ed. México: McGraw-Hill, 2014. 600 pp
ISBN: 9781456223960

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill, 1991. 505 pp
ISBN: 9684229313

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. España: Fundiciones EIO, 2013. 178 pp.
ISBN: 9788415061403

INSTITUTO ANDALUZ DEL LEAN. Que es el Lean. [En línea]. España. s.f. [fecha de consulta: 26 de septiembre de 2016]. Disponible en <http://ialean.org/platform/mod/resource/view.php?id=3>

INSTITUTO NACIONAL ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Comportamiento de la Economía Peruana en el Cuarto Trimestre de 2016. [En línea]. Perú. 2017. [fecha de consulta: 19 de enero de 2017]. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n01_producto-bruto-interno-trimestral-2016iv.PDF

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. El ABC de los indicadores de la Productividad. 2.ª ed. México: [s.n.], 2003. 61 pp.
ISBN: 9701306198

KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. 4.ª ed. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, 1996. 521 pp.

ISBN: 9223071089

MADARIAGA, Federico. Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. [s.l.]: Bubok Publishing S.L. ,2013. 273 pp. Disponible en: <http://issuu-downloader.abuoday.com/printpage.php?url=lean.manufacturing%2Fdocs%2Flean.manufacturing>

ISBN: 9788468628141

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la productividad: Manual práctico. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.

ISBN: 9223059011

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. España: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 260 pp. ISBN: 978-8479789671

SIERRA, Restituto. Técnicas de Investigación Social: teoría y ejercicios. 14.ª ed. España: Editorial Paraninfo, 2001. 703 pp.

ISBN: 8428324298

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar Proyectos de Investigación Científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2.ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

VILLASEÑOR, Alberto y GALINDO, Edber. Manual del Lean Manufacturing. Guía básica. México: Editorial Limusa, 2007. 112 pp.

ISBN-13: 9789681869755

VOELKL, Joseph, SILVE, Jorge, SOLANO, Clara Y FIORILLO Giovanna. Propuesta metodológica para la identificación del valor agregado como input de Lean Services en instituciones de educación superior. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. , 2014, pp. 91-115. Disponible en: [http://fresno.ulima.edu.pe/sf/sf_bdfde.nsf/OtrosWeb/Ing32Voelkl/\\$file/04-ingenieria32-VOELKL.pdf](http://fresno.ulima.edu.pe/sf/sf_bdfde.nsf/OtrosWeb/Ing32Voelkl/$file/04-ingenieria32-VOELKL.pdf)

6 Sigma, Lean y Kaizen. [Texto del blog]. España: CALETEC, (12 de septiembre de 2016) [01 de octubre de 2016] Recuperado de: <http://www.caletec.com/blog/>

VALENCIA, Jessica y GIRALDO, Sandra. Diseño e implementación de un programa de mejoramiento continuo basado en lean service aplicado a la fundación visión para un nuevo mundo ONG. Tesis para optar el Título de Ingeniería Industrial. Colombia: Universidad de San Buenaventura, 2012. 90 pp.

CIFUENTES, Luz. Propuesta de una metodología de lean service a través de las herramientas de lean manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de traslado de dinero. Tesis para optar la Maestría en diseño y Gestión de Procesos. Colombia: Universidad de la Sabana, 2015. 84 pp.

ROQUEME, Erika y SUAREZ, Leonardo. Implementación de la metodología lean para el mejoramiento del proceso comercial de la pyme tres60 logística. Tesis para optar el Título de ingeniería industrial. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. 167 pp.

GUEVARA, Esteban y RON, Jorge. Aplicación de la metodología Lean Service para el mejoramiento de la atención al cliente, caso explicativo Talleres Autorepair. Tesis para optar el Título de ingeniero industrial. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador, 2014. 127 pp.

PILLAJO, Ángel. Estudio para la implementación de los conceptos Lean Management de un taller automotriz en la Armenia-Conocoto. Tesis para optar el Título de Administración de Empresas. Ecuador: Universidad Tecnológica de Israel, 2014. 70 pp.

DEL ÁGUILA, Cinthya. Lean para incrementar la calidad del servicio de la unidad de extensión ingeniería – UDEP. Tesis de pregrado para optar el Título de Ingeniera industrial. Perú: Universidad de Piura, 2015. 199 pp.

SALAZAR, Fiorella. Propuesta de mejora del proceso de producción de carpetas vínicas en una empresa productora de plásticos aplicando la metodología lean Management. Tesis de grado para optar el Título de ingeniera industrial. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2011. 84 pp.

BARAHONA, Leandro y NAVARRO, Jessica. Mejora del proceso de galvanizado en una empresa manufacturera de alambres de acero aplicando la metodología Lean Six Sigma. Tesis de grado para optar el Título profesional de ingeniero industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. 117 pp.

CORRALES, Miguel. Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012. 108 pp.

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal. Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2016. 288 pp.

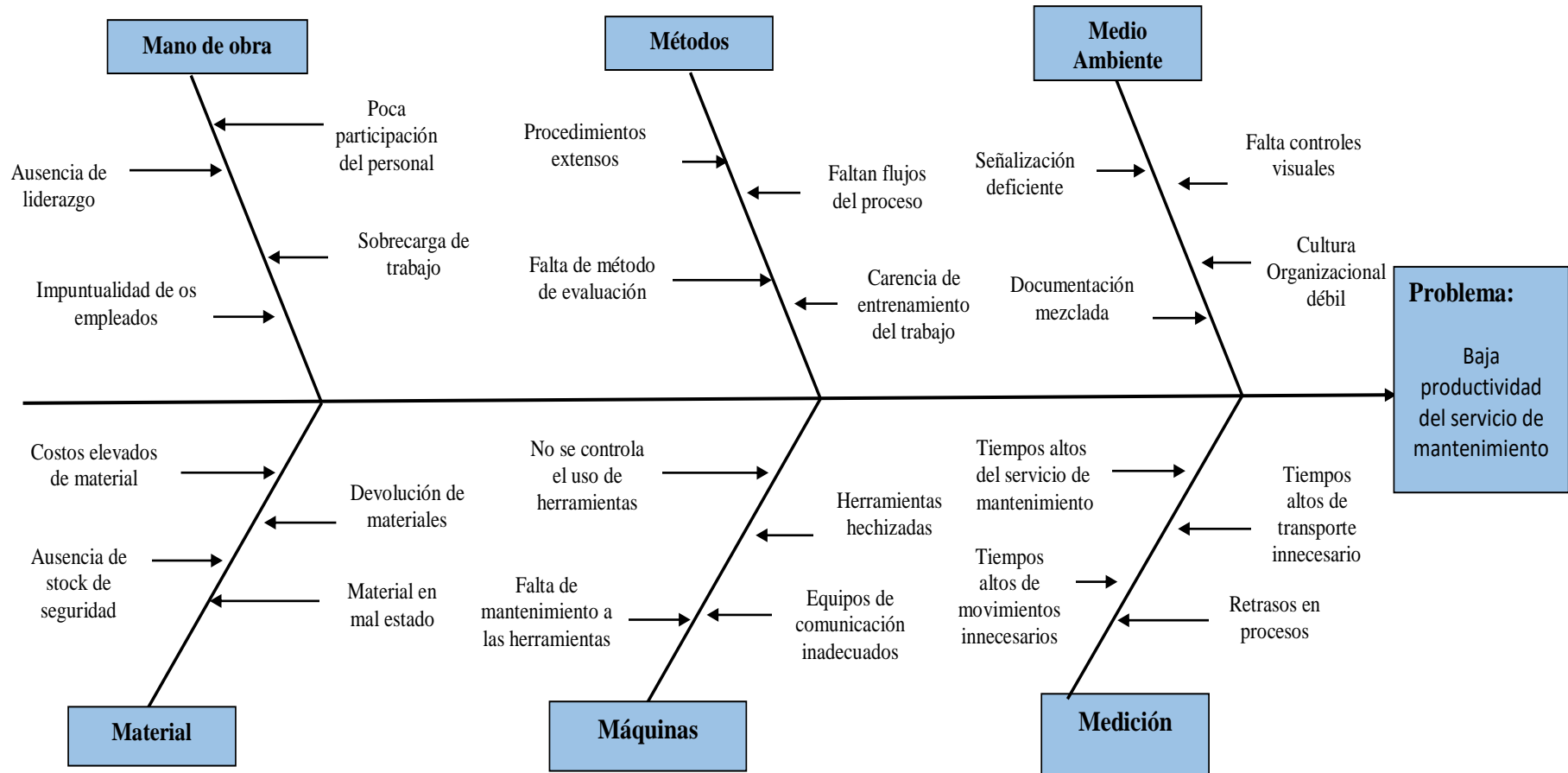
VIII. ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia o Coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
Problema General	Objetivo General	Hipótesis general	Variable 1: LEAN SERVICE			
¿De qué manera la aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., 2017?	Determinar como la aplicación del Lean Service mejora la productividad el servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C, Lima, 2017.	La aplicación del Lean Service mejora la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.	Dimensiones	Indicadores	Escala	Diseño
			Despilfarro	(N° de despilfarro en el mantenimiento) / (Total de actividades)	Razón	Tipo: Aplicada
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos				
¿De qué manera la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., 2017?	Determinar como la aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.	La aplicación del Lean Service mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2016.	Valor Agregado	(Σ Tiempo de actividades que agregan valor) / Total de tiempo de actividades		Diseño: Cuasi Experimental
¿De qué manera la aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C., 2017?	Determinar como la aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2017.	La aplicación del Lean Service mejora la eficacia del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Díaz S.A.C. Lima, 2016.	Variable 2: PRODUCTIVIDAD			
			Dimensiones	Indicadores	Escala	Población y Muestra
			Eficiencia	(Tiempo de horas reales del mantenimiento)/(Total de horas de trabajo)	Razón	Población: 30 días
			Eficacia	(Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo) / (Número de Mantenimientos Totales)		Muestra: Igual a Población
		Muestreo: No aplica				

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 02: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 03: Identificación de los problemas (encuesta al personal)

Criterios de evaluación	GO	GA	JT	Prev.	Ing.	Total	%			
Mano de obra						54	16%			
Ausencia de Liderazgo	4	2	3	3	2	14	26%			
Impuntualidad de los empleados	2	2	2	3	2	11	20%			
Poca participación del personal	3	3	3	3	4	16	30%			
Sobrecarga del trabajo	2	2	3	3	3	13	24%			
Método						78	23%			
Procedimientos extensos	5	4	5	5	5	24	31%			
Faltan de método de evaluación	5	3	3	4	4	19	24%			
Falta flujos del proceso	5	4	4	4	4	21	27%			
Carencia de entrenamiento del trabajo	4	2	2	3	3	14	18%			
Medio ambiente						47	14%			
Señalización deficiente	1	1	1	2	1	6	13%			
Documentación mezclada	4	3	4	4	4	19	40%			
Falta de controles visuales	3	3	2	3	2	13	27%			
Cultura organizacional débil	2	2	1	3	1	9	19%			
Material						45	13%			
Costos elevados de material	2	2	2	1	1	8	18%			
Ausencia de stock de seguridad	3	4	4	4	3	18	40%			
Devolución de materiales	2	2	3	3	2	12	27%			
Material en mal estado	1	2	1	2	1	7	16%			
Máquinas						41	12%			
No se controla el uso de herramientas	2	1	2	2	1	8	20%			
Falta de mantenimiento a las herramientas	2	2	2	2	2	10	25%			
Herramientas hechas a mano	2	2	1	2	1	8	20%			
Equipos de Comunicación inadecuados	3	3	3	3	3	15	37%			
Medición						76	22%			
Tiempos altos del servicio de mantenimiento	5	5	5	4	5	24	32%			
Tiempos altos de movimientos innecesario	4	3	4	3	4	18	24%			
Tiempos altos de transporte innecesario	2	3	2	4	3	14	18%			
Retrasos en procesos	4	4	4	4	4	20	26%			
Total						341	1			
Criterios de calificación										
						Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo
						1	2	3	4	5

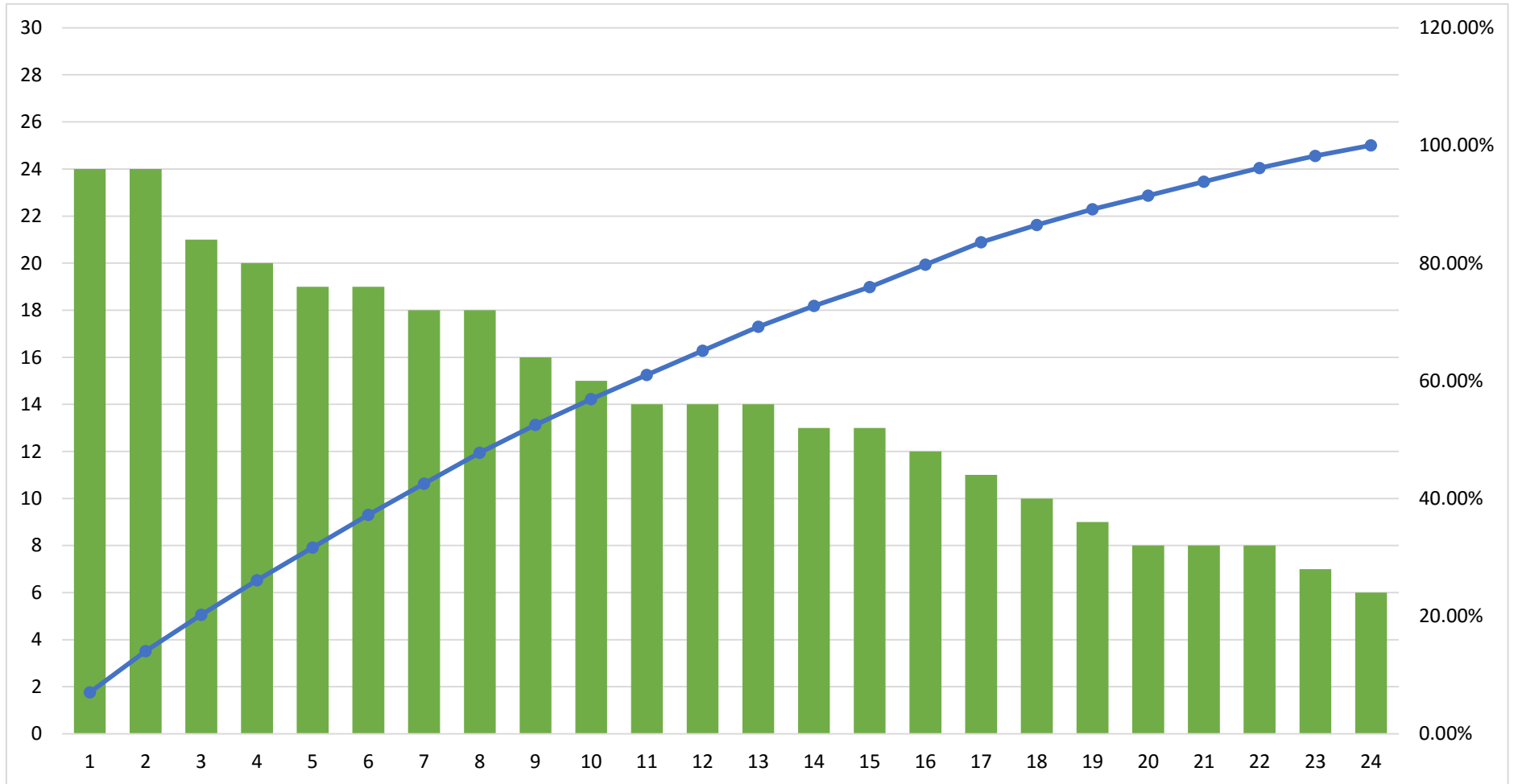
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 04: Análisis del problema

N°	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	Tiempos altos del servicio de mantenimiento	24	7,04%	7,04%
2	Procedimientos extensos	24	7,04%	14,08%
3	Falta flujos del proceso	21	6,16%	20,23%
4	Retrasos en procesos	20	5,87%	26,10%
5	Documentación mezclada	19	5,57%	31,67%
6	Falta de método de evaluación	19	5,57%	37,24%
7	Tiempos altos de movimientos innecesario	18	5,28%	42,52%
8	Ausencia de stock de seguridad	18	5,28%	47,80%
9	Poca participación del personal	16	4,69%	52,49%
10	Equipos de Comunicación inadecuados	15	4,40%	56,89%
11	Tiempos altos de transporte innecesario	14	4,11%	61,00%
12	Carencia de entrenamiento del trabajo	14	4,11%	65,10%
13	Ausencia de Liderazgo	14	4,11%	69,21%
14	Falta de controles visuales	13	3,52%	72,73%
15	Sobrecarga del trabajo	13	3,23%	75,95%
16	Devolución de materiales	12	3,81%	79,77%
17	Impuntualidad de los empleados	11	3,81%	83,58%
18	Falta de mantenimiento a las herramientas	10	2,93%	86,51%
19	Cultura organizacional débil	9	2,64%	89,15%
20	Herramientas hechizadas	8	2,35%	91,50%
21	No se controla el uso de herramientas	8	2,35%	93,84%
22	Costos elevados de material	8	2,35%	96,19%
23	Material en mal estado	7	2,05%	98,24%
24	Señalización deficiente	6	1,76%	100,00%
Total		341		

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 05: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 06: Ficha técnica del cronometro Q&Q HS45

CAL. HS45
INSTRUCTION MANUAL
NOTICE D'INSTRUCTIONS
MANUAL DE INSTRUCCIONES
GERBRAUCHSANLEITUNG
 Japan CIM Corporation
 4-2-10, Nakano, Nakano-ku, Tokyo 164-0001, Japan
 Phone: (03) 3445-7500, Fax: (03) 3445-7501

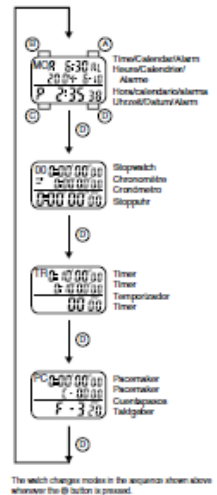
SPECIFICATION
FUNCTION — Hour, Min, Sec., 1/100Sec. (Up to 10 hour)
 • Lap/Start, Total time
 • 10 Lap/Start memory
 • Real time Word split/average lap time (hour, Min, Sec., Up to 10 hour)
 • Auto repeat
PACEMAKER — Hours, Min, Sec., Up to 10 hours
 • 100 sec set in advance
 • Number of time and opening time are displayed simultaneously
TIME — Hour, Min, Sec., Year, Month, Date
BATT. LIFE — About 2 years (CR2032 x 1)
 • The power cell is a monitor power cell but has been factory-installed. For this reason it may wear out before the 2 years from the time of purchase set up.

