PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO OPERATIVO EN UNA COMPAÑÍA DE SERVICIO EN COLOMBIA APLICANDO ALGUNOS PRINCIPIOS LEAN MANUFACTURING

CLAUDIA MARCELA GARCIA RODRIGUEZ

VICENTE GÓMEZ MELO

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

2018

PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO OPERATIVO EN UNA COMPAÑÍA DE SERVICIO EN COLOMBIA APLICANDO ALGUNOS PRINCIPIOS LEAN MANUFACTURING

CLAUDIA MARCELA GARCIA RODRIGUEZ

VICENTE GÓMEZ MELO

Tutor: Ing. Ruiz González Julio Faenz

Trabajo de grado para optar al título en ingeniería industrial

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

2018

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, abril de 2018

DEDICATORIA

Culminando esta etapa de mi vida agradezco a Dios por la sabiduría brindada durante este proceso, a mi familia porque sin ellos esto no sería posible, mi hijo por ser la motivación y razón para querer progresar día a día; por ultimo a las partes involucradas en la elaboración de este proyecto, a nuestro tutor por su paciencia y sabios consejos, a mi compañero por la disposición de trabajar en equipo, a la Universidad por formarnos como profesionales íntegros y a La Compañía por dame la oportunidad de aplicar lo aprendido de formación profesional en el campo laboral.

(Claudia García)

Este trabajo va dedicado a mis padres por el apoyo incondicional durante mi formación profesional, mis compañeros de estudio por acompañarme en mi desarrollo en la universidad y a mis hermanos por brindarme fortaleza en los momentos difíciles.

(Vicente Gómez)

Contenido

Resumen	VIII
Abstract	X
Introducción	12
1. Identificación del problema	13
1.1. Antecedentes del problema	14
1.2. Identificación de equipo de trabajo Colombia.	17
1.2.1. *Identificación de equipo de Procesos.*	19
1.2.2. Modelo de servicio al cliente.	19
1.2.3. Planeación de suministros en los clientes top de la compañía.	20
1.2.4. Solicitud mantenimientos preventivos.	22
1.3. Descripción del problema	23
1.4. Formulación del problema	24
1.4.1. Pregunta problema.	24
2. Justificación	25
2.1. Alcance	28
3. Objetivos	29
3.1. Objetivo general	29
3.1.1 Objetivos específicos.	29
4. Marco referencial	30
4.1. Antecedentes de la investigación	30
4.2. Marco teórico	32

4.2.1. Servicio al cliente desde la logística. 32

4.2.2. Metodología kaizen. 33

4.2.3. Mejora continua del servicio. 33

4.2.4. Lean service. 35

4.2.5. Calidad. 36

4.2.6. 5s. 36

4.2.7. Tpm (mantenimiento productivo total). 37

4.2.8. Planificación mantenimiento. 38

4.2.9. Cultura organizacional. 39

4.2.10. Value stream mapping (VSM) 39

4.3. Marco legal 41

5. Marco metodológico 42

5.1. Tipo de investigación 42

5.1.1. Definición de las variables de investigación. 43

5.1.2. Población para la investigación. 43

5.1.3. Muestra de la investigación. 43

6. Diagnóstico 45

6.1.1. Diagnostico lean service 45

6.1.2. Diagrama de Ishikawa. 47

6.1.3. Diagrama de Pareto. 49

7. Propuesta de Ingeniería 51

7.1. Propuesta de servicio 51

7.1.1. Modelo de servicio. 55

7.1.2. *Programa de capacitación*. 56

7.1.3. Yo soy servicio. 59

7.1.4. Mejorando juntos. 59

7.1.5. Camino al Éxito. 60

7.2. Indicador de cumplimiento interno 60

7.3. Plan de mantenimientos preventivos 61

7.3.1. Codificación de los equipos. 62

7.3.2. Formato tarjeta maestra. 62

7.3.3. Formato hoja de vida. 64

7.3.4. Relación de actividades. 64

8. Mapa de valor 67

9. Presupuesto de Capacitaciones 71

9.1. Cronograma propuesto capacitaciones 72

Conclusiones 73

Recomendaciones 74

Bibliografía 75

10. Anexos 78

Resumen

La industria de la tecnología es dinámica, cada día hay avances más desarrollados y complejos que facilitan la vida de los usuarios los cuales exigen a las empresas de este sector adaptarse a los cambios presentados; este comportamiento ha sido la causa de la desaparición de algunas empresas influyentes como: Nokia, BlackBerry y Kodak; compañías que fueron reemplazadas por empresas que innovaron y ofrecieron servicios adicionales pensando en el bienestar de sus clientes.

Este proyecto es desarrollado en una empresa japonesa con 80 años de antigüedad transformada a través del tiempo adaptada al mercado cuyo negocio es la distribución, importación, suministro, comercialización, ventas y servicios de impresión ; sus principales productos son los sistemas de imagen digital, sistemas multifunción, escáner, impresoras, cámaras y suministros; por efectos de confidencialidad y solicitud de La Compañía en este proyecto cada que se deba nombrar a la misma se denotara “La compañía”, este proyecto permite aplicar conocimientos de Ingeniería Industrial con los cuales es posible demostrar la optimización de procesos que se pueden realizar al momento de implementar herramientas Lean Service propias de ingeniería industrial.

Como una compañía en crecimiento y proceso de adaptación se evidencia la necesidad de evaluar los procedimientos y modelos de servicio empleados en la actualidad, se han detectado algunas opciones de mejora en la calidad y la velocidad en la prestación del servicio lo cual genera insatisfacción en los usuarios finales, eficiencia en el cumplimiento de los ANS (acuerdos de nivel de servicio) dificultando la fidelización de clientes.

La elaboración de este proyecto inicio, en el año 2017 donde La Compañía facilito un informe gerencial comparativo del año 2015 Vs 2016 en el cual fue posible evidenciar el problema a tratar, con esta información fue elaborado el ante proyecto, teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto fue realizado en el primer semestre del año 2018 La Compañía suministro información correspondiente al año 2017 con el fin de obtener un análisis y

diagnóstico actual; siendo esta una oportunidad clara de obtener una experiencia real aplicada al campo laboral donde los proyectos tienen cambios a través de su ejecución.

Con la oportunidad de aplicar los conocimientos en un empresa con la trayectoria e infraestructura que tiene La Compañía, el objetivo de este proyecto es realizar una propuesta donde se proponga implementar algunas herramientas de Lean Service que contribuyan a la optimización del proceso de prestación de servicio, planeación de suministros y mantenimientos preventivos en los clientes TOP de la compañía, entiéndase como clientes TOP las cuentas que dentro de sus servicios adquieren la asignación de personal inhouse (Personal que trabaja en las instalaciones del cliente, administrando el servicio de impresión) y supervisor encargado del seguimiento y gestión de las solicitudes realizadas por el cliente; el ideal es que los cambios propuestos aporten a la compañía logrando una estandarización de procesos y un modelo de servicio que brinden los resultados esperados

El proyecto contiene el diagnostico actual, una propuesta de modelo de servicio basado en 5S' (Ordenar, limpiar, eliminar, estandarizar y autodisciplina), VSM (mapa de la cadena de valor), capacitación al equipo de trabajo en la utilización de la herramienta 5WH (porque porque), por ultimo dos propuestas para optimizar la planeación de suministros y mantenimientos preventivos.

Palabras claves:

Calidad, modelo de servicio, procesos, Lean Service, ANS (acuerdos de nivel de servicio).

Abstract

The technology industry is dynamic, every day there are more developed and complex advances that facilitate the lives of users, which require companies in this sector to adapt to the changes presented; this behavior has been the cause of the disappearance of some influential companies such as: Nokia, BlackBerry and Kodak; companies that were replaced by companies that innovated and offered additional services thinking about the welfare of their clients.

This project is developed in a Japanese company with 80 years of antiquity transformed through time adapted to the market whose business is the distribution, import, supply, marketing, sales and printing services; Its main products are digital imaging systems, multifunction systems, scanners, printers, cameras and supplies; for purposes of confidentiality and the request of the Company in this project every one that should be named to it will be denoted "The company", the project allows applying Industrial Engineering knowledge with which it is possible to demonstrate the optimization of processes that can be performed when implementing Lean maufacturing tools for industrial engineering.