SPECIFICATIONS
CRONOMETRO — Horas, Min., Sec., 1/100 sec (hasta 10 horas)
 • Tiempo de pasaje, intermedios, total
 • 10 minutos de tiempo de pasaje, intermedios
 • Tiempo de pasaje múltiple (hasta 10 horas)
 • Repetición automática
 • La función de hora por minuto de 10 a 100 se resetea al tocar el botón B.
PACEMAKER — Horas, Min., Sec. (hasta 10 horas)
 • 100 segundos de tiempo de espera
 • 100 segundos de tiempo de apertura se muestran simultáneamente
TIEMPO — Hora, minuto, segundo, año, mes, día del mes, día de la semana, alarma, AM/PM, 0204 hora
AUTÓNOMIA DE LA PILA — Hasta 2 años (CR2032 x 1)
 • La pila de tipo alimentación de celda de botón se instala en fábrica. De este modo, puede agotarse antes de los 2 años del momento de adquisición del reloj.

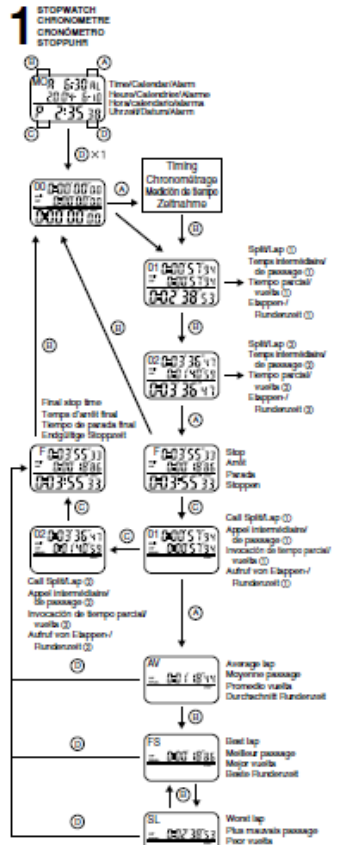
ESPECIFICACIONES
CRONOMETRO — Horas, minutos, segundos, 1/100 de segundo (hasta 10 horas)
 • Vueltas, tiempo parcial, tiempo total
 • Memoria de 10 vueltas/tiempo parcial
 • Mejor vueltas/vuelta/temper modo (hora, minuto, segundo) (hasta 10 horas)
 • Repetición automática
 • Número de veces por minuto: 10 (se restablece al pulsar el botón B)
TEMPORIZADOR — Horas, minutos, segundos (hasta 10 horas)
 • 100 segundos de tiempo de espera
 • 100 segundos de tiempo de apertura se muestran simultáneamente
TIEMPO — Hora, minuto, segundo, año, mes, día del mes, día de la semana, alarma, AM/PM, 0204 hora
DURACION DE LA PILA — Hasta 2 años (CR2032 x 1)
 • La pila instalada se ha utilizado para comprobación. Por este motivo es posible que se agote antes de 2 años del momento de adquisición del reloj.

TECHNISCHE DATEN
STOPWATCH — Stunden, Minuten, Sekunden, 1/100 Sekunde (bis zu 10 Stunden)
 • Rundenzeit, Klappzeit, Gesamtzeit
 • 10 Runden-/Klappzeit Speicher
 • Große Rundenzeit/Schleifezeit Stunden/Minuten/Sekunden
TIMER — Stunden, Minuten, Sekunden (bis zu 10 Stunden)
TAKTGEISER — Die Zeit der Taktgeber pro Minute von 10 bis 100 werden zuvor eingestellt.
 • Gleichzeitige Anzeige von Taktzeit und Durchschnitt
UHRZEIT — Stunden, Minuten, Sekunden, Jahr, Monat, Wochentag, Wochentag, Alarm, AM/PM, 0204 Stunden-Format
BATTERIELEBENSZEITEN — ca. 2 Jahre (CR2032 x 1)
 • Werkstoff wurde eine Ladung zur Probefunktion eingesetzt, die möglicherweise schon früher als 2 Jahre nach dem Kauf erschöpft ist.

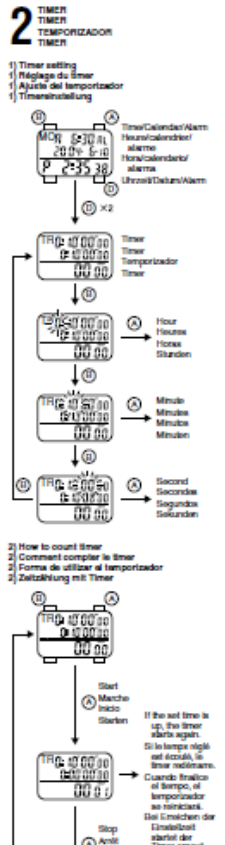
- SELECTION OF DISPLAY
- SELECTION DE L'AFFICHAGE
- SELECCIÓN DE LA INDICACIÓN
- WAHL DER ANZEIGE



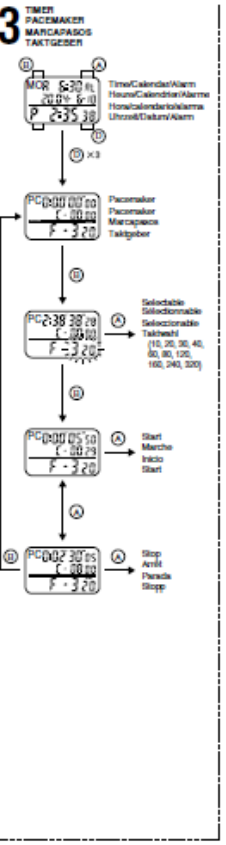
The watch changes modes in the sequence shown above whenever the B button is pressed.
 El reloj cambia de modo en la secuencia anterior, cada vez que presiona el botón B.
 Bei jedem Drücken von Taste B wird wie weiter unten gezeigt zyklisch zwischen den verschiedenen Betriebsarten weitergeschaltet.



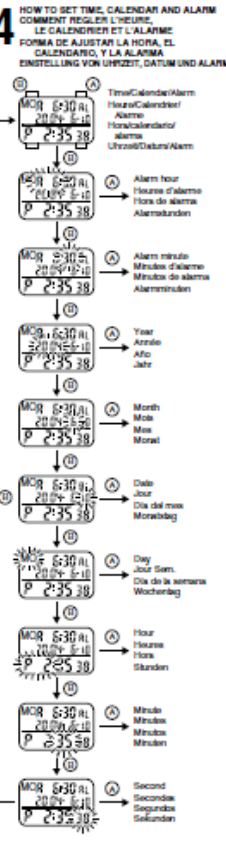
Notes:
 1. If the number of sections exceeds 10 or the total split time exceeds 10 hours, the average split time calculation function does not work.
 2. If the total split time exceeds 10 hours, the shortest split time and the longest split time are not displayed.
Remarque:
 1. Si le nombre de sections dépasse 10 ou si le temps intermédiaire total dépasse 10 heures, la fonction de calcul de temps intermédiaire moyen ne fonctionne pas.
 2. Si le temps intermédiaire total dépasse 10 heures, le temps intermédiaire le plus court et le temps intermédiaire le plus long ne sont pas affichés.
Note:
 1. Si el número de secciones sobrepasa 10 o si el tiempo parcial total supera 10 horas, la función de cálculo del tiempo parcial medio no funciona.
 2. Si el tiempo parcial total sobrepasa 10 horas, no se indicará el tiempo parcial más corto ni el tiempo parcial más largo.
Hinweis:
 1. Bei mehr als 10 Klappen oder einer Gesamtklappenzeit von über 10 Stunden ist die Funktion zur Berechnung der Durchschnittsklappenzeit nicht möglich.
 2. Übersteigt die Gesamtklappenzeit 10 Stunden, so wird die kürzeste und die längste Klappenzeit nicht angezeigt.



1) Timer setting
 1) Réglage du timer
 1) Timereinstellung
2) How to count timer
 2) Comment compter le timer
 2) Forme de utiliser le temporizador
3) Form of using timer
 3) Zeitabzählung mit Timer



Alarm ON/OFF
 Alarme Activée/Deactivée
 Activación/Desactivación de alarma
 Alarm EIN/AUS
1201 display
 Affichage 1201
 Indicación de 12 horas
 12-Stunden-Anzeige
2411 display
 Affichage 2411
 Indicación de 24 horas
 24-Stunden-Anzeige



Setting 12H/24H display
 Réglage de l'affichage 12/24h
 Ajuste de la indicación de 12/24 horas
 Einstellung auf 12/24-Stunden-Format
1201 display
 Affichage 1201
 Indicación de 12 horas
 12-Stunden-Anzeige
2411 display
 Affichage 2411
 Indicación de 24 horas
 24-Stunden-Anzeige

Anexo N° 07: Antes - Ficha de Registro de la Variable Dependiente

FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	FÓRMULA				
EFICIENCIA	Indicador que nos permitirá medir el tiempo de los servicio atendidos en	Fichaje	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$				
EFICACIA	Indicador que nos permitirá medir el cuplimiento con la entrega a tiempo del servicio.	Fichaje	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de Mantenimientos Totales}} \times 100\%$				
PRODUCTIVIDAD	Indicador que nos permitirá medir la eficiencia y eficacia con que manejan los recursos.	Fichaje	Productividad = Eficiencia x Eficacia				
ANTES							
DÍA	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	Eficiencia	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	Eficacia	Productividad
1	4,812	8,000	0,60	1	2	0,50	0,30
2	6,331	8,000	0,79	1	1	1,00	0,79
3	5,629	8,000	0,70	1	2	0,50	0,35
4	5,854	8,000	0,73	2	3	0,67	0,49
5	4,259	8,000	0,53	1	1	1,00	0,53
6	5,349	8,000	0,67	1	1	1,00	0,67
7	5,204	8,000	0,65	2	2	1,00	0,65
8	3,757	8,000	0,47	2	2	1,00	0,47
9	7,049	8,000	0,88	1	1	1,00	0,88
10	3,944	8,000	0,49	2	2	1,00	0,49
11	4,883	8,000	0,61	1	1	1,00	0,61
12	3,936	8,000	0,49	1	2	0,50	0,25
13	4,451	8,000	0,56	1	2	0,50	0,28
14	3,902	8,000	0,49	1	2	0,50	0,24
15	7,077	8,000	0,88	1	1	1,00	0,88
16	4,704	8,000	0,59	1	2	0,50	0,29
17	5,344	8,000	0,67	1	1	1,00	0,67
18	7,863	8,000	0,98	1	1	1,00	0,98
19	4,874	8,000	0,61	1	1	1,00	0,61
20	4,439	8,000	0,55	2	2	1,00	0,55
21	7,048	8,000	0,88	1	1	1,00	0,88
22	4,390	8,000	0,55	1	2	0,50	0,27
23	4,878	8,000	0,61	1	1	1,00	0,61
24	4,644	8,000	0,58	2	3	0,67	0,39
25	5,316	8,000	0,66	1	1	1,00	0,66
26	6,888	8,000	0,86	1	2	0,50	0,43
27	3,011	8,000	0,38	1	1	1,00	0,38
28	6,164	8,000	0,77	1	1	1,00	0,77
29	3,013	8,000	0,38	1	1	1,00	0,38
30	4,385	8,000	0,55	1	2	0,50	0,27
TOTAL	153,399	240,000	0,64	36	47	0,77	0,49


Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 08: Antes - Ficha de Registro de la Variable Independiente

FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE						
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	FÓRMULA			
DESPILFARRO	Indicador que nos permitirá medir las actividades que consumen tiempo, recursos, espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente.	Fichaje	$\text{Despilfarro} = \frac{\text{N° de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Total de actividades}} \times 100 \%$			
VALOR AGREGADO	Indicador que nos permitirá medir aquellas actividades que transforman los recursos o la información, para satisfacer las necesidades de los clientes dispuesto a pagar por ello.	Fichaje	$\text{Valor agregado} = \frac{\Sigma \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$			
ANTES						
DÍA	Número de despilfarro en el mantenimiento	Número total de las actividades en el mantenimiento	Despilfarro	Σ tiempos de actividades que agregan valor	Total de tiempo de actividades	Valor Agregado
1	60	186	0,32	220,26	288,70	0,76
2	40	123	0,33	324,19	379,88	0,85
3	63	195	0,32	281,04	362,29	0,78
4	83	264	0,31	262,92	351,24	0,75
5	35	108	0,32	223,32	268,57	0,83
6	38	117	0,32	284,65	330,33	0,86
7	62	189	0,33	264,07	334,53	0,79
8	58	180	0,32	185,62	245,50	0,76
9	43	132	0,33	375,06	436,86	0,86
10	59	183	0,32	194,22	259,17	0,75
11	37	114	0,32	259,42	306,24	0,85
12	55	177	0,31	195,43	257,11	0,76
13	60	186	0,32	222,12	289,27	0,77
14	55	177	0,31	193,41	255,26	0,76
15	43	132	0,33	376,75	438,13	0,86
16	57	180	0,32	237,96	303,80	0,78
17	38	117	0,32	285,57	330,72	0,86
18	44	135	0,33	423,30	485,10	0,87
19	37	114	0,32	259,02	305,89	0,85
20	60	186	0,32	221,49	288,82	0,77
21	43	132	0,33	375,89	435,88	0,86
22	60	186	0,32	219,15	285,17	0,77
23	37	114	0,32	259,28	306,12	0,85
24	81	258	0,31	226,99	307,83	0,74
25	38	117	0,32	282,70	329,03	0,86
26	66	201	0,33	351,28	438,73	0,80
27	32	99	0,32	152,09	193,15	0,79
28	40	123	0,33	324,07	382,44	0,85
29	32	99	0,32	151,98	192,75	0,79
30	60	186	0,32	219,87	285,14	0,77
TOTAL	1516	4710	0,32	7853,12	9673,65	0,81


Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 09: Formato para sugerencia de evento kaizen

	Formato para sugerencia de evento Kaizen	Evento kaizen N° _____
	Nombre:	
	Cargo:	
Propósito de la sugerencia:		
<input type="checkbox"/> Seguridad y ergonomía	<input type="checkbox"/> Mejoramiento en equipo	<input type="checkbox"/> Productividad
<input type="checkbox"/> Orden y aseos		
Mi sugerencia es:		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
Fecha:	Firma:	
<p>* Si es necesario, utilizar el revés del formato para complementos o dibujos.</p>		
<input type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado	

Fuente: Elaboración propia










Anexo N° 10: Actas de Asistencia



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz R L16 - A Urb. California S.M.P.
Telf: 5740898 Cel: 996180217/975482721 RPM: *376217/*481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

ACTA DE REUNIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL

Tema: Introducción al kaizen de la Filosofía Lean Service		Fecha: 02/02/2017	
Desarrollo: La presente capacitación se centra en brindar los conceptos, importancia y beneficios principales relacionados al kaizen como herramienta de mejora.		Motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción <input type="checkbox"/> • Capacitación <input checked="" type="checkbox"/> • Entrenamiento del personal <input type="checkbox"/> • Difusión de documentos <input type="checkbox"/> • Conformidad <input type="checkbox"/> 	
Área(s) <ul style="list-style-type: none"> - Gerencia - Administración - Operativa 		Temas tratados <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepto de las ideas kaizen ✓ Beneficios ✓ Identificar problemas ✓ Formato de sugerencia eventos kaizen ✓ Evaluación de ideas kaizen 	
Responsable (es): - Yoselyn Milagros Julca Figueroa		Firma: 	
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
1	Eliás Enrique Díaz Benavente	Gerente General Gerente de Operaciones	
2	Magaly de Lourdes Sáenz Molero	Gerente de Administración	
3	Antonio Boulanger Carrasco	Jefe de Taller	
4	Miguel Ángel Arana Lira	Prevencionista	
5	Yoselyn Milagros Julca Figueroa	Asistente Administrativa	
6	Erick Yusept Lizarraga Meza	Ingeniería	
7	José Pastor Chimpén Sánchez	Técnico montajista	
8	Julio César Roncal Mendoza	Técnico montajista	
9	Jordi Curihuan Quilo	Técnico montajista	
TEMAS ADICIONALES TRATADOS/ACUERDOS/OTROS			



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz R L16 - A Urb. California S.M.P.
Telf: 5740898 Cel: 996180217/975482721 RPM: *376217/*481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

ACTA DE REUNIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL

Tema: Introducción al trabajo estandarizado de la Filosofía Lean Service.		Fecha: 11/03/2017	
Desarrollo: La presente capacitación se centra en brindar los conceptos, importancia y beneficios principales relacionados al trabajo estándar, las hojas estándar y modo de enseñanza.		Motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción <input type="checkbox"/> • Capacitación <input checked="" type="checkbox"/> • Entrenamiento del personal <input type="checkbox"/> • Difusión de documentos <input type="checkbox"/> • Conformidad <input type="checkbox"/> 	
Área(s) <ul style="list-style-type: none"> - Gerencia - Administración - Operativa 		Temas tratados <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepto e importancia ✓ Beneficios de la implementación ✓ Toma de tiempos ✓ Hojas de trabajo estándar ✓ Entrenamiento ✓ Verificación de lo enseñado 	
Responsable (es): - Yoselyn Milagros Julca Figueroa		Firma: 	
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
1	Eliás Enrique Díaz Benavente	Gerente General Gerente de Operaciones	
2	Magaly de Lourdes Sáenz Molero	Gerente de Administración	
3	Antonio Boulanger Carrasco	Jefe de Taller	
4	Miguel Ángel Arana Lira	Prevencionista	
5	Yoselyn Milagros Julca Figueroa	Asistente Administrativa	
6	Erick Yusept Lizarraga Meza	Ingeniería	
7	José Pastor Chimpén Sánchez	Técnico montajista	
8	Julio César Roncal Mendoza	Técnico montajista	
9	Jordi Curihuan Quilo	Técnico montajista	
TEMAS ADICIONALES TRATADOS/ACUERDOS/OTROS			
Se escucha los aportes de cada trabajador referente al tema tratado, entre los cuales:			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El compromiso de todo el personal dispuesto para que se desarrolle la propuesta. ✓ Se decide que durante el desarrollo las actividades similares se consideran como una sola ✓ La hojas de trabajo lo desarrolla el equipo Lean y posteriormente enseñarla paso a paso. 			

ACTA DE REUNIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL

Tema: Difusión de formatos y flujogramas		Fecha: 25/03/2017	
Desarrollo: La presente reunión se tuvo presente la difusión de los nuevos formatos y flujos de trabajo con los procesos recepción de la orden, asignación del personal, verificación del material y elaboración de informes.		Motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción <input type="checkbox"/> • Capacitación <input type="checkbox"/> • Entrenamiento del personal <input type="checkbox"/> • Difusión de documentos <input checked="" type="checkbox"/> • Conformidad <input type="checkbox"/> 	
Área(s) <ul style="list-style-type: none"> - Gerencia - Administración - Operativa 		Temas tratados <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicación de los nuevos formatos y flujos. ✓ Muestra de los formatos y flujograma. ✓ Muestra física (recorrido por el proceso) 	
Responsable (es): - Yoselyn Milagros Julca Figueroa		Firma: 	
Nº	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
1	Elias Enrique Díaz Benavente	Gerente General Gerente de Operaciones	
2	Magaly de Lourdes Sáenz Molero	Gerente de Administración	
3	Antonio Boulanger Carrasco	Jefe de Taller	
4	Miguel Ángel Arana Lira	Prevencionista	
5	Yoselyn Milagros Julca Figueroa	Asistente Administrativa	
6	Erick Yusept Lizarraga Meza	Ingeniería	
7	José Pastor Chimpén Sánchez	Técnico montajista	
8	Julio César Roncal Mendoza	Técnico montajista	
9	Jordi Curihuan Quilo	Técnico montajista	
TEMAS ADICIONALES TRATADOS/ACUERDOS/OTROS			

Anexo N° 11: Actas de entrega de equipos móviles



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz: R.L16 - A Urb. California S.M.P.
Telf: 5740898 Cel: 996180217/975482721 RPM: *376217/ *481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

ACTA DE ENTREGA DE EQUIPO CELULAR

Siendo el 29 de Marzo de 2017 a las 17:30 horas, se hace entrega al colaborador: **JULIO CESAR RONCAL MENDOZA** identificado con D.N.I. N° **46880079**, del área de Instalaciones, de **01** (un) equipo móvil **Nuevo** con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACIÓN
EQUIPO	
MARCA DE EQUIPOS	LG
MODELO	K8
COLOR	NEGRO
IMEI DEL EQUIPO	357989-07-376772-8
S/N DEL EQUIPO	702VTQS376772
ACCESORIOS	
CHIP DE LA LÍNEA N°	969593871
01 NÚMERO DE SINCARD	8951061021644124594
01 BATERIA ORIGINAL	EAC63079701 LLL
01 CARGADOR ADAPTADOR	RB690085221
01 CABLE PARA USB	SI
01 AUDIFONOS CON MICROFONO	SI
01 MANUAL DE USUARIO	SI
01 CAJA / ESTUCHE	SI

El receptor declara conocer y asume la responsabilidad del adecuado uso del equipo en mención.

En caso de extravío, pérdida o sustracción del equipo, el usuario será el único responsable para su reposición, asimismo deberá comunicar el hecho inmediatamente a su jefe inmediato superior y gestionar la compra del mismo.

En tal sentido firma en señal de conformidad la presente acta.


JULIO CESAR RONCAL MENDOZA
 D.N.I. N° 46880079
 (RECIBE)


ELIAS ENRIQUE DIAZ BENAENTE
 GERENTE GENERAL
 (ENTREGA)



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz: R.L16 - A Urb. California S.M.P.
Telf: 5740898 Cel: 996180217/975482721 RPM: *376217/ *481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

ACTA DE ENTREGA DE EQUIPO CELULAR

Siendo el 29 de Marzo de 2017 a las 17:30 horas, se hace entrega al colaborador: **ANTONIO BOULANGGER CARRASCO** identificado con D.N.I. N° **40051234**, del área de Instalaciones, de **01** (un) equipo móvil **Nuevo** con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACIÓN
EQUIPO	
MARCA DE EQUIPOS	LG
MODELO	K8
COLOR	NEGRO
IMEI DEL EQUIPO	357989-07-376787-6
S/N DEL EQUIPO	702VTFW376787
ACCESORIOS	
CHIP DE LA LÍNEA N°	969593431
01 NÚMERO DE SINCARD	4021622547839
01 BATERIA ORIGINAL	EAC63079701 LLL
01 CARGADOR ADAPTADOR	RB6X0153760
01 CABLE PARA USB	SI
01 AUDIFONOS CON MICROFONO	SI
01 MANUAL DE USUARIO	SI
01 CAJA / ESTUCHE	SI

El receptor declara conocer y asume la responsabilidad del adecuado uso del equipo en mención.

En caso de extravío, pérdida o sustracción del equipo, el usuario será el único responsable para su reposición, asimismo deberá comunicar el hecho inmediatamente a su jefe inmediato superior y gestionar la compra del mismo.

En tal sentido firma en señal de conformidad la presente acta.


ANTONIO BOULANGGER CARRASCO
 D.N.I. N° 40051234
 (RECIBE)


ELIAS ENRIQUE DIAZ BENAENTE
 GERENTE GENERAL
 (ENTREGA)

ACTA DE ENTREGA DE EQUIPO CELULAR

Siendo el 31 de Marzo de 2017 a las 08:30 horas, se hace entrega al colaborador: **MIGUEL ÁNGEL ARANA LIRA** identificado con D.N.I. N° 10038877, del área de Instalaciones, de 01 (un) equipo móvil **Nuevo** con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACIÓN
EQUIPO	
MARCA DE EQUIPOS	SAMSUNG
MODELO	J1 mini prime
COLOR	NEGRO
IMEI DEL EQUIPO	353459/08/055061/0
S/N DEL EQUIPO	R28J10CRLCX
ACCESORIOS	
CHIP DE LA LÍNEA N°	969593824
01 NÚMERO DE SINCARD	4021622555741
01 BATERIA ORIGINAL	BD1HB032S/2-B
01 CARGADOR C/	R37HC1X3E02RT3
01 CABLE PARA USB	SI
01 AUDIFONOS CON MICROFONO	SI
01 MANUAL DE USUARIO	SI
01 CAJA / ESTUCHE	SI

El receptor declara conocer y asume la responsabilidad del adecuado uso del equipo en mención.

En caso de extravío, pérdida o sustracción del equipo, el usuario será el único responsable para su reposición, asimismo deberá comunicar el hecho inmediatamente a su jefe inmediato superior y gestionar la compra del mismo.

En tal sentido firma en señal de conformidad la presente acta.


MIGUEL ÁNGEL ARANA LIRA
 D.N.I. N° 10038877
 (RECIBE)


SERVITEL DIAZ S.A.C.
 TORREES Y ANTENAS

ELÍAS ENRIQUE DÍAZ BENAVENTE
 GERENTE GENERAL
 (ENTREGA)

ACTA DE ENTREGA DE EQUIPO CELULAR

Siendo el 29 de Marzo de 2017 a las 17:30 horas, se hace entrega al colaborador: **José Pastor Chimpén Sánchez** identificado con D.N.I. N° 42331446, del área de Instalaciones, de 01 (un) equipo móvil **Nuevo** con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACIÓN
EQUIPO	
MARCA DE EQUIPOS	LG
MODELO	K8
COLOR	NEGRO
IMEI DEL EQUIPO	357989-07-376782-7
S/N DEL EQUIPO	702VTUQ376782
ACCESORIOS	
CHIP DE LA LÍNEA N°	943980921
01 NÚMERO DE SINCARD	8951061021644126334
01 BATERIA ORIGINAL	EAC63079701 LLL
01 CARGADOR	RB690084940
01 CABLE PARA USB	SI
01 AUDIFONOS CON MICROFONO	SI
01 MANUAL DE USUARIO	SI
01 CAJA / ESTUCHE	SI

El receptor declara conocer y asume la responsabilidad del adecuado uso del equipo en mención.

En caso de extravío, pérdida o sustracción del equipo, el usuario será el único responsable para su reposición, asimismo deberá comunicar el hecho inmediatamente a su jefe inmediato superior y gestionar la compra del mismo.

En tal sentido firma en señal de conformidad la presente acta.


JOSÉ PASTOR CHIMPÉN SÁNCHEZ
 D.N.I. N° 42331446
 (RECIBE)


SERVITEL DIAZ S.A.C.
 TORREES Y ANTENAS

ELÍAS ENRIQUE DÍAZ BENAVENTE
 GERENTE GENERAL
 (ENTREGA)

ACTA DE ENTREGA DE EQUIPO CELULAR

Siendo el 30 de Marzo de 2017 a las 08:30 horas, se hace entrega al colaborador: **ERICK YUSEPT LIZARRAGA MEZA** identificado con D.N.I. N° **47396067**, del área de Ingeniería, de **01** (un) equipo móvil **Nuevo** con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACIÓN
EQUIPO	
MARCA DE EQUIPOS	HUAWEI
MODELO	KII-L23
COLOR	NEGRO C/ PLOMO
IMEI DEL EQUIPO	869237020743454
S/N DEL EQUIPO	TMGPEHU00KIINESO
ACCESORIOS	
CHIP DE LA LÍNEA N°	969593319
01 NÚMERO DE SINCARD	YA LO TIENE
01 BATERIA ORIGINAL	INCORPORADA AL EQUIPO
01 CARGADOR ADAPTADOR	HW-050100U01
01 CABLE PARA USB	SI
01 AUDIFONOS CON MICROFONO	SI
01 MANUAL DE USUARIO	SI
01 CAJA / ESTUCHE	SI

El receptor declara conocer y asume la responsabilidad del adecuado uso del equipo en mención.

En caso de extravío, pérdida o sustracción del equipo, el usuario será el único responsable para su reposición, asimismo deberá comunicar el hecho inmediatamente a su jefe inmediato superior y gestionar la compra del mismo.

En tal sentido firma en señal de conformidad la presente acta.


ERICK YUSEPT LIZARRAGA MEZA
D.N.I. N° 47396067
(RECIBE)


ELÍAS ENRIQUE DÍAZ BENAVENTE
GERENTE GENERAL
(ENTREGA)

Anexo N° 12: Acta de Conformidad



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz: R.L16 - A Urb. California S.M.P.
Telf: 5740898 Cel: 996180217/975482721 RPA: *376217/*481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

ACTA DE CONFORMIDAD

Tema: Conformación del Equipo de mejora Lean.		Fecha: 07/01/2017	
Desarrollo: La presente reunión se tuvo presente la conformación del equipo de mejora Lean para la implementación de las herramientas de mejora.		Motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción <input type="checkbox"/> • Capacitación <input type="checkbox"/> • Entrenamiento del personal <input type="checkbox"/> • Difusión de documentos <input type="checkbox"/> • Conformidad <input checked="" type="checkbox"/> 	
Área(s) - Gerencia - Administración - Operativa		Temas tratados ✓ Elección del equipos de Mejora Lean ✓ Descripción de las funciones del equipo de Mejora Lean.	
Responsable (es): - Yoselyn Milagros Julca Figueroa		Firma: 	
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
1	Elias Enrique Díaz Benavente	Gerente General Gerente de Operaciones	
2	Magaly de Lourdes Sáenz Molero	Gerente de Administración	
3	Antonio Boulangger Carrasco	Jefe de Taller	
4	Miguel Ángel Arana Lira	Prevencionista	
5	Yoselyn Milagros Julca Figueroa	Asistente Administrativa	
6	Erick Yusept Lizarraga Meza	Ingeniería	
7	José Pastor Chimpén Sánchez	Técnico montajista	
8	Julio César Roncal Mendoza	Técnico montajista	
9	Jordi Curihuanan Quilo	Técnico montajista	
TEMAS ADICIONALES TRATADOS/ACUERDOS/OTROS			
El equipo de mejora Lean lo conforma el Sr. Miguel Arana y la Srta. Yoselyn Julca. Se asignaron las funciones de cada miembro del equipo de mejora Lean. Se obtuvo el compromiso del equipo y de personal para el desarrollo de la metodología.			



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz: R.L16 - A Urb. California S.M.P.
Telf: 5740898 Cel: 996180217/975482721 RPA: *376217/*481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

ACTA DE CONFORMIDAD

Tema: Difusión de formatos y flujogramas		Fecha: 25/03/2017	
Desarrollo: La presente reunión se tuvo presente la difusión de los nuevos formatos y flujos de trabajo con los procesos recepción de la orden, asignación del personal, verificación del material y elaboración de informes.		Motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción <input type="checkbox"/> • Capacitación <input type="checkbox"/> • Entrenamiento del personal <input type="checkbox"/> • Difusión de documentos <input type="checkbox"/> • Conformidad <input checked="" type="checkbox"/> 	
Área(s) - Gerencia - Administración - Operativa		Temas tratados ✓ Explicación de los nuevos formatos y flujos. ✓ Muestra de los formatos y flujograma. ✓ Muestra física (recorrido por el proceso)	
Responsable (es): - Yoselyn Milagros Julca Figueroa		Firma: 	
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
1	Elias Enrique Díaz Benavente	Gerente General Gerente de Operaciones	
2	Magaly de Lourdes Sáenz Molero	Gerente de Administración	
3	Antonio Boulangger Carrasco	Jefe de Taller	
4	Miguel Ángel Arana Lira	Prevencionista	
5	Yoselyn Milagros Julca Figueroa	Asistente Administrativa	
6	Erick Yusept Lizarraga Meza	Ingeniería	
7	José Pastor Chimpén Sánchez	Técnico montajista	
8	Julio César Roncal Mendoza	Técnico montajista	
9	Jordi Curihuanan Quilo	Técnico montajista	
TEMAS ADICIONALES TRATADOS/ACUERDOS/OTROS			
Todo el personal estuvo de acuerdo con el nuevo sistema de trabajo y ponerlo en marcha para que su desarrollo sea efectivo.			

ACTA DE CONFORMIDAD

Tema: Entrenamiento al personal		Fecha: 28/04/2017	
Desarrollo: La presente reunión se tuvo presente la conformidad del entrenamiento del personal mediante las hojas de trabajo estándar desarrolladas.		Motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción <input type="checkbox"/> • Capacitación <input type="checkbox"/> • Entrenamiento del personal <input type="checkbox"/> • Difusión de documentos <input type="checkbox"/> • Conformidad <input checked="" type="checkbox"/> 	
Área(s) <ul style="list-style-type: none"> - Gerencia - Administración - Operativa 		Temas tratados <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrenamiento con las hojas de trabajo estandarizado. ✓ Explicación del Manual de trabajo estandarizado ✓ Desarrollo de la mejora continúa. 	
Responsable (es): - Miguel Ángel Arana Lira		Firma: 	
Nº	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
1	Elias Enrique Díaz Benavente	Gerente General Gerente de Operaciones	
2	Antonio Boulanger Carrasco	Jefe de Taller	
3	Miguel Ángel Arana Lira	Prevencionista	
4	José Pastor Chimpén Sánchez	Técnico montajista	
5	Yoselyn Milagros Julca Figueroa	Asistente Administrativa	
6	Julio César Roncal Mendoza	Técnico montajista	
7	Jordi Curihuan Quilo	Técnico montajista	
TEMAS ADICIONALES TRATADOS/ACUERDOS/OTROS			
Todo el personal técnico realizo los pasos establecidos en las hojas de trabajo estandarizado.			