As a growing company and adaptation process it is evident the need to evaluate the procedures and service models used nowadays, some shortcomings have been detected in the quality and timing of the service provision which generates dissatisfaction in the end users , failure to comply with the ANS (service level agreements), making client loyalty difficult.

For the preparation of the project corresponding to this work, in 2017 the company provided a comparative management report for 2015 Vs. 2016 in which it was possible to demonstrate the problem to be addressed, taking into account the preparation of the project in the first half of the year. 2018 year the company supplied information corresponding to the year 2017 in order to obtain an analysis and diagnosis close to reality; This being a clear opportunity to obtain a real experience applied to the labor field where projects have changes through their execution.

With the opportunity to apply the knowledge in a company with the trajectory and infrastructure that the company has, the objective of this project is to propose the implementation of some necessary Lean Service principles that contribute to the optimization of the process of service provision, planning of supplies and preventive maintenance in the TOP clients of the company, understood as TOP clients, the accounts that within their services acquire the allocation of inhouse personnel (Staff working in the client's facilities, managing the printing service) and supervisor in charge of the follow-up and management of the requests made by the client; the ideal is that the proposed changes contribute to the company achieving standardization of processes and a service model that provide the expected results

The project contains the current diagnosis, a service model proposal based on 5S '(Sort, clean, eliminate, standardize and self-discipline), proposing to implement in the work team the use of the 5WH tool (because because); finally two proposals to optimize the planning of supplies and preventive maintenance.

Keywords:

Quality, service model, processes, Lean Service, ANS (service level agreements).

Introducción

En el transcurso de la formación profesional fueron adquiridos conocimientos en planeación, producción y logística, se percibe una gran oportunidad de aplicar estos conocimientos en una compañía de tecnología la cual abre la posibilidad de realizar el trabajo de grado realizando una investigación en los procesos de servicios actuales de la compañía.

La compañía quien está dedicada distribución, |importación, suministro, comercialización, ventas y servicios de impresión; dentro de su catálogo de servicio se encuentra la gestión documental, prestación de servicios donde ofrece la administración de operación de impresión y digitalización de sus clientes, algunos de ellos son: Dian, Corpbanca, Avianca, Biblioteca Luis Ángel Arango, Servientrega, LAN, Copa, grupo Éxito, Falabella, Electricaribe entre otros. Como se puede ver es una empresa fuerte en su sector que a pesar del dinamismo del mercado ha logrado mantenerse y posicionarse como una de las más fuertes en el negocio.

Dentro de los servicios prestado en la compañía es la administración del servicio de impresión inhouse en los clientes top de la compañía, quienes adquieren este servicio cuentan con personal de la compañía ubicado en sus instalaciones quienes deben asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas, abastecimiento de suministros y administración optima de todos los servicios adicionales (control de impresión, campañas de ahorro, digitalización, etc.); con el fin de lograr este objetivo se cuenta con el respaldo de la corporación quien debe suministrarle las herramientas y recursos necesarios para cumplirlo.

La eficiencia y eficacia con que se están atendiendo lo servicios tienen una oportunidad de mejora importante que se puede reflejar en los acuerdos de nivel de servicio (ANS) pactados con los clientes optimizando los costos económicos y humanos de la operación.

Con lo expuesto anteriormente este proyecto está basado en una propuesta de servicio basado en la filosofía Lean Service y sus herramientas (5Ss, 5WH, VSM, TPM.) diseñando un modelo de servicio que se conforme de procedimientos óptimos que permitan la mejora continua del servicio aumentando la eficiencia y eficacia de la operación.

1. Identificación del problema

Con el fin de sintetizar la identificación del problema fue elaborada la Figura 1. Árbol de problemas. Donde se identifica claramente el problema principal, sus causas y efectos.

En la compañía fue detectada una oportunidad de mejora en cuanto a la calidad y velocidad del servicio prestado a los clientes, esto debido a diferentes causas presentadas entre estas el desconocimiento de algunos técnicos en ejecutar diagnósticos asertivos, escases de una metodología de trabajo estándar en toda el área de servicio, falta de organización en la solicitud de partes y suministros y por último la falta de ejecución de mantenimientos predictivos y preventivos a tiempo de forma óptima y eficiente.