Anexo N° 13: Después - Ficha de Registro de la Variable Dependiente

FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	FÓRMULA				
EFICIENCIA	Indicador que nos permitirá medir el tiempo de los servicio atendidos en	Fichaje	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$				
EFICACIA	Indicador que nos permitirá medir el cumplimiento con la entrega a tiempo del servicio.	Fichaje	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$				
PRODUCTIVIDAD	Indicador que nos permitirá medir la eficiencia y eficacia con que manejan los recursos.	Fichaje	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$				
DESPUES							
DÍA	Tiempo de horas reales del mantenimiento	Total de horas de trabajo	Eficiencia	Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo	Número de Mantenimientos Totales	Eficacia	Productividad
1	6,294	8,000	0,79	2	2	1,00	0,79
2	5,220	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
3	6,052	8,000	0,76	2	2	1,00	0,76
4	7,298	8,000	0,91	2	2	1,00	0,91
5	5,821	8,000	0,73	3	3	1,00	0,73
6	5,557	8,000	0,69	2	2	1,00	0,69
7	7,295	8,000	0,91	2	2	1,00	0,91
8	6,766	8,000	0,85	2	2	1,00	0,85
9	6,752	8,000	0,84	2	2	1,00	0,84
10	7,375	8,000	0,92	2	2	1,00	0,92
11	7,452	8,000	0,93	2	3	0,67	0,62
12	5,198	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
13	4,823	8,000	0,60	2	2	1,00	0,60
14	6,709	8,000	0,84	2	2	1,00	0,84
15	6,925	8,000	0,87	2	3	0,67	0,58
16	5,303	8,000	0,66	3	3	1,00	0,66
17	5,801	8,000	0,73	3	3	1,00	0,73
18	5,208	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
19	4,337	8,000	0,54	2	2	1,00	0,54
20	6,771	8,000	0,85	2	2	1,00	0,85
21	4,864	8,000	0,61	2	2	1,00	0,61
22	5,219	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
23	5,860	8,000	0,73	1	1	1,00	0,73
24	4,369	8,000	0,55	2	2	1,00	0,55
25	4,807	8,000	0,60	1	1	1,00	0,60
26	5,582	8,000	0,70	2	2	1,00	0,70
27	6,945	8,000	0,87	1	1	1,00	0,87
28	5,161	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
29	6,159	8,000	0,77	2	2	1,00	0,77
30	5,174	8,000	0,65	1	1	1,00	0,65
Total	177,095	240,000	0,74	54	56	0,98	0,72

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 14: Después - Ficha de Registro de la Variable Independiente

FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE						
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	FÓRMULA			
DESPILFARRO	Indicador que nos permitirá medir las actividades que consumen tiempo, recursos, espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente.	Fichaje	$\text{Despilfarro} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Total de actividades}} \times 100 \%$			
VALOR AGREGADO	Indicador que nos permitirá medir aquellas actividades que transforman los recursos o la información, para satisfacer las necesidades de los clientes dispuesto a pagar por ello.	Fichaje	$\text{Valor agregado} = \frac{\Sigma \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$			

DÍA	Número de despilfarro en el mantenimiento	Número total de las actividades en el mantenimiento	Despilfarro	Σ tiempos de actividades que agregan valor	Total de tiempo de actividades	Valor Agregado
1	27	153	0,18	320,85	377,62	0,85
2	15	89	0,17	280,46	313,17	0,90
3	26	150	0,17	305,64	363,12	0,84
4	27	157	0,17	373,66	437,88	0,85
5	37	207	0,18	281,69	349,28	0,81
6	26	148	0,18	277,83	333,44	0,83
7	27	157	0,17	373,25	437,67	0,85
8	27	155	0,17	346,63	405,95	0,85
9	27	155	0,17	345,92	405,13	0,85
10	28	160	0,18	380,77	442,47	0,86
11	38	216	0,18	368,49	447,11	0,82
12	15	89	0,17	281,10	311,86	0,90
13	25	143	0,17	240,58	289,36	0,83
14	27	155	0,17	345,91	402,53	0,86
15	38	214	0,18	348,26	415,51	0,84
16	37	205	0,18	254,22	318,21	0,80
17	37	207	0,18	280,40	348,03	0,81
18	15	89	0,17	280,51	312,45	0,90
19	25	141	0,18	215,85	260,24	0,83
20	27	155	0,17	345,30	406,28	0,85
21	27	153	0,18	322,09	373,82	0,86
22	15	89	0,17	280,09	313,11	0,89
23	16	94	0,17	316,25	351,61	0,90
24	25	141	0,18	213,97	262,14	0,82
25	15	87	0,17	254,92	288,39	0,88
26	26	148	0,18	278,95	334,94	0,83
27	17	101	0,17	377,43	416,72	0,91
28	15	89	0,17	281,10	309,65	0,91
29	26	150	0,17	309,79	369,54	0,84
30	15	89	0,17	281,05	310,44	0,91
TOTAL	748	4286	0,17	9162,96	10707,69	0,86

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 15: Validez del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN SERVICE								
DIMENSIÓN 1: Despilfarro								
	$\frac{\text{N° de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{N° Total de actividades en el mantenimiento}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Valor Agregado								
	$\frac{\Sigma \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA								
	$\frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
	$\frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de Mantenimientos Totales}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. JORGE RAFAEL DIAZ DUMONT DNI: 08 698911

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2017

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN SERVICE								
DIMENSIÓN 1: Despilfarro								
	$\frac{\text{Nº de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{Nº Total de actividades en el mantenimiento}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Valor Agregado								
	$\frac{\Sigma \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA								
	$\frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
	$\frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de Mantenimientos Totales}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

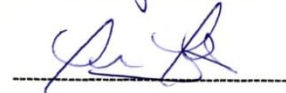
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Montoya Cordero Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Magister en Administración e Ingeniería Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

20 de Junio del 2017



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN SERVICE								
DIMENSIÓN 1: Despilfarro								
	$\frac{\text{N° de despilfarro en el mantenimiento}}{\text{N° Total de actividades en el mantenimiento}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Valor Agregado								
	$\frac{\Sigma \text{Tiempo de actividades que agregan valor}}{\text{Total de tiempo de actividades}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA								
	$\frac{\text{Tiempo de horas reales del mantenimiento}}{\text{Total de horas de trabajo}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
	$\frac{\text{Número de Mantenimientos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de Mantenimientos Totales}} \times 100 \%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay.
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Daniel Silva **DNI:** 10792639
Especialidad del validador: MSc IT, MBA INDUSTRIA
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo


³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

21 de Jun del 2017


**DANIEL RICARDO
SILVA SIU**
INGENIERO INDUSTRIAL
RPA CUS Nº 110243
Firma del Experto Informante.

Anexo N° 16: Cotización del servicio de mantenimiento



SERVITEL DIAZ S.A.C.
SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS

Calle Las Primaveras Mz R L16 - A Urb. California S.M.P.
Tel: 5740898 Col: 996180217 / 975482721 RPM: *376217 / *481803
www.serviteldiaz.com e-mail: informes@serviteldiaz.com

Lima, 19 de Abril de 2017

Srs.: **PLAZA SAN MIGUEL**

Atte: Eduardo Cataño Chipana Cotización N° 108-17-09

Presente.-
De nuestra mayor consideración le envío la siguiente cotización:

Concepto: MANTENIMIENTO DE TORRES 06m. y 15m.

Item	Concepto	Descripción	Cant.	Precio Unitario	Precio Total
1	MANTENIMIENTO DE TORRE DE 06m.	<p>TORRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de los puntos de anclajes. - Cambio del alambre por cable de acero con retenida de 3/16". - Cambio de accesorios de anclajes. - Engrasado de ferretería. - Limpieza total de la torre. - Pintado de torre de blanco y rojo con base y pintura anticorrosiva según normas. - Limpieza externa de las antenas. <p>DOCUMENTACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe detallado del antes y después del mantenimiento, con tomas fotográficas. - Constancia de Mantenimiento de la torre. 	01	S/ 800.00	S/ 800.00
2	MANTENIMIENTO DE TORRE DE 15m.	<p>TORRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de los puntos de anclajes. - Cambio del alambre por cable de acero con retenida de 3/16". - Cambio de accesorios de anclajes (templadores galvanizados por inmersión en caliente de 3/8", pernos N° x 1 1/2" galvanizados, candados de N°, guardacabos de 3/16", grilletes tipo lira de 3/8"). - Engrasado de templadores, grilletes y ferretería. - Limpieza total de la torre. - Pintado de torre de blanco y rojo con base y pintura anticorrosiva según normas. - Limpieza externa de las antenas. <p>DOCUMENTACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe detallado del antes y después del mantenimiento, con tomas fotográficas. - Constancia de Mantenimiento de la torre. 	01	S/ 1,700.00	S/ 1,700.00
				SUB TOTAL	S/ 2,500.00
				IGV	S/ 450.00
				TOTAL	S/ 2,950.00

SON: Dos mil novecientos cincuenta con 00/100 Soles.


Nota: Cumplimiento de los Términos de Referencia.

Condiciones de ventas:

- Forma de pago: Al contado.
- Tiempo de ejecución: 2 días.
- Validez de la Oferta Especial: 5 días hábiles.
- Personal: 3 técnicos especializados.
- Tipo de moneda: Soles.

OBSERVACION: "Nuestro personal cuenta con los implementos de seguridad correspondientes según normas y un seguro complementario de trabajo de riesgo [DCTR]".

Atentamente,



Elias E. Diaz Benavente
Gerente General

Datos de SERVITEL DIAZ S.A.C.

RUC : 20519308356

N° Telefónico : 5740898 / 996180217 - *376217 / 988091920 - *8376723

Dirección : Calle Las Primaveras Mz R Lote 6-A Urb. California S.M.P

Correo electrónico : informes@serviteldiaz.com / ventas@serviteldiaz.com

Cuenta Corriente : En el BCP en Soles: 192-2255926-029 C.I. 002 192 002159035143 38
en Dólares: 192-2159035-143 C.I. 002 192 002159035143 39

N° de detracciones : En el Banco de la Nación en Soles: 00057006889

Anexo N° 17: Manual de procedimientos

INDICE DE CONTENIDO	
ÍNDICE DE CONTENIDO	II
PRESENTACIÓN	III
ALCANCE	IV
OBJETIVO GENERAL	V
RELACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	VI
SISTEMA DE SUGERENCIA	VII
1. Recepción y procesamiento de la Orden	MP-AD-001
2. Asignación del personal	MP-AD-002
3. Verificación del material	MP-AD-003
4. Ejecución del mantenimiento	MP-AD-004
5. Elaboración y envío del informe	MP-AD-005
SIMBOLOGÍA Y CLAVES	IX
REGISTRO Y EDICIONES	X
DISTRIBUCIÓN	XI
VALIDACIÓN	XII
ANEXOS	XIII



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EDICIÓN : PRIMERA
FECHA : MARZO/2017
CÓDIGO : MP-AD/Rev.00
PÁGINA : III

PRESENTACIÓN

El presente manual tiene por objeto establecer un nuevo modelo de gestión, reconocido por su efectividad y su apertura hacia la participación del personal; mejorar la calidad de los servicios que se prestan nuestros clientes, elevando la eficiencia de los procesos, reduciendo los tiempos de respuesta y eliminando actividades innecesarias.

Por esto es necesario que el área administrativa, revise permanentemente sus procesos del servicio de mantenimiento, con el propósito de documentar y rediseñar los procesos de trabajo, medir y mejorar la calidad de los servicios, disminuir instancias de gestión, atender con oportunidad solicitudes y demandas ciudadanas y reducir el manejo de documentación a lo estrictamente necesario.

Con el apoyo de los miembros del área administrativa de Servitel Díaz se elabora el presente Manual de Procedimientos, que constituye en un instrumento administrativo que permite agilizar y eficientar las actividades de los servicios de mantenimiento y afines, delimitar las responsabilidades y definir las actividades principales del proceso.



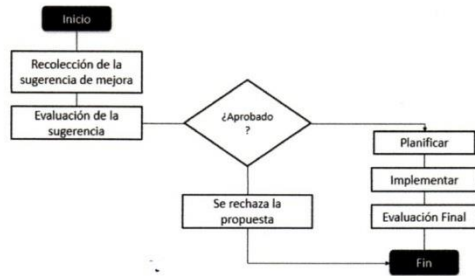
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EDICIÓN : PRIMERA
FECHA : MARZO/2017
CÓDIGO : MP-AD/Rev.00
PÁGINA : IV

ALCANCE

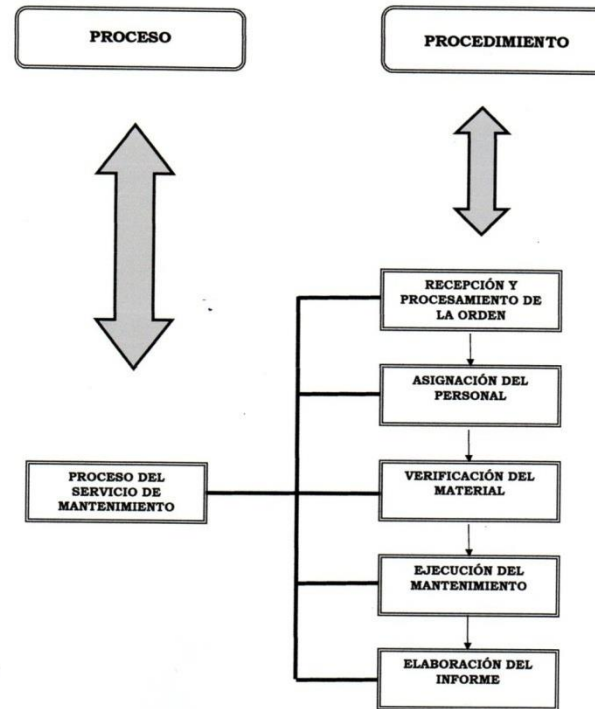
El presente manual lo aplica la empresa Servitel Díaz S.A.C., a través del área administrativa y al área de operativa. Este procedimiento es aplicable a todos los procesos y procedimientos involucrados en el servicio de mantenimiento.

Para evaluar la propuesta de mejora lean se ha empleado el siguiente flujograma para la evaluación de la idea que contribuya a llegar al éxito de los objetivos que se están proponiendo.



Si una idea se rechaza se debe motivar al personal para que siga planteando ideas de mejora y así sus aportaciones puedan ser tomadas.

RELACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS



Descripción del procedimiento

Nombre del Procedimiento

Recepción y procesamiento de la orden

Objetivo

Administrar y llevar un registro de control de las programaciones de los servicios solicitados por los clientes de Servitel Díaz S.A.C.

Alcance

Aplica al personal de la empresa, que tenga a su cargo la solicitud de la orden de servicio del cliente.

Responsabilidades

- **Gerente de Administración**
Dirigir y supervisar que se efectúe de manera adecuada y oportuna el proceso de recepción y procesamiento de la orden.
- **Asistente Administrativa**
Actualizar el Formato de Programación mensual.
Anotar en la pizarra los trabajos semanales.
Realizar la documentación de los servicios.

Definiciones

- **Orden de servicio.**- Documento suscrito por el ordenador, mediante el cual se ordena a quien previamente ha presentado cotización u oferta de determinados servicios que requiere la Entidad, la prestación de dichos servicios.
- **Procedimiento.**- Un procedimiento consiste en un ciclo de operaciones que afectan generalmente a diversos empleados que trabajan en sectores distintos, y que se establece para asegurar el tratamiento uniforme de todas las operaciones respectivas para producir un bien o servicio determinado.

- **Registro.**- Documento escrito o electrónico que presenta resultados obtenidos o que proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

Insumos

Formato de Programación de Servicios Mensuales.

Resultados

Mantener un control de la Programación de los servicios de los clientes.

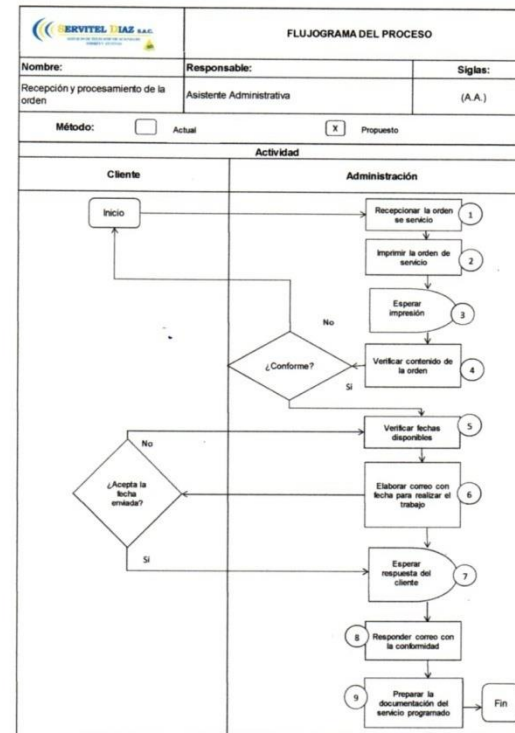
Interacción con otros procedimientos

- Asignación del personal

Desarrollo

FICHA DE PROCESO			
Nombre:	Responsable:	Siglas:	
Recepción y procesamiento de la orden	Asistente Administrativa	(A.A.)	
Método:	<input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto		
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Recepcionar la orden de servicio	A.A.	Recibe del cliente y/o del personal autorizado la orden de servicio.
2	Imprimir la orden de servicio	A.A.	Imprime la orden de servicio.
3	Esperar impresión de la orden	A.A.	Espera la impresión de la hoja de la orden de servicio
4	Verificar contenido de la orden	A.A.	Verifica que en el documento tenga las características, descripción y el monto por el servicio requerido. No: Devuelve el correo al cliente y/o al personal autorizado, si no posee la información correcta.
5	Verificar fechas disponibles	A.A.	Verificar en el formato de programación de servicios la disponibilidad de los servicios programados.
6	Elaborar correo con la fecha programada	A.A.	Elabora el correo del cliente con la fecha designada.
7	Esperar la respuesta del cliente	A.A.	Espera recibir la conformidad del correo del cliente. No: Se vuelve a solicitar verificar otra fecha para el mantenimiento.
8	Responder correo con la conformidad	A.A.	Responde el correo del cliente con la conformidad de la información recibida.
9	Preparar la documentación del servicio programado	A.A.	Elabora los papeles del servicio programado.