Estas causas traen como consecuencias una serie de eventos que son necesarios mitigar en la operación, entre ellos los servicios ejecutados de forma errónea que causan un crecimiento importante de incidencias conllevando a una sobre carga laboral en los técnicos de la operación y desorden de la misma, lo que no permite canalizar al equipo en funciones predictivas y mejoras brindando prioridad a la atención de incidencias.

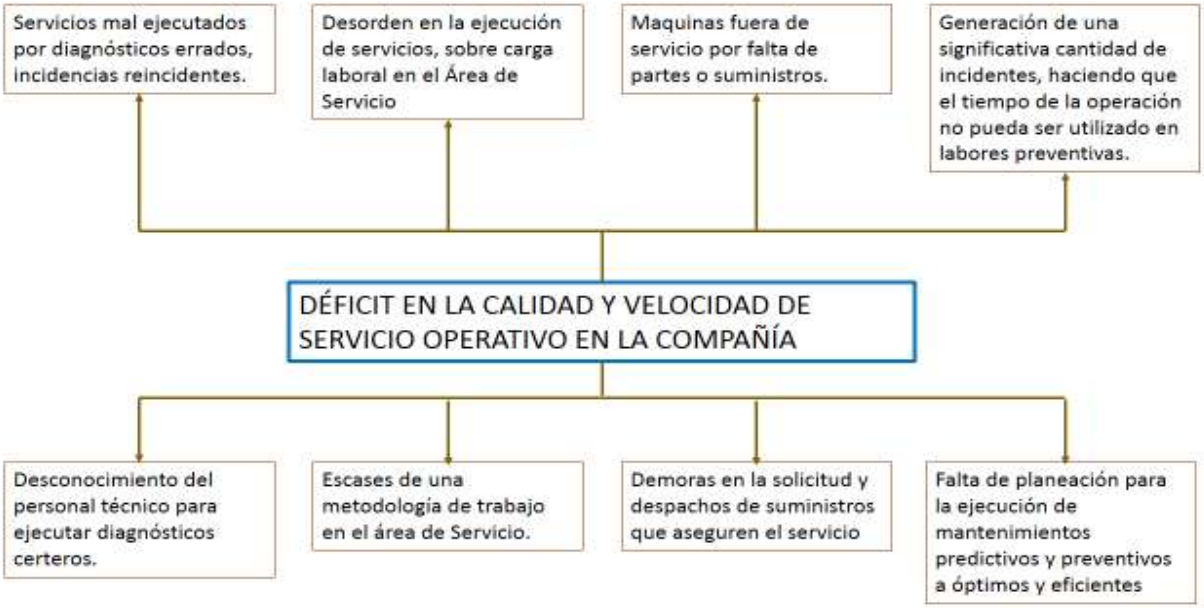
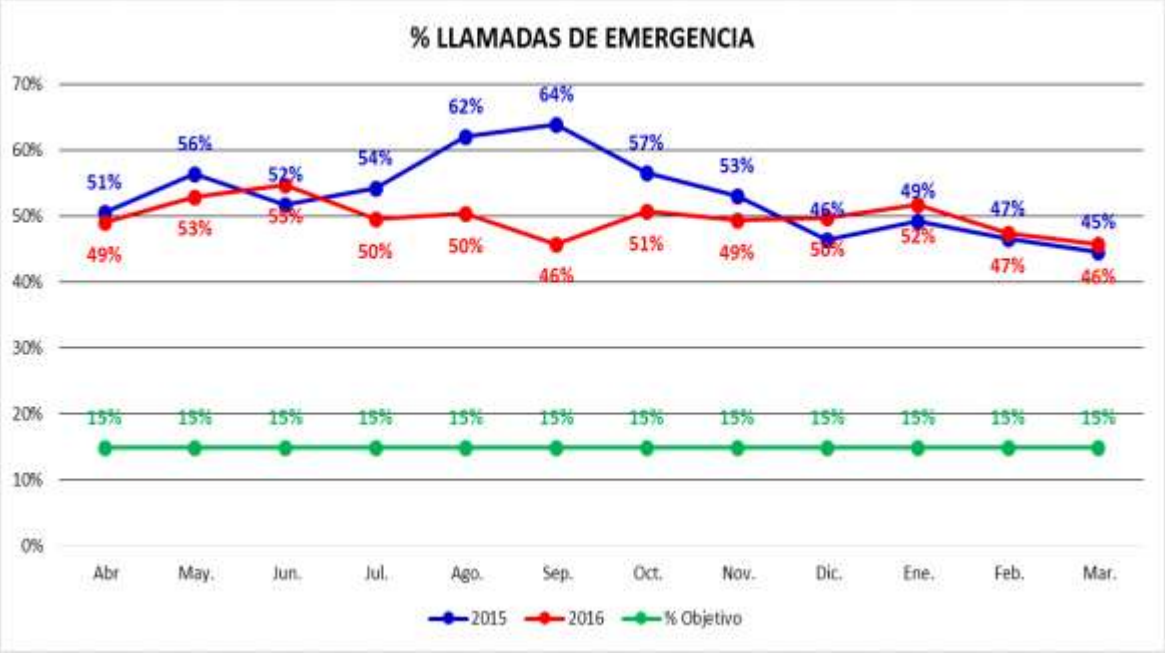


Figura 1. Árbol de problemas

Fuente: autoría de los autores

1.1. Antecedentes del problema

Este proyecto inicio el segundo semestre del año 2017 donde la gerencia de servicio suministro el informe gerencial del comportamiento de operación del año 2015 Vs 2016, en este documento detalla que el número de incidencias no puede ser superior al 15% del MIF (impresoras multifuncionales), en la Grafica 1**.** Llamadas de emergencia 2015 Vs. 2016, se puede evidenciar la falta de cumplimiento de este indicador durante los años anteriormente mencionados lo cual denota una falencia para iniciar el análisis de la causa raíz de esta situación.



Grafica 1. Incidencias 2015 Vs 2016

Fuente: (Asaf, Informe Gerencial de Servicio 2015 Vs 2016, 2017)

Un desafío importante en la ejecución del proyecto fue combinar el ambiente laboral y corporativo con la academia debido a algunos cambios ejecutados dentro de la compañía, uno de estos fue la gerencia de servicio, motivo por el cual la data con la cual fue elaborado el proyecto corresponde al año 2017.

Al realizar el análisis de incidentes reportados en el año 2017 Vs 2016 Grafica 2. Incidencias 2016 Vs 2017, se puede evidenciar una mejora significativa en la cual se evidencia dese el mes

de Octubre del año 2017 se ha venido cumpliendo el indicador corporativo relacionado con el % de incidencias reportadas por los clientes a la compañía.

Grafica 2. Incidencias 2016 Vs 2017

Fuente: Creación de los autores (adaptado a la información suministrada por la empresa)

La compañía tiene implementado como herramienta de gestión el software ServiceMax donde se reportan todas las incidencias y solicitudes de los clientes, de esta herramienta se obtuvo la información relacionada con los reportes de afectación (incidencias) de servicio en cada uno de los meses del año 2017.

Para conocer el impacto de la afectación del servicio frente a la operación total de La Compañía, el primer análisis realizado con la información obtenida de la herramienta de gestión es un comparativo del inventario del periodo con las incidencias reportadas en el respectivo mes del año 2017, este análisis se puede observar la Tabla 1. Incidencias Vs Inventario año 2017. Donde se encuentra la relación de cantidad de máquinas en producción de cada mes del año 2017 y el número de incidencias reportadas en este periodo de tiempo. El promedio de Inventario en producción presentado durante el año de análisis fue de 9.055 máquinas y el porcentaje (%) de incidencias reportadas Vs el inventario fue el 16%. (1490 Incidencias)

Tabla 1 Incidencias VS Inventarios

MES	INVENTARIO	INCIDENCIAS	% INCIDENCIAS VS INVENTARIO
Enero	8884	1.700	19%
Febrero	8322	1.741	21%
Marzo	9370	1.209	13%
Abril	9370	987	11%
Mayo	8341	1.170	14%
Junio	8378	1.752	21%
Julio	9327	1.744	19%
Agosto	9258	1.981	21%
Septiembre	9194	1.720	19%
Octubre	9418	1.311	14%
Noviembre	9431	1.310	14%
Diciembre	9362	1.258	13%
TOTAL	9055	1490	16%

Fuente: autoría de los autores (adaptada de la información entregada por la compañía)