Diagrama



Inventario de registros de procedimiento

Nombre del procedimiento: Recepción y procesamiento de la orden	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-001	Fecha de elaboración: 24-03-2017

N°	Registro Puesto	Responsable*	Tipo	Tiempo		Disposición final
				Ubicación	Resguardo	
1	Programación de Servicios Mensuales	Asistente Administrativa	Papel	1 Año	Carpetas con micas	Almacén de documentos

* El responsable del resguardo será responsable de su protección.

Verificación de la ejecución del procedimiento

Nombre del procedimiento: Recepción y procesamiento de la orden	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-001	Fecha de verificación: 28-03-2017

N°	Descripción de actividades	Si	No	Notas:
1	¿Está actualizado el registro de programación de servicios mensuales?	X		
2	¿Está actualizada la pizarra visual del control semanal?	X		
3	¿Se coloca en el tablero de "Trabajos del día" los documentos que el personal debe llevar para realizar su labor?	X		
4	¿Se está guardando los registros en micas y en carpetas en el almacén de documentos?	X		
5	¿Se respeta el tiempo de ubicación de los documentos?	X		

Descripción del procedimiento

Nombre del Procedimiento

Asignación del personal

Objetivo

Organizar y asignar al personal los servicios programados de los clientes.

Alcance

Este procedimiento es aplicable a todo el personal técnico que ejecute los servicios de mantenimientos o afines.

Responsabilidades

La Gerencia de operaciones y la Asistente de Administración son los responsables del cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.

Definiciones

- **Cliente.**- persona que accede a un producto o servicio a partir de un pago.
- **Programar.**- asignar fechas de entregas a tareas específicas.
- **Pizarra acrílica.**- es un tablero rectangular de color blanco usado para escribir o dibujar en él con un marcador o rotulador cuya tinta se borra fácilmente
- **Pizarra de corcho.**- es un tablero rectangular de color marrón usado para colgar anotaciones mediante chinchas despegables.

Insumos

Formato de Programación de Servicios Mensuales.


Resultados

Designar las responsabilidades de cada servicio al personal técnico.

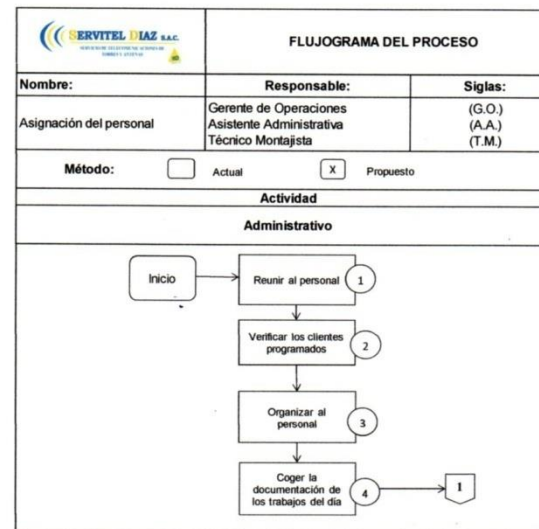
Interacción con otros procedimientos

- Verificación del material.
-

Desarrollo

	FICHA DE PROCESO		
	Nombre:	Responsable:	Siglas:
Asignación del personal	Gerente de Operaciones Asistente Administrativa Técnico Montajista	(G.O.) (A.A.) (T.M.)	
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Reunir al personal	G.O.	Reúne al personal técnico y administrativo en la oficina.
2	Verificar los clientes programados	A.A.	Verifica mediante el formato de programación mensual y el tablero con la programación del día.
3	Organizar al personal	G.O.	Designa que personal se dirigirá a cada servicio a realizar el trabajo.
4	Coger la documentación de los trabajos del día	T.M.	De la pizarra de corcho el personal toma la documentación que le corresponde realizar.

Diagrama



Inventario de registros de procedimiento

Nombre del procedimiento:	Hoja:
Asignación del personal	1 de 1
Código del procedimiento:	Fecha de elaboración:
MA-AD-002	24-03-2017


N°	Registro Puesto	Responsable*	Tipo	Tiempo		Disposición final
				Ubicación	Resguardo	
1	Programación de Servicios Mensuales	Asistente Administrativa	Papel	1 Año	Carpetas con micas	Almacén de documentos

* El responsable del resguardo será responsable de su protección.

Verificación de la ejecución del procedimiento

Nombre del procedimiento:	Hoja:
Asignación del personal	1 de 1
Código del procedimiento:	Fecha de verificación:
MA-AD-002	28-03-2017

N°	Descripción de actividades	Si	No	Notas:
1	¿Está anotado en el registro de programación de servicios mensuales las fechas acordadas con los clientes?	X		
2	¿Está anotado los trabajos del día en la pizarra visual del control semanal?	X		
3	¿Se verifica en el tablero de "Trabajos del día los documentos que el personal debe llevar para realizar su labor?"	X		
4	¿Se está guardando los registros en micas y en carpetas en el almacén de documentos?	X		
5	¿Se respeta el tiempo de ubicación de los documentos?	X		

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	EDICIÓN : PRIMERA
		FECHA : MARZO/2017
		CÓDIGO : MP-AD-003/Rev.00
		PÁGINA : 1

Descripción del procedimiento

Nombre del Procedimiento

Verificación del material

Objetivo

Controlar e identificar el material disponible para los servicios programados de los clientes.

Alcance


Este procedimiento es aplicable a todo el personal técnico que ejecute los servicios de mantenimientos o afines.

Responsabilidades

La Gerencia de operaciones y el técnico montajista son los responsables del cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.

Definiciones

- **Stock.**- cantidad de bienes o productos que dispone una organización o un individuo en un determinado momento para el cumplimiento de ciertos objetivos.
- **Equipo de Protección Personal (EPP).**- cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin.
- **Material.**- Elemento que puede transformarse y agruparse en un conjunto.
- **Herramienta.**- instrumento que permite realizar ciertos trabajos. Estos objetos fueron diseñados para facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere del uso de una cierta fuerza.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	EDICIÓN : PRIMERA
		FECHA : MARZO/2017
		CÓDIGO : MP-AD-003/Rev.00
		PÁGINA : 2

Insumos

Registro de control de materiales


Resultados

Mantener el control y la disponibilidad del material para los trabajos solicitados.

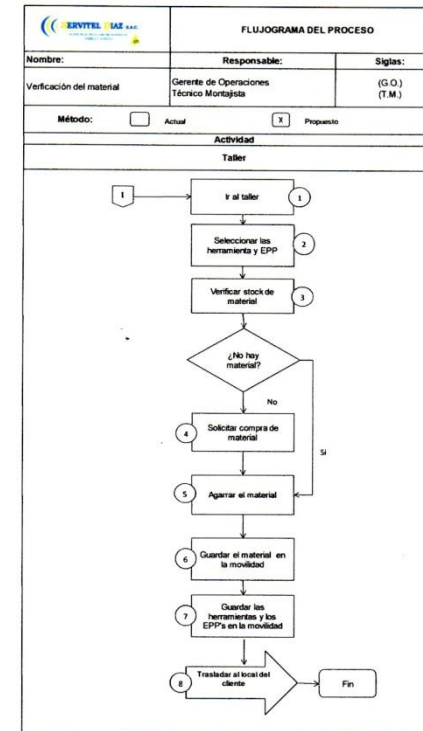
Interacción con otros procedimientos

- Ejecución del servicio de mantenimiento.

Desarrollo

	FICHA DE PROCESO		
	Nombre:	Responsable:	Siglas:
Verificación del material	Gerente de Operaciones Asistente Administrativa Técnico Montajista	(G.O.) (A.A.) (T.M.)	
Método:	<input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto		
Nº	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Ir hacia el taller	G.O./T.M.	Dirigirse al local del taller
2	Seleccionar las herramientas y EPP	T.M.	Selecciona las herramientas que utiliza para el servicio y sus EPP completos.
3	Verificar stock de material	T.M.	Se verifica en la lista si se cuenta con material disponible. No: Solicitar compra.
4	Solicitar compra de materiales faltantes	T.M.	Solicita la compra de los materiales faltantes para realizar el servicio.
5	Agarrar el material	T.M.	Agarre las cantidades necesarias que se requiere para el tipo de servicio a ejecutar.
5	Guardar el material en la movilidad	T.M.	Guarda el material en la movilidad que se utilizará en el servicio.
6	Guardar las herramientas y los EPP's en la movilidad	T.M.	Guarda las herramientas y los EPP restantes en la movilidad.
7	Trasladar al local del cliente	T.M.	Dirigirse a las instalaciones del cliente.

Diagrama



Inventario de registros de procedimiento

Nombre del procedimiento: Verificación del material	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-003	Fecha de elaboración: 24-03-2017

N°	Registro Puesto	Responsable*	Tipo	Tiempo		Disposición final
				Ubicación	Resguardo	
1	Registro de control de materiales	Asistente Administrativa	Papel	1 Año	Carpetas con micas	Almacén de documentos

* El responsable del resguardo será responsable de su protección.

Verificación de la ejecución del procedimiento

Nombre del procedimiento: Verificación del material	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-003	Fecha de verificación: 28-03-2017

N°	Descripción de actividades	Si	No	Notas:
1	¿Es registrado la salida del material cuando van a ejecutar los servicios?	X		
2	¿Hay material disponible para los trabajos?	X		
3	¿Al verificar el material coincide con lo descrito en el registro?	X		
4	¿Se está guardando los registros en micas y en carpetas en el almacén de documentos?	X		
5	¿Se respeta el tiempo de ubicación de los documentos?	X		

Descripción del procedimiento

Nombre del Procedimiento

Envío de imágenes durante la ejecución del servicio de mantenimiento.

Objetivo

Disminuir el tiempo de entrega de las imágenes para realizar los informes de mantenimientos.

Alcance

Aplica al personal técnico de la empresa, que tenga a su cargo el trabajo de ejecutar los servicios de mantenimiento de los clientes de Servitel Diaz S.A.C.

Responsabilidades

La asistente administrativa es la responsable del cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento

Definiciones

- **Conformidad.**- Aprobación, consentimiento o autorización escrita de un producto o servicio obtenido.
- **Imagen.**- Figura de un objeto un aparato óptico gracias a los rayos de luz que recibe y proyecta.

Insumos

Grupo "Servitel Diaz S.A.C."


Resultados

Facilita la ubicación de los archivos de trabajo.

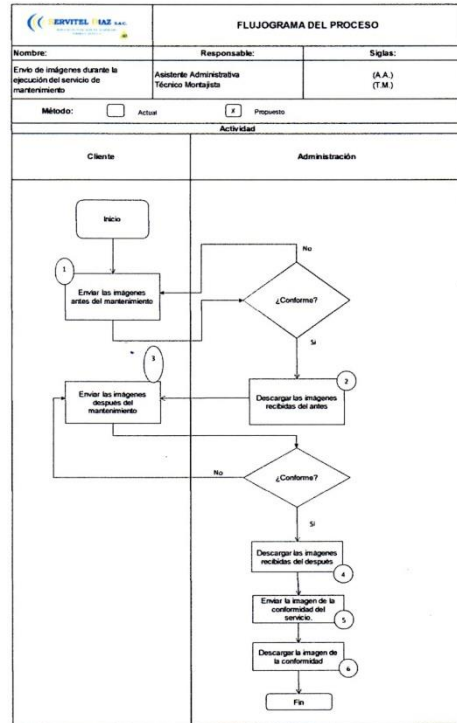
Interacción con otros procedimientos

- Elaboración y envío de informe.

Desarrollo

		FICHA DE PROCESO	
Nombre:		Responsable:	Siglas:
Envío de imágenes durante la ejecución del servicio mantenimiento		Asistente Administrativa	(A.A.)
Método: <input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto			
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Enviar las imágenes antes del mantenimiento	A.A.	Envía al grupo "Servitel Diaz S.A.C." las primeras toma fotográfica del estado de la torre.
2	Descargar las imágenes recibidas del antes	A.A.	Crea una carpeta con el nombre del cliente y coloca las primeras imágenes del antes.
3	Enviar las imágenes después del mantenimiento	A.A.	Envía al grupo "Servitel Diaz S.A.C." la toma fotográficas finales de los trabajos realizados.
4	Descargar las imágenes recibidas del después	A.A.	Colocar en la carpeta perteneciente al cliente las imágenes finales del mantenimiento.
5	Enviar la imagen de la conformidad del servicio.	A.A.	Redacta el informe final de trabajo realizado.
6	Descargar la imagen de la conformidad	A.A.	Colocar la imagen de la carta de conformidad en la carpeta perteneciente al cliente.

Diagrama



Inventario de registros de procedimiento

Nombre del procedimiento:	Hoja:
Ejecución del servicio de mantenimiento	1 de 1
Código del procedimiento:	Fecha de elaboración:
MA-AD-004	24-03-2017

N°	Registro Puesto	Responsable*	Tipo	Tiempo		Disposición final
				Ubicación	Resguardo	
1	Carpeta de imágenes	Asistente Administrativa	Electrónico	3 años	Back up	Memoria Externa

* El responsable del resguardo será responsable de su protección.

Verificación de la ejecución del procedimiento

Nombre del procedimiento: Ejecución del servicio de mantenimiento	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-004	Fecha de verificación: 28-03-2017

N°	Descripción de actividades	Si	No	Notas:
1	¿EL técnico envía las imágenes de los trabajos claras y nítidas?	X		
2	¿Es archivado las imágenes en la red para que el personal pueda acceder a ellas?	X		
3	¿Se está guardando las carpetas con las imágenes según su resguardo?	X		
4	¿Se respeta el tiempo de ubicación de los documentos?	X		

Descripción del procedimiento

Nombre del Procedimiento

Elaboración y envío del informe

Objetivo

Regular y describir las actividades para la elaboración del informe de mantenimiento.

Alcance

Aplica obligatoriamente a todo el personal que elabore y envíe un informe de mantenimiento

Responsabilidades

La Gerencia de Administración y la asistente administrativa son los responsables del cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.

Definiciones

- **Informe.-** El informe es una herramienta práctica que se utiliza en campos de estudio e investigación para rendir cuenta detallada de alguna acción.
- **Carpeta.-** Lugar en el que se agrupa un conjunto de informaciones ya sea del equipo, trabajo o personal.
- **Codificar.-** Dar un código establecido secuencialmente a informes relacionados.

Insumos

- Formato de Programación de Servicios Mensuales.
- Archivos digitales.
- Control de informes de mantenimiento.
- Plantilla modelo de mantenimiento.

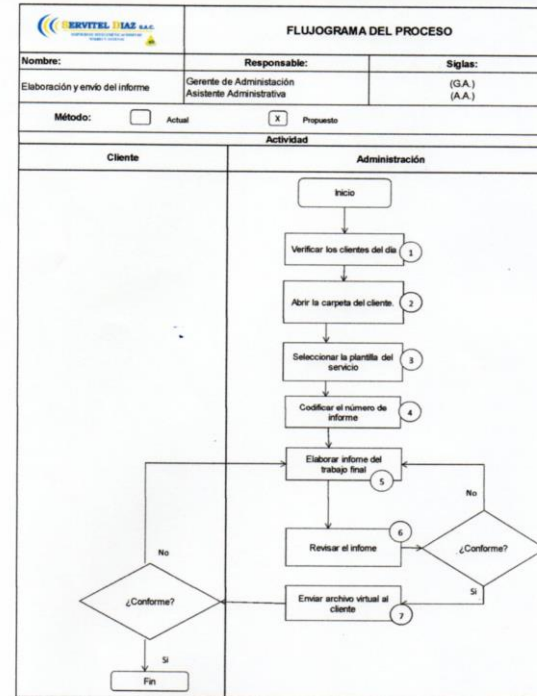
Resultados

- Eficientar la entrega de los servicios de mantenimiento.

Desarrollo

FICHA DE PROCESO			
Nombre:	Responsable:	Siglas:	
Elaboración y envío del informe	Gerente de Administración Asistente Administrativa	(G.A.) (A.A.)	
Método:	<input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto		
N°	Actividad	Resp.:	Descripción
1	Verificar los clientes del día	A.A.	Se verifica la lista de cliente para elaborar sus informes respectivos.
2	Abrir la carpeta del cliente.	A.A.	Abre la carpeta con las imágenes y carta de conformidad.
3	Seleccionar la plantilla del servicio	A.A.	Abre la plantilla modelo del informe.
4	Codificar el número de informe	A.A.	Se asigna un numero correlativo de informe según "El control de informes de mantenimiento"
5	Elaborar el informe final del trabajo	A.A.	Redacta el informe final de trabajo realizado.
6	Revisar el informe realizado	G.A. / A.A.	G.A. da la conformidad del informe. No: Procede a corregir los errores.
7	Enviar archivo virtual al cliente	A.A.	Envía el informe final al cliente. No: Procede a realizar los cambios solicitados

Diagrama



Inventario de registros de procedimiento

Nombre del procedimiento: Elaboración y envío del informe	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-005	Fecha de elaboración: 24-03-2017

N°	Registro Puesto	Responsable*	Tipo	Tiempo		Disposición final
				Ubicación	Resguardo	
1	Programación de Servicios Mensuales.	Asistente Administrativa	Papel	1 Año	Carpetas con micas	Almacén de documentos
2	Archivos digitales.	Asistente Administrativa	Electrónico	10 años	Back up	Memoria externa
3	Control de informes de mantenimiento.	Asistente Administrativa	Electrónico	10 años	Back up	Memoria externa
4	Plantilla modelo de mantenimiento	Asistente Administrativa	Electrónico	10 años	Back up	Memoria externa

* El responsable del resguardo será responsable de su protección.

Verificación de la ejecución del procedimiento

Nombre del procedimiento: Verificación del material	Hoja: 1 de 1
Código del procedimiento: MA-AD-003	Fecha de verificación: 28-03-2017

N°	Descripción de actividades	Si	No	Notas:
1	¿Está actualizado el registro de programación mensual?	X		
2	¿Se respeta el orden de la secuencia de la codificación de los informes?	X		
3	¿Se ubica con facilidad la ruta de acceso a la plantilla de mantenimiento?	X		
4	¿Se está guardando los registros según el respaldo que se indica?	X		
5	¿Se respeta el tiempo de ubicación de los documentos?	X		

SIMBOLOGÍA Y CLAVES

SIGNIFICADO	SÍMBOLO	INSTRUCCIÓN
Operación, Actividad		Describir en forma concisa la acción o actividad.
Decisión		Anotar la pregunta sobre la que se decide.
Transporte		Indicar el proceso o actividad al cual se traslada.
Documento impreso		Anotar el nombre del documento que se genera.
Inicio, Fin		Indica el inicio o fin de un proceso.
Conector		Indica traslado del proceso numerar.
Almacenamiento, Archivo		Anotar el nombre del lugar o archivo.
Demora, Espera		Anotar que espera.
Inspección, Control		Indicar que se revisa.
Sentido del Flujo		Siempre se debe indicar el sentido
Remisión Electrónica de Datos		Indicar a donde se va.
Conector Externo		Conexión con otro proceso. El conector externo se usa para unir un sistema o una parte de él, con otro sistema.

(Agudelo,2010, p.40)

REGISTRO Y EDICIONES

Primera edición 24 de Marzo de 2017 (Elaboración del manual)



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EDICIÓN : PRIMERA
FECHA : MARZO/2017
CÓDIGO : MP-AD/Rev.00
PÁGINA : XI

DISTRIBUCIÓN

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

El original del Manual de Procedimientos, se encuentra en poder de Administración.

Las copias controladas están distribuidas de la siguiente manera:

- Área de Administración.
- Área operativa.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EDICIÓN : PRIMERA
FECHA : MARZO/2017
CÓDIGO : MP-AD/Rev.00
PÁGINA : XII

VALIDACIÓN

SERVITEL DÍAZ S.A.C.
TORREÓN, COAHUILA DE ZARAGOZA
ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA

Eliás E. Díaz Benavente
Gerente General

Magaly D. Sáenz Molero

Magaly D. Sáenz Molero
Gerente Administrativa

Yoselyn M. Julca Figueroa

Yoselyn M. Julca Figueroa
Asistente Administrativa



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EDICIÓN : PRIMERA
FECHA : MARZO/2017
CÓDIGO : MP-AD/Rev.00
PÁGINA :XIII

ANEXOS



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EDICIÓN : PRIMERA
FECHA : MARZO/2017
CÓDIGO : MP-AD/Rev.00
PÁGINA :XIV

FORMATO: F-MP-001

	Formato para sugerencia de evento Kaizen	Evento kaizen N° _____
	Nombre: _____	
Cargo: _____		
Me gustaría mejorar en:		
<input type="checkbox"/> Seguridad y ergonomía	<input type="checkbox"/> Mejoramiento de los equipos	<input type="checkbox"/> Productividad <input type="checkbox"/> Orden y aseo
Mi sugerencia es:		

Fecha: _____		Firma: _____
* Si es necesario, utilizar el revés del formato para complementos o dibujos.		
<input type="checkbox"/> Se usó la idea	<input type="checkbox"/> No se usó la idea	

Anexo N° 18: Manual de trabajo estandarizado

 <p>SERVITEL DIAZ S.A.C. SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE TORRES Y ANTENAS</p> <p>MANUAL DEL TRABAJO ESTANDARIZADO</p> <p>2017</p> <p>SERVITEL DIAZ S.A.C. TORRES Y ANTENAS GERENTE GENERAL</p>	<h3>ÍNDICE DE CONTENIDO</h3> <p>PRESENTACIÓN INTRODUCCIÓN ALCANCE OBJETIVOS</p> <p>1. Trabajo Estandarizado. Generalidades 6</p> <p>2. Actividades previas de implementación del Trabajo Estandarizado 7</p> <p>2.1 Sensibilización de la alta gerencia 7</p> <p>2.2 Constituir el equipo de mejora Lean 7</p> <p>2.3 Asesorar al equipo de mejora Lean 9</p> <p>2.4 Involucramiento a los colaboradores 9</p> <p>3. Ejecución actividades de implementación 10</p> <p>3.1 Observación e identificación de mejora del proceso 10</p> <p>3.2 Hoja de observación de tiempos 11</p> <p>3.3 Hoja de trabajo estándar 12</p> <p>3.4 Hoja combinada de trabajo estándar 13</p> <p>3.5 Hoja de materiales y herramientas 14</p> <p>3.6 Instructivo de trabajo estandarizado 17</p> <p>4. Auditoría del Trabajo Estandarizado 18</p> <p>ANEXOS</p> <p>- Lista de chequeo para auditorías</p> <p>- Hojas de trabajo estándar del servicio de mantenimiento</p> <p>2</p>
---	--

PRESENTACIÓN

El presente manual tiene por objeto establecer la secuencia del trabajo que facilite las tareas específicas que permitan optimizar los tiempos y la ejecución del desarrollo de las actividades que realizan los involucrados que intervienen en el proceso del servicio de mantenimiento, para eficientar el uso de los recursos humanos, materiales y técnicos.

En la elaboración de este manual, se identificaron las principales actividades del servicio de mantenimiento para actuar con mayor certeza en la ejecución y supervisión de los trabajos del mantenimiento de torres.

Este manual es de utilización y aplicación obligatoria en todas las actividades del servicio de mantenimiento que se realicen para la empresa Servitel Díaz S.A.C.

Dentro de este contexto se consideró necesario que la empresa, cuente con este documento base, que permita tener las tareas definidas y autorizadas, los cuales podrán ser modificados cuando las necesidades operativas así lo justifiquen, realizando la propuesta correspondiente a Gerencia debidamente fundamentada.

ALCANCE

El presente manual aplica a todos los niveles de la organización; de este modo, constituye un compromiso formal y responsable para el desarrollo, implementación y mejora del servicio de mantenimiento.

OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo de este documento es establecer la metodología de enseñanza de la herramienta del Trabajo estandarizado, con el fin de mantener la secuencia lógica de actividades, que permita el cumplimiento del tiempo de ciclo establecido. El cumplimiento de este procedimiento permitirá una operación más eficiente, mayor calidad, sin accidentes y mejorará los puntos de interacción con el cliente.

Objetivo específicos

La correcta aplicación del trabajo estandarizado contribuirá a generar impactos importantes en:

- a) Reducir tiempos de transporte y movimientos que no agregan valor al servicio de mantenimiento.
- b) Mejora la gestión de materiales y herramientas.
- c) Reducir errores humanos en procesos.
- d) Disminuir los riesgos potenciales de accidentes laborales, en consecuencia, reducir costos asociados a los mismos, así como, a enfermedades ocupacionales.
- e) Fomentar identificación y compromiso del personal, con equipos, herramientas, instalaciones y recursos de la empresa en general.
- f) Fomentar cooperación y trabajo en equipo.

5

1. Trabajo Estandarizado. Generalidades

Es una herramienta enfocada en personas con la idea de documentar funciones de trabajo efectuadas en secuencia repetida, que son acordadas, desarrolladas y mantenidas por cada miembro del equipo.

Estos principios, una vez aplicados al ambiente de trabajo, generan transformaciones físicas que impactan positivamente la productividad de las operaciones que se ejecutan el mismo.

DEFINICIONES

HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS:

Se mide cada elemento del trabajo y se establecen los tiempos de ciclo para cada operación.

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR

La secuencia que el trabajador va a realizar durante la ejecución de los servicios.

HOJA COMBINADA DE TRABAJO ESTÁNDAR

Se segmentará el tiempo de ciclo del operario durante la realización del proceso del servicio.

HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS

La hoja de materiales y herramientas es un documento que permite identificar al personal lo que va a necesitar para el servicio de mantenimiento, así poder alistar antes de dirigirse a realizar su trabajo en los clientes.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDARIZADO

Documento que describe los pasos principales del servicio de mantenimiento, no siempre van a acompañado de fotografía pero ayudan a describir las operaciones.

6

2. Actividades previas de implementación del Trabajo Estandarizado

Todas aquellas tareas necesarias que deben ejecutarse antes de dar inicio a la aplicación de las herramientas del Lean Service.

Las actividades preliminares son las siguientes:

- ✓ Sensibilización de la alta gerencia
- ✓ Constituir el equipo de mejora Lean
- ✓ Asesorar al equipos de mejora Lean
- ✓ Involucramiento a los colaboradores

2.1 Sensibilización de la alta gerencia

Para que la ejecución del proyecto se realice se debe tener el compromiso de la Gerencia para que la tomas de decisiones sea la mejor.

2.2 Constituir el equipo de mejora Lean

La elección de los representantes del equipo de mejora que son los responsables durante el desarrollo de las propuestas de mejora.

- Líder del equipo Lean, quien será el encargado de coordinar las actividades de ejecución con el personal como el responsable del compromiso del cronograma.
- Facilitador del equipo Lean, quien será la responsable de capacitar, entregar y brindar conocimientos de las actividades y herramientas a aplicar en el desarrollo del proyecto.

Para la implementación del lean service las personas nombradas fueron seleccionadas de manera voluntaria con la responsabilidad requerida durante el desarrollo.

7

Definir funciones del equipo de mejora Lean

Las funciones que tendrá cada integrante del comité es el siguiente:

Miembros del comité	Funciones
Líder del equipo de mejora Lean	<ul style="list-style-type: none">• Coordinar las acciones del comité.• Promover la motivación al personal.• Promover el involucramiento del personal.• Convocar a reuniones sobre el avance de la aplicación.
Facilitador del equipo de mejora Lean	<ul style="list-style-type: none">• Capacitar al personal en conceptos básicos de las herramientas.• Brindar asistencia al líder del equipo Lean.• Colaborar con la gestión de la documentación.• Garantizar el cumplimiento de las actividades a proponer dentro de los procesos de cada área.• Asegurar la ejecución de la propuesta de mejora

2.3 Asesorar al equipo de mejora Lean

- a) Al equipo designado se le capacitará en los conceptos pertinentes al trabajo estandarizado.
- b) Se entrena en términos de conceptos y principios de aplicación de las hojas de trabajo estándar.
- c) En el proceso de formación aflorarán sugerencias, propuestas de mejoras y quejas sobre sus áreas de trabajo, se tomarán notas de éstas y se atenderán oportunamente.

8

2.4 Involucramiento a los colaboradores

Se realizó una pequeña capacitación a todo el personal técnico involucrado que realiza los servicios de mantenimiento, brindándole la información necesaria de los conceptos, importancia y las hojas de trabajo estándar que se va a desarrollar durante la implementación del trabajo estándar, además del estudio de tiempos que se va a tomar de las actividades que realiza el personal durante el servicio para poder determinar y elaborar la mejor secuencia del trabajo.

 FICHA DE CAPACITACIÓN DE TRABAJO ESTANDARIZADO		
Nombre del Proyecto:	Aplicación del Lean Service para mejorar la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Servitel Diaz S.A.C., Lima, 2017.	
Nombre de la Capacitación:	Introducción al trabajo estandarizado de la Filosofía Lean Service.	
Contenido Temático		
Audiencia	Tema	Contenido
Todo el personal	Trabajo Estandarizado	Concepto e importancia
		Beneficios de la implementación
		Toma de tiempos
		Hojas de trabajo estandar
		Entrenamiento
		Verificación de lo enseñado

9


3. Ejecución actividades de implementación

3.1 Observación e identificación de mejora del proceso

Mediante el formato de mejora de procesos se podrá describir la forma actual del proceso y la propuesta de mejora que se recomienda, luego se explica el procedimiento para realizarlo lo beneficios alcanzados.

La estructura de este formato se encuentra de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del Proceso
- ✓ Inicio de la actividad del proceso
- ✓ Fin de la actividad del proceso
- ✓ Proceso antes
- ✓ Propuesta de mejora
- ✓ Procedimiento como se desarrolla
- ✓ Objetivos
- ✓ Logros alcanzados
- ✓ Materia prima utilizada
- ✓ Herramientas

 Mejora del Proceso	
Proceso:	
Inicio:	
Fin:	
Antes:	
Propuesta:	
Procedimiento:	
Objetivo:	
Logro:	
Materia prima:	
Herramientas:	

10

3.2 Hoja de observación de tiempos

La estructura de la hoja se encuentra de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja estándar.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Descripción de las actividades
- ✓ Tiempo observado.
- ✓ Tiempo manual, auto y caminar.
- ✓ Observaciones

HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS																	
SERVITEL SAS S.A.C.		Proceso:		Realizado:		Fecha:											
Encargado:		Aprobado por:		Fecha:													
N°	Descripción de actividades	Tiempo observado (ciclos)										Tiempo			Observaciones		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Caminar (min)			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
Total:																	

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con los operarios de trabajo que realizan día a día esta actividad.

En el anexo N° 1 se puede visualizar las hojas de observación de tiempos para los tres procesos del servicio de mantenimiento de torre de telecomunicaciones.

3.3 Hoja de trabajo estándar

La estructura de la hoja se encuentra de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja estándar.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Descripción de las actividades
- ✓ Los símbolos del diagrama: secuencia del trabajo, traslado y reinicio.
- ✓ Seguridad, calidad o WIP.
- ✓ Tiempo manual, auto y cambiar.

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR													
SERVITEL SAS S.A.C.		Proceso:		Realizado:		Fecha:							
Encargado:		Aprobado por:		Fecha:									
N°	Descripción de actividades	Tiempo			Secuencia del trabajo Traslado Reiniciar al inicio	Seguridad +	WIP ⊗	Calidad ◆					
		Manual (min)	Auto (min)	Cambiar (min)									
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
Tiempo de operador (min):													


Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con los operarios de trabajo que realizan día a día esta actividad.

En el anexo N° 2 se puede visualizar las hojas de trabajo estándar de tiempos para los tres procesos del servicio de mantenimiento de torre de telecomunicaciones.

3.4 Hoja combinada de trabajo estándar

La estructura de la hoja se encuentra de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ Descripción de las actividades
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja estándar.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Los símbolos del diagrama: secuencia del trabajo, traslado y reinicio.
- ✓ Tiempo manual, auto y cambiar.
- ✓ Segmentos de tiempo en el diagrama

HOJA COMBINADA DE TRABAJO ESTÁNDAR																		
		Proceso:		Encargado:				Fecha:				Materia:						
Realizado por:		Aprobado por:				Materia:				Materia:								
N°	Descripción de actividades	Tiempo		Tiempo de operación										Cambio				
		Manual (min)	Auto (min)	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00		11:00	12:00		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
Tiempo de operador (min)																		


Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con los operarios de trabajo que realizan día a día esta actividad.

En el anexo N° 3 se puede visualizar las hojas combinadas de trabajo estándar de tiempos para los tres procesos del servicio de mantenimiento de torre de telecomunicaciones.

3.5 Hoja de materiales y herramientas

La estructura de la hoja se encuentra de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Descripción del material (Imagen referencial)
- ✓ Nombre del material y/o herramienta
- ✓ Esquema de ubicación dentro de la zona de trabajo.

HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS				
		Proceso:		
Encargado:		Realizado:		
Aprobado por:		Fecha:		
N°	MATERIAL / HERRAMIENTA	NOMBRE		
1				
2				
3				
4				
5				

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con los operarios de trabajo que realizan día a día esta actividad.

En el anexo N° 4 se puede visualizar las hojas de materiales y herramientas para los tres procesos del servicio de mantenimiento de torre de telecomunicaciones.