Las incidencias reportadas durante el año 2017 sumaron un total de 17.883, en la Tabla 1. Incidencias Vs Inventario año 2017. Se evidencia un comportamiento decreciente en la cantidad de incidencias durante el último trimestre del año 2017, sin embargo al momento de entrar a analizar cada uno de estos servicios (incidencias) es notable una importante oportunidad de mejora en los ANS (acuerdo de nivel de servicio) de respuesta pactados con los clientes, los cuales según la política de La Compañía son de 8 horas en las cuales el área de servicio debe ejecutar alguna acción correctiva o activar alguna contingencia que asegure continuidad del servicio esto se puede observar en la Tabla 2. Cumplimiento ANS (acuerdo nivel de servicio) de respuesta 2017. Donde se evidencia que el promedio de cumplimiento es de 60% sobre el total de las incidencias reportadas en el transcurso del año 2017, pudiendo trabajar en mejorar la eficiencia del 40% restante.

Tabla 2 Cumplimiento ANS (acuerdo nivel de servicio) de respuesta 2017

MES	TOTAL INCIDENTES	ATENDIDO DENTRO DEL TIEMPO	ATENDIDO FUERA DE TIEMPO	% EFICIENCIA
Enero	1.700	823	877	48%
Febrero	1.741	795	946	46%
Marzo	1.209	573	636	47%
Abril	987	493	494	50%
Mayo	1.170	705	465	60%
Junio	1.752	1.068	684	61%
Julio	1.744	1.175	569	67%
Agosto	1.981	1.376	605	69%
Septiembre	1.720	1.140	580	66%
Octubre	1.311	947	364	72%
Noviembre	1.310	828	482	63%
Diciembre	1.258	808	450	64%
TOTAL	17.883	10.731	7.152	60%

Fuente: Creación de los autores (adaptado de la información suministrada por La compañía)

1.2. Identificación de equipo de trabajo Colombia.

Teniendo en cuanta que el área de servicio se conforma de un número significativo de recurso humano es importante tener clara la estructura y jerarquía presentada en el equipo de trabajo quienes son los encargados garantizar la calidad y prestación oportuna del servicio; en la Figura 2. Organigrama Servicio Colombia. Se detallan los cargos y líderes que conforman el área de servicio de La Compañía en Colombia.

Es importante tener en cuenta que La Compañía es multinacional y al tener esta característica la gerencia de servicio local, reporta en Colombia a la Gerencia General y a nivel Regional a la Gerencia Regional; adicional a que la Mesa de Ayuda se encuentra ubicada en Uruguay y desde allí se gestionan otras siete subsidiarias de La Compañía.