3.6 Instructivo de trabajo estandarizado

La estructura de la hoja se encuentra de la siguiente manera:

- ✓ Nombre del proceso
- ✓ El personal encargado, elaborado y aprobado de la hoja.
- ✓ Fecha de elaboración.
- ✓ Imágenes de los equipos de seguridad
- ✓ Paso principal
- ✓ Punto Clave
- ✓ Razones para punto clave

INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR				
		Proceso:		
		Realizado por:	Aprobado por:	
		Encargado:	Fecha:	
Equipos de Protección				
		SEGURIDAD: Cuidar dedos, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de reunión, estándares TECNICA: Montar en el orden, método especial COSTO: No desperdicio de los materiales.		
N°	Punto Principal ¿Qué?	Punto clave ¿Cómo?	Razones de los puntos clave ¿Por qué?	
1				
2				
3				
4				
5				

Para fortalecer este documento es necesario generarlo y validar junto con los operarios de trabajo que realizan día a día esta actividad.

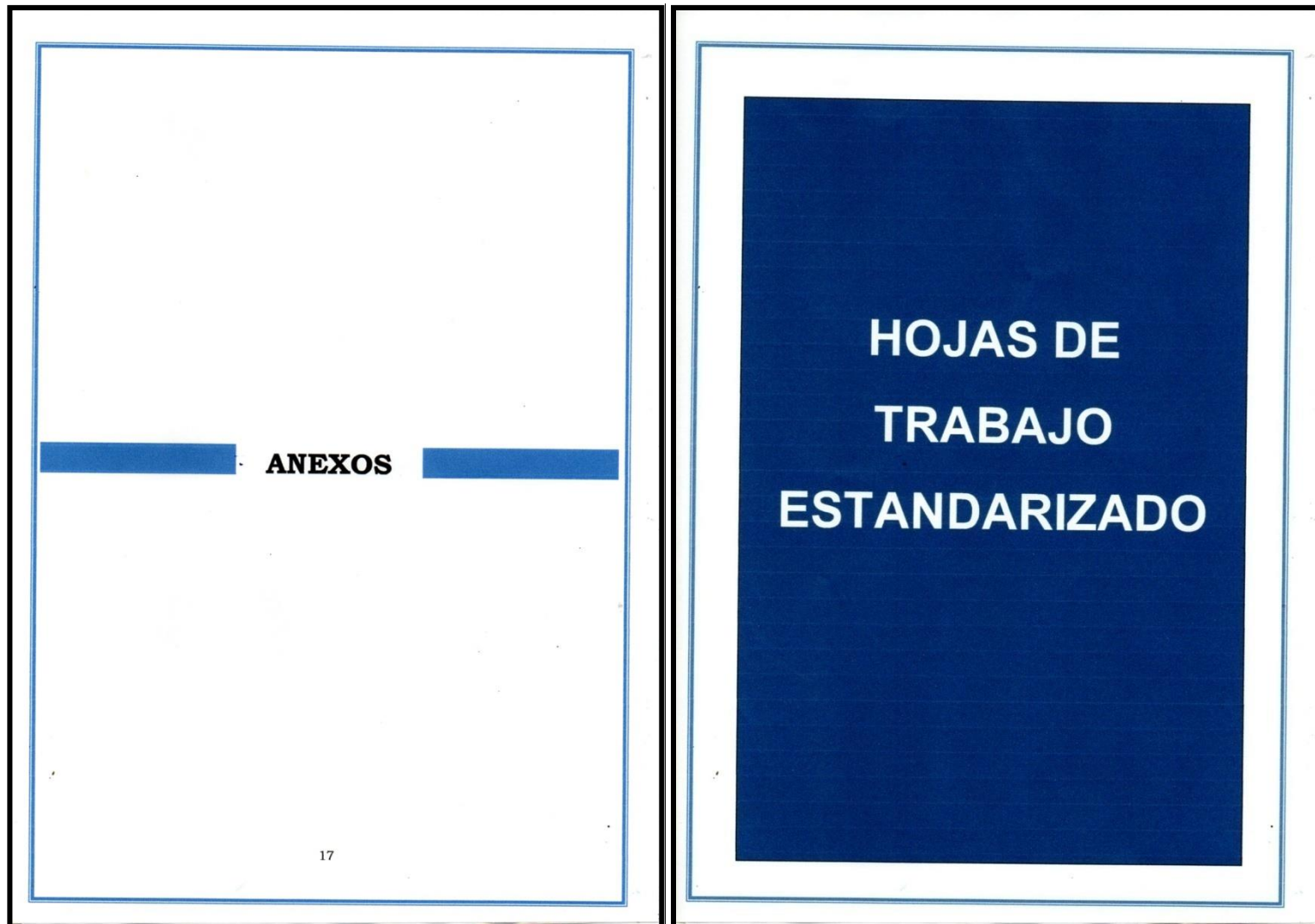
En el anexo N° 5 se puede visualizar los instructivos de trabajo estandarizado para los tres procesos del servicio de mantenimiento de torre de telecomunicaciones.

4. Auditoria del Trabajo Estandarizado


Las auditorías, así como las actividades de medición que deben realizar para verificar si se cumple lo estipulado en las hojas de trabajo estándar, para tales fines, en la sección "anexos", presentamos el modelo de listas de chequeo, las cuales no pretenden en modo alguno ser exhaustivas, sino, más bien, instrumentos flexibles, susceptibles de ser adaptados a los diferentes tipos de entornos productivos.


Las listas de chequeo antes mencionadas se dividen en dos categorías:


- 1) Listas de chequeo para auditorías, éstas serán aplicadas por el equipo de mejora Lean al proceso de servicio auditado.




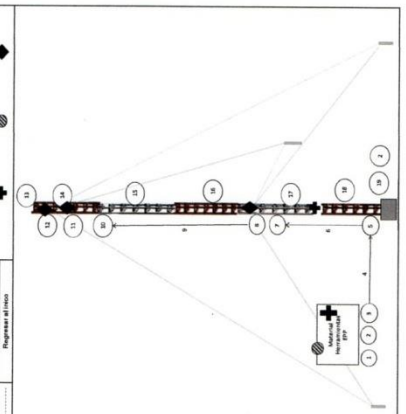
Anexo N° 1

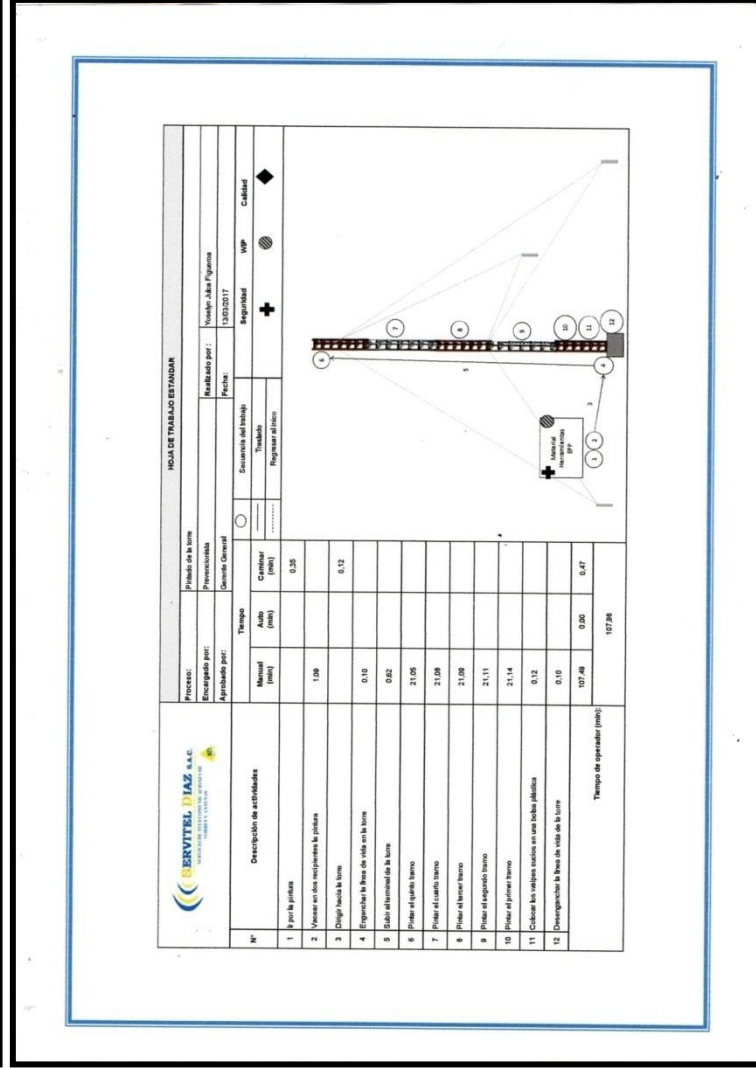
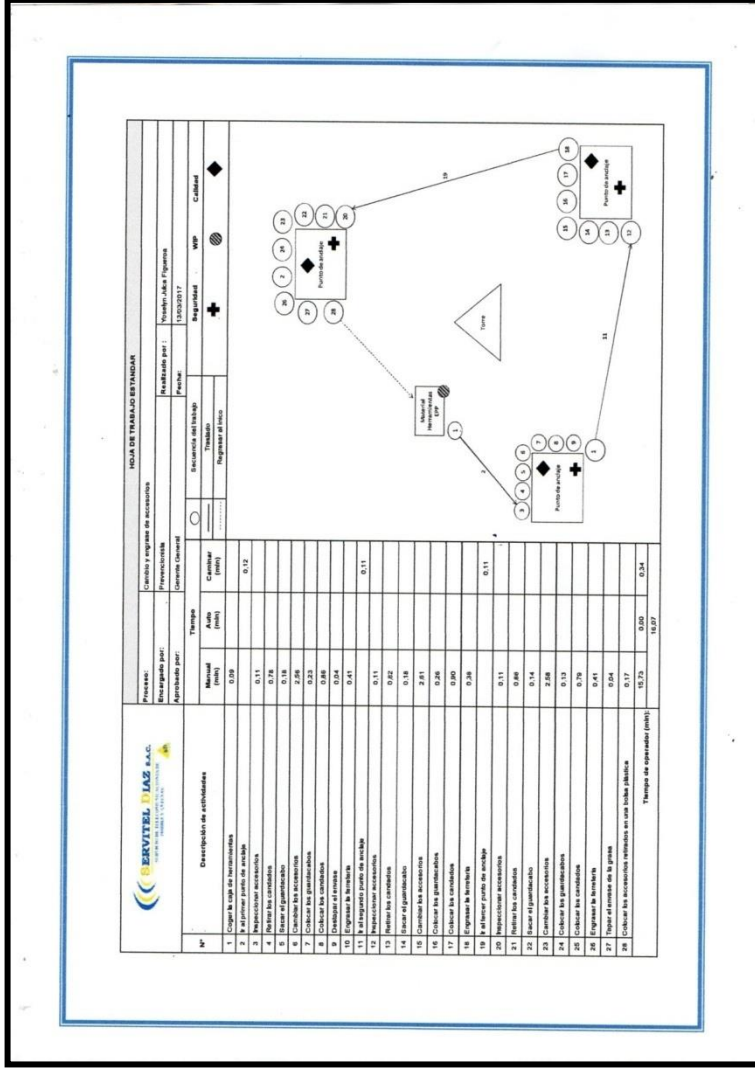
 SERVITEL DIAZ S.A.C. <small>COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS</small>		HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS													Realizado por: Yusky Jaha Figueroa Fecha: 06/03/2017	
Proceso: Limpieza y cambio de accesorios en la bota		Preventivista													Fecha:	
Elaborado por:		Decreto General													Fecha:	
N°	Descripción de actividades	Tiempo observado (min)										Tiempo		Observaciones		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Cambiar (min)			
1	Colocar el agua en la bota de vida	48	48	47	46	49	47	48	47	48	47	48	47	0.79		
2	Agitar los tipos industriales	15	16	15	17	16	15	14	15	16	15	16	16	0.26		
3	Llantar los tipos y cordados	24	23	25	24	24	23	25	24	25	23	23	23	0.40		
4	Prueba la bota	11	12	10	11	11	12	12	11	10	11				0.19	
5	Empaquetar la bota de vida en la bota	7	6	6	5	7	6	6	7	6	7	6	7	0.11		
6	Retirar la bota al primer visto de la bota	18	16	15	14	17	16	16	16	16	17	16	17	0.27		
7	Colocar los nuevos cordados	49	48	47	46	48	49	51	50	48	45	50	48	0.80		
8	Retirar los cordados deteriorados	37	36	37	38	37	39	38	40	38	37	37	37	0.63		
9	Actualizar hasta el siguiente sereno	22	23	21	22	23	21	22	23	21	21	21	21	0.37		Agrega labor.
10	Colocar los nuevos cordados	48	47	46	48	47	46	47	46	47	46	47	46	0.78		
11	Retirar los cordados deteriorados	32	33	31	29	30	32	33	31	33	34	33	34	0.55		
12	Inspeccionar el estado de la bota	6	7	6	7	6	7	6	7	6	6	7	6	0.11		
13	Cambiar los tipos del terminal de la bota	118	121	123	116	118	121	123	116	121	119	120				
14	Llantar el cable nuevo	278	266	268	268	264	271	268	273	264	269	4.45				
15	Llantar el cable nuevo	265	278	275	269	273	261	274	269	279	272	4.59				
16	Llantar el cable nuevo	279	275	266	275	278	261	279	264	276	269	4.61				
17	Llantar el cable nuevo	265	278	275	261	262	268	267	266	261	268	4.72				
18	Llantar el cable nuevo	262	278	265	276	261	263	261	279	277	263	4.68				
19	Retirar los tipos de la bota de vida de la bota	7	6	7	6	6	7	6	7	6	7	6	7	0.11		
20	Etiquetar los tipos nuevos y cordados en una bota plástica	6	7	6	6	7	6	7	6	7	6	0.13				
Tiempo de ciclo Total:													30.34	0.00	0.19	
Tiempo de ciclo Total:													30.52			


 SERVITEL DIAZ S.A.C. <small>COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS</small>		HOJA DE MEDICION DE TIEMPOS													Realizado por: Yusky Jaha Figueroa Fecha: 06/03/2017	
Proceso: Cambio y retiro de accesorios de los tipos de arables		Preventivista													Fecha:	
Elaborado por:		Decreto General													Fecha:	
N°	Descripción de actividades	Tiempo observado (min)										Tiempo		Observaciones		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Cambiar (min)			
1	Copiar la copia de los accesorios	5	5	4	5	6	4	5	6	5	6	5	6	0.09		
2	Retirar los accesorios	7	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	0.11		
3	Inspeccionar accesorios	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0.12		
4	Retirar los cordados	46	46	46	46	49	46	46	46	46	47	46	46	0.78		
5	Retirar el guardabota	10	11	10	11	12	10	11	11	12	10	10	10	0.18		
6	Cambiar los accesorios	105	105	101	104	107	106	101	104	103	104	2.56				
7	Colocar los guardabotas	14	15	14	13	15	15	13	15	13	14	0.23				
8	Colocar los accesorios	52	53	50	49	51	53	52	54	51	52	0.86				
9	Colocar los cordados	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.04				
10	Etiquetar la bota	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0.41				
11	El etiquetar parte de arable	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	0.11		
12	Inspeccionar accesorios	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	0.11		
13	Retirar los cordados	49	51	48	47	49	47	49	51	48	50	0.82				
14	Retirar el guardabota	11	11	12	10	11	12	11	9	11	12	0.18				
15	Cambiar los accesorios	107	101	100	109	107	105	107	109	106	107	2.61				
16	Colocar los accesorios	15	16	14	15	16	15	16	14	15	17	0.28				
17	Colocar los cordados	53	53	52	52	53	52	53	52	53	52	0.80				
18	Etiquetar la bota	52	53	52	52	51	54	53	54	52	52	0.80				
19	El etiquetar parte de arable	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	0.11		
20	Inspeccionar accesorios	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	0.11				
21	Retirar los cordados	51	52	49	52	52	53	49	54	52	51	0.86				
22	Retirar el guardabota	9	8	7	9	8	9	7	9	8	9	0.14				
23	Colocar los accesorios	102	100	103	106	101	107	105	108	106	103	2.68				
24	Colocar los cordados	48	48	48	47	48	48	48	48	48	48	0.13				
25	Etiquetar la bota	24	24	25	24	25	24	25	24	25	24	0.43				
26	Etiquetar la bota	24	24	25	24	25	24	25	24	25	24	0.43				
27	Etiquetar el terminal de la bota	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.04				
28	Colocar los accesorios retirados en una bota plástica	11	9	10	12	10	11	9	12	9	10	0.17				
Tiempo de ciclo Total:													16.73	0.00	0.34	
Tiempo de ciclo Total:													16.07			

		HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS															
		Proceso:		Prevención de la brecha					Realizado por:					Fecha:			
Enviado por:		García General					Noelín Julia Figueroa					06/02/2017					
Aprobado por:		Tiempo observado (min)															
N°	Descripción de actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Observaciones			
1	1) por la primera	21	22	20	21	19	19	21	22	20	23						
2	2) Vasear en diez suscripciones la primera	64	66	65	67	65	66	67	65	63	65	1.09				0.35	
3	3) Dirigir hacia la brecha	8	7	8	7	6	8	7	8	7	8					0.12	
4	4) Empezar la línea de vida en la brecha	6	6	5	6	5	7	6	5	7	5	0.10					
5	5) Salir al terminal de la brecha	37	38	36	37	39	35	37	39	37	36	0.62					
6	6) Primer el cuarto tramo	1256	1265	1261	1249	1278	1259	1267	1272	1267	1265	21.05					
7	7) Primer el cuarto tramo	1266	1264	1266	1264	1264	1264	1266	1267	1262	1269	21.09				Apaga vob	
8	8) Primer el segundo tramo	1272	1247	1267	1254	1261	1276	1266	1274	1265	1271	21.09				Apaga vob	
9	9) Primer el primer tramo	1268	1271	1266	1279	1267	1266	1267	1276	1264	1269	21.11				Apaga vob	
10	10) Colocar los empalmes sacos en una bolsa plástica	1279	1276	1263	1265	1275	1269	1273	1266	1268	1262	21.14				Apaga vob	
11	11) Colocar los empalmes sacos en una bolsa plástica	8	8	7	7	8	8	7	6	6	7	0.12					
12	12) Desempaquear la línea de vida de la brecha	6	5	6	5	5	7	6	6	7	5	0.10					
											107.49	0.00					
											Tiempo de todo Total		107.49	0.47			







		HOJA DE TRABAJO ESTANDAR															
		Proceso:		Limpieza y cambio de accesorios en la brecha					Realizado por:					Fecha:			
Enviado por:		García General					Noelín Julia Figueroa					13/02/2017					
Aprobado por:		Tiempo observado (min)															
N°	Descripción de actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Manual (min)	Auto (min)	Observaciones			
1	1) Colocar el amon y la brecha de vida	0.79															
2	2) Agregar los accesorios	0.25															
3	3) Hacer las uniones y conectores	0.40															
4	4) Hacer la brecha																
5	5) Esperar la línea de vida en la brecha	0.11															
6	6) Salir desde el primer tramo de la brecha	0.27															
7	7) Colocar los accesorios conectores	0.60															
8	8) Hacer los conectores de los accesorios	0.93															
9	9) Preparar todo el segundo tramo	0.27															
10	10) Colocar los accesorios conectores	0.78															
11	11) Hacer los conectores de los accesorios	0.65															
12	12) Preparar todo el tercer tramo	0.11															
13	13) Colocar los accesorios conectores	2.00															
14	14) Limpiar el cuarto tramo	4.45															
15	15) Limpiar el tercer tramo	4.50															
16	16) Limpiar el segundo tramo	4.61															
17	17) Limpiar el primer tramo	4.72															
18	18) Limpiar el primer tramo	4.69															
19	19) Desempaquear la línea de vida de la brecha	0.11															
20	20) Hacer los empalmes sacos y conectores en una bolsa plástica	0.13															
											30.24	0.00					
											Tiempo de operador (min)		30.22				

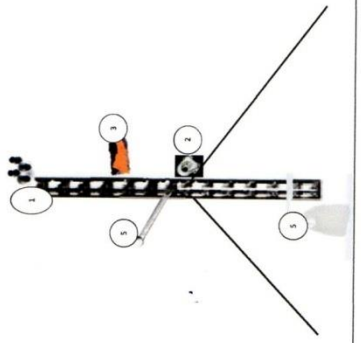



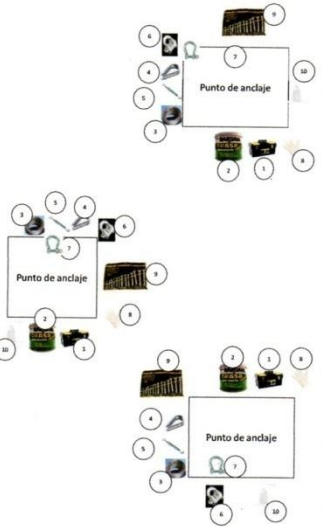












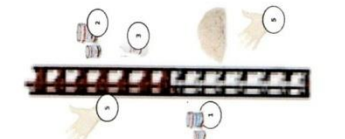





 SERVTEL DIAS S.A.C. <small>SECTOR DE TELECOMUNICACIONES</small>		HOJA COMANDO DE TRABAJO ESTIMADA											
Proceso:		Fecha de inicio:		Fecha de fin:		Mensual:		Proveedores:		Fecha:		Mensual:	
Realizado por:		Inicio de obra:		Cierre General:		Materiales:		Ejecutado por:		Cierre General:		Materiales:	
Descripción de actividades:		Tiempo (horas):		Cambio (horas):		Cambio:		Inicio de obra:		Cierre General:		Materiales:	
N°	Descripción de actividades	Mensual (horas)	Adelanto (horas)	Cambio (horas)	Inicio de obra	Cierre General	Materiales	Inicio de obra	Cierre General	Materiales	Inicio de obra	Cierre General	Materiales
1	Primeras pruebas			0.25									
2	Verificar en caso de recepción de partes	1.20											
3	Desplazar la base de la torre			0.12									
4	Reparación de la base de la torre de la torre	0.10											
5	Instalar el material de la torre	0.02											
6	Primer el cableado de la torre	21.95											
7	Primer el cableado de la torre	21.95											
8	Primer el cableado de la torre	21.95											
9	Primer el cableado de la torre	21.11											
10	Primer el cableado de la torre	21.14											
11	Colocar la estructura superior en la torre de la torre	0.12											
12	Instalar la estructura superior en la torre de la torre	0.12											
Tiempo de operación (horas):		107.40	0.00	0.47									
Tiempo de operación (horas):		107.96											

Anexo N° 4







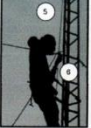


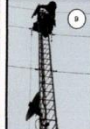
 SERVTEL DIAS S.A.C. <small>SECTOR DE TELECOMUNICACIONES</small>		HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS											
Proceso:		Fecha de inicio:		Fecha de fin:		Mensual:		Proveedores:		Fecha:		Mensual:	
Realizado por:		Inicio de obra:		Cierre General:		Materiales:		Ejecutado por:		Cierre General:		Materiales:	
N°	MATERIAL/ HERRAMIENTA	NOMBRE	Proveedores	Realizado por:	Fecha:	Mensual	Inicio de obra	Cierre General	Materiales	Inicio de obra	Cierre General	Materiales	
1		Tapones		Yoselyn Julia	31/03/2017								
2		Candados											
3		Trapo industrial											
4		Bolsa plástica											
5		Llave corona											














SERVITEL S.A.S.		HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	
		Proceso:	Limpeza y cambio de accesorio en la torre
		Encargado por:	Preventorista
		Aprobado por:	Gerente General
		Realizado por:	Yoselyn Julia
		Fecha:	31.03.2017
N°	MATERIAL / HERRAMIENTA	NOMBRE	
1		Caja de herramientas	
2		Grasa	
3		Cable con retarda	
4		guadacabos	
5		Plantadores	
6		Candado	
7		Orillado tipo tira	
8		Guante látex	
9		Llave corona	
10		Bolsa plástica	

SERVITEL S.A.S.		HOJA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	
		Proceso:	Prueba de 8 torres
		Encargado por:	Preventorista
		Aprobado por:	Gerente General
		Realizado por:	Yoselyn Julia
		Fecha:	31.03.2017
N°	MATERIAL / HERRAMIENTA	NOMBRE	
1		Primer Epoxico Blanco	
2		Primer Epoxico Negro	
3		Primer	
4		Wipes	
5		Guante látex	
6		Bolsa plástica	

Anexo N° 5


INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR				
				
Proceso:		Limpieza y cambio de accesorio en la torre		
Realizado por:		Yoselyn Jilka Figueroa		
Aprobado por:		Gerente General		
Elaborado por:		Previsionista		
Fecha:		27/03/2017		
Equipos de Protección 				
SEGURIDAD: Evitar caídas, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de revisión, estándares TECNICA: Movimientos eficientes, método especial COSTO: Uso apropiado de los materiales				
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos clave ¿Cómo?	Razones de los puntos clave ¿Por qué?	 
1	Colocarse el arnés y la línea de vida.	Colocarse la línea del arnés y ajustarla bien, acorde al cuerpo. La línea de vida colocarla desde la parte posterior con el gancho principal.	Equipo de protección personal obligatorio para el trabajo en altura.	
2	Enganchar la línea de vida en la torre.	Abrir los gancho de la línea de vida y sujetar a la platina de la torre.	Para asegurar la protección del personal durante el ascenso a la torre.	
3	Subir hasta el primer viento de la torre.	Con una mano sacar uno de los gancho de la torre y con el otro sujeto a la torre se comienza a ascender intercalando cada gancho.	Para evitar que con un movimiento involuntario el personal pueda sufrir alguna caída.	 
4	Inspeccionar el estado de los candados.	Se realiza una observación si la torre cuenta con tapones, en caso de tenerlos verificar si están en buen estado.	Para verificar el presenta defectos o algún tipo de oxidación del material.	
5	Colocar los nuevos candados.	Colocamos el cable dentro del cable del arco cambiado y luego con la llave presionamos, con la ayuda de la llave ajustamos las roscas.	Para que el cable de la torre se mantenga tenso y así evitar los peligros a terceros.	 
6	Retirar los candados deteriorados.	Con la llave se procede a desmontar los arcos del candado, luego se procede a retirar la base metálica y se saca la resorte.	Para que no quede ningún material que provoque alguna caedón o desajuste con el campo.	
7	Inspeccionar del estado de los tapones.	Se realiza una observación si cuenta con los tapones, en caso que se observen se los revisamos, hacemos o desmontamos el tapón.	Para asegurar que no tenga filtraciones de agua hacia el tubo.	
8	Cambiar los tapones del terminal de la torre.	Colocar el tapón en el terminal del tubo de la torre y asegurarlo con una resaca al tubo para que quede fijo.	Para evitar que ingrese el agua por las fisuras al interior del tubo y evide la estructura.	 
9	Limpieza tramo de torre.	Se comienza amarrando el trazo por la superficie de los tubos, plátanos y pasos desde el terminal de la torre hasta la base inicial.	Para provocar que la suciedad caiga al suelo y no quede flotando por el aire.	

INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR				
				
Proceso:		Cambio y engrase de accesorios de los puntos de anclaje		
Realizado por:		Yoselyn Jilka Figueroa		
Aprobado por:		Gerente General		
Elaborado por:		Previsionista		
Fecha:		27/03/2017		
Equipos de Protección 				
SEGURIDAD: Evitar caídas, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de revisión, estándares TECNICA: Movimientos eficientes, método especial COSTO: Uso apropiado de los materiales				
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos clave ¿Cómo?	Razones para puntos clave ¿Por qué?	 
1	Inspeccionar accesorios.	Verificar el estado de los accesorios si presenta algún deterioro o desgaste.	Para asegurar que materiales se van a cambiar.	
2	Retirar los candados.	Con la llave se procede a desmontar las roscas del candado, luego se procede a retirar la base metálica y se saca la resorte.	Para que no quede ningún material que provoque alguna caedón o desajuste en el campo.	 
3	Sacar el guardacabo.	Retiramos el guardacabo oxidado que hace que gire el cable para que pueda ser ajustado.	Evitamos que no se quiebren las fibras del cable de la torre.	 
4	Cambiar los accesorios.	Cambiamos los grifetes y los templadores de los puntos de anclaje por unos nuevos.	Para evitar la ruptura e inestabilidad de la torre.	 
5	Colocar los guardacabos.	Colocamos el guardacabo nuevo para dar la curva al cable y pueda ser ajustado.	Da protección al cable de acero y prolonga su vida útil.	
6	Colocar los candados.	Colocamos el cable dentro del arco del candado y luego con la llave presionamos, con la ayuda de la llave ajustamos las roscas hasta que quede fijo.	Para que el cable de la torre se mantenga tenso y evitar accidentes a terceros.	
7	Engrasar la ferretería.	Con la mano sacar grasa del pote y aplicar a todos los accesorios.	Para proteger de la intemperie y evita la oxidación de la ferretería.	

INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDAR					
		Proceso:	Préfabo de la torre		
		Realizado por:	Fredy J. J. Figueroa		
		Aprobado por:	Gerente General		
		Encargado por:	Proveeduría		
		Fecha:	27/03/2017		
Equipos de Protección		SEGURIDAD: Evitar caídas, ergonomía, puntos de peligro CALIDAD: Evitar defectos, puntos de revisión, estándares TECNIC: Movimientos adecuados, método especial COSTO: Uso apropiado de los materiales			
N°	Pasos Principales ¿Qué?	Puntos clave ¿Cómo?	Razones para puntos clave ¿Por qué?		
1	Vecer en dos recipientes la pintura	Colocar la pintura y bñner en el empuje del gallo, luego meciclar y colocarla a la altura del anulo	Para que el personal pueda subir tranquilamente y ejecutar sus actividades.		
2	Enganchar la Brea de vida en la torre	Abrir el gancho de la Brea de vida y sujetar las dos Breas	Se usa para los trabajos de altura, se trata de un cable al cual se anuda la arnes y el otro a la torre para evitar que al resalar caigan el cable y otras cosas caida.		
3	Subir al terminal de la torre	Con una mano sacar el gancho de la torre y con otra a escalar mientras que el otro queda sujeto a la torre.	Para evitar que con un movimiento involuntario el personal pueda sufrir algún golpe.		
4	Pintar el quinto tramo	El veipje lo mojanos con pintura ROJA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las planchas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que están sometidos, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.		
5	Pintar el cuarto tramo	El veipje lo mojanos con pintura BLANCA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las planchas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que están sometidos, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.		
6	Pintar el tercer tramo	El veipje lo mojanos con pintura ROJA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las planchas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que están sometidos, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.		
7	Pintar el segundo tramo	El veipje lo mojanos con pintura BLANCA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las planchas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que están sometidos, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.		
8	Pintar el primer tramo	El veipje lo mojanos con pintura ROJA para cubrir la superficie del tramo de la torre, se pinta el tubo las planchas y los pasos de la estructura.	Para proteger contra la abrasión y el ambiente agresivo al que están sometidos, brindándole una mayor durabilidad en el tiempo y prolongar la vida útil.		

LISTAS DE CHEQUEO PARA AUDITORIAS

(APLICADA POR AUDITORES AL PROCESO A AUDITAR)

		AUDITORIA DE HOJAS DE TRABAJO ESTANDAR						
Servicio : Mantenimiento de Torre			Fecha:					
Realizado por:								
Proceso	N°	Evaluación	Escala					Observación
			1	2	3	4	5	
LIMPIEZA Y CAMBIO DE ACCESORIOS DE LA TORRE	1	Establecen las hojas de trabajo estandar toda la información requerida para realizar la operación.						
	2	Establecen las hojas de trabajo estandarizado un lenguaje claro y entendible para el operario.						
	3	El técnico sigue el tiempo de ciclo indicado en la hoja de observación de tiempos						
	4	El técnico sigue la secuencia establecida en la hoja estandar.						
	5	El técnico sigue los intervalos de tiempos como lo indica en la hoja combinada del trabajo estandar						
	6	El técnico emplea los materiales y herramientas como lo indica en la hoja de materiales y herramientas.						
	7	El técnico sigue la secuencia de los pasos principales como se indica en el instructivo del trabajo estandarizado.						
	8	Son las imágenes acorde a los enunciados del instructivo del trabajo estandarizado						
	9	La secuencia establecida ofrece al operario un puesto seguro de trabajo.						
	10	Ha realizado el operario todas las operaciones de las hojas de trabajo estandarizado.						
CAMBIO Y ENGRASE DE ACCESORIOS EN LOS PUNTOS DE ANCLAJES	1	Establecen las hojas de trabajo estandar toda la información requerida para realizar la operación.						
	2	Establecen las hojas de trabajo estandarizado un lenguaje claro y entendible para el operario.						
	3	El técnico sigue el tiempo de ciclo indicado en la hoja de observación de tiempos						
	4	El técnico sigue la secuencia establecida en la hoja estandar.						
	5	El técnico sigue los intervalos de tiempos como lo indica en la hoja combinada del trabajo estandar						
	6	El técnico emplea los materiales y herramientas como lo indica en la hoja de materiales y herramientas.						
	7	El técnico sigue la secuencia de los pasos principales como se indica en el instructivo del trabajo estandarizado.						
	8	Son las imágenes acorde a los enunciados del instructivo del trabajo estandarizado						
	9	La secuencia establecida ofrece al operario un puesto seguro de trabajo.						
	10	Ha realizado el operario todas las operaciones de las hojas de trabajo estandarizado.						
PINTADO DE LA TORRE	1	Establecen las hojas de trabajo estandar toda la información requerida para realizar la operación.						
	2	Establecen las hojas de trabajo estandarizado un lenguaje claro y entendible para el operario.						
	3	El técnico sigue el tiempo de ciclo indicado en la hoja de observación de tiempos						
	4	El técnico sigue la secuencia establecida en la hoja estandar.						
	5	El técnico sigue los intervalos de tiempos como lo indica en la hoja combinada del trabajo estandar						
	6	El técnico emplea los materiales y herramientas como lo indica en la hoja de materiales y herramientas.						
	7	El técnico sigue la secuencia de los pasos principales como se indica en el instructivo del trabajo estandarizado.						
	8	Son las imágenes acorde a los enunciados del instructivo del trabajo estandarizado						
	9	La secuencia establecida ofrece al operario un puesto seguro de trabajo.						
	10	Ha realizado el operario todas las operaciones de las hojas de trabajo estandarizado.						

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3%
2	docplayer.es Fuente de Internet	1%
3	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
	fr.slideshare.net	<1%

215,9 x 279,4 mm