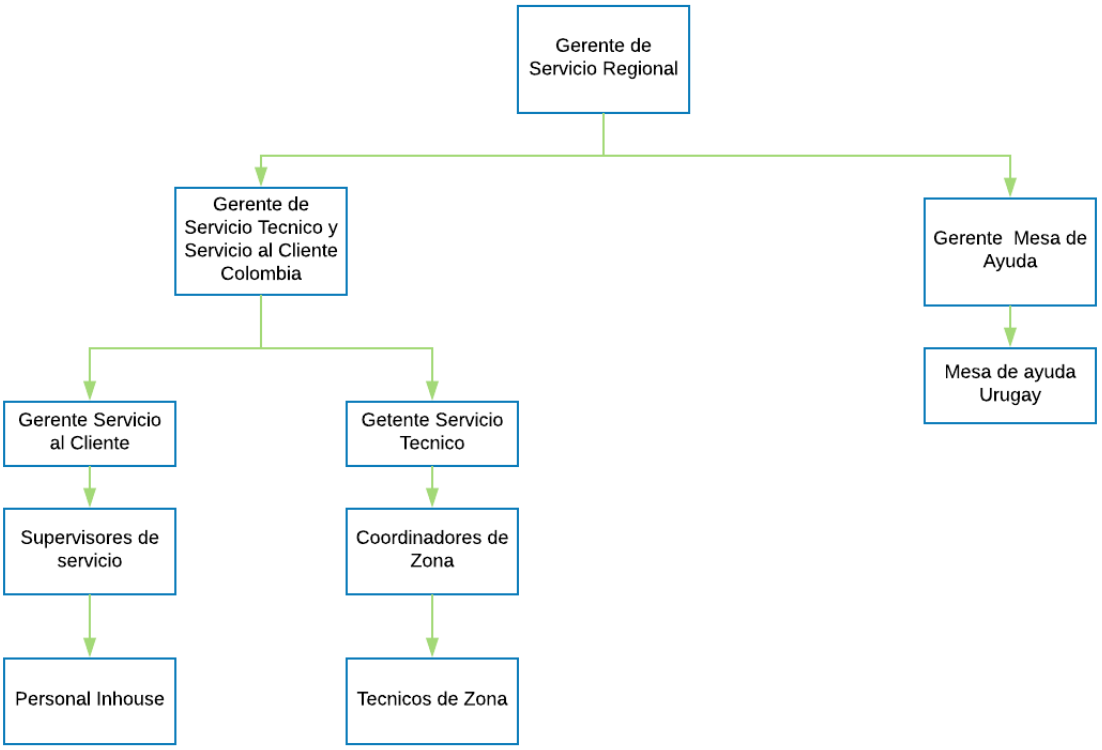


Figura 2. Organigrama de servicio Colombia

Fuente: autoría de los autores

A continuación se describen los cargos que interactúan en el proceso de atención La compañía.

- Mesa de ayuda, es un equipo de trabajo ubicado en Uruguay quienes se encargan de recibir por medio de atención telefónica o correo electrónico los requerimientos e incidentes solicitados por los clientes y asignarlos al área de servicio técnico en Colombia o país correspondiente, debido a que por política de la compañía la mesa de ayuda de los países de Latinoamérica está centralizada en Uruguay y no cuentan con mesas de ayuda locales.
- Personal inhouse que son operadores que se trabajan en las instalaciones del cliente administrando los servicios de impresión y brindado soporte nivel I en sitio.
- Técnicos de zona corresponden al personal encargado de reparar las máquinas quienes están distribuidos por ciudades y zonas dentro de cada ciudad.

- Coordinadores de zona, son un equipo de cinco personas que tiene asignada la administración y gestión de servicios en Colombia para la asignación de estas responsabilidades la compañía dividió la administración y funciones específicas a cada uno de los integrantes del equipo de la siguiente forma:
- Instalaciones a nivel nacional
- PPBG (Impresoras de alta producción) a nivel nacional
- Bogotá
- Barranquilla, Cali, Medellín y Cotizaciones
- Dealers son prestadores de servicio que tienen la responsabilidad de brindar soporte técnico a nivel nacional excepto en ciudades principales en las ciudades de Bogotá, Barranquilla, Cali y Medellín donde la compañía no tiene presencia directa.
- Supervisores de servicio, son un equipo de cinco personas que tiene asignada la responsabilidad de la correcta administración y gestión de servicios de impresión de las empresas top de la compañía donde se cuenta con personal inhouse.
- La gerencia se encuentra en cabeza de un líder quien es el responsable de servicio técnico y servicio al cliente dentro de la compañía; dentro del equipo de trabajo de gerencia también se cuenta con un gerente de servicio al cliente y otro gerente de Servicio técnico.

1.2.1. *Identificación de equipo de Procesos.*

Teniendo claro el equipo de trabajo que conforma el área de servicio en Colombia a continuación se detallan los procedimientos que han sido analizados en este proyecto.

1.2.2. Modelo de servicio al cliente.

El modelo de servicio al cliente es la forma en la que opera el equipo de servicio para atender los requerimientos e incidentes solicitados por los clientes a la compañía; en la Figura 3. Diagrama de flujo modelo de servicio. Es posible de forma visual entender el procedimiento realizado desde la recepción de las solicitudes que inicia en la mesa de ayuda quien por medio de atención telefónica o correo electrónico recibe los requerimientos e incidencias de los clientes, es

responsabilidad de ellos crear los servicios en ServiceMax (herramienta de gestión) y asignarlos al técnico preferido de la zona para su solución.

Una vez es asignado el servicio al técnico preferido (perfil único configurado en la herramienta de gestión donde se contempla un técnico por ubicación), el Coordinador de zona inicia administración y seguimiento validando los servicios asignados a los técnicos preferidos y distribuyéndolos de forma equitativa con otros técnicos o dealers que se encuentran asignados a la zona donde se reporta el servicio.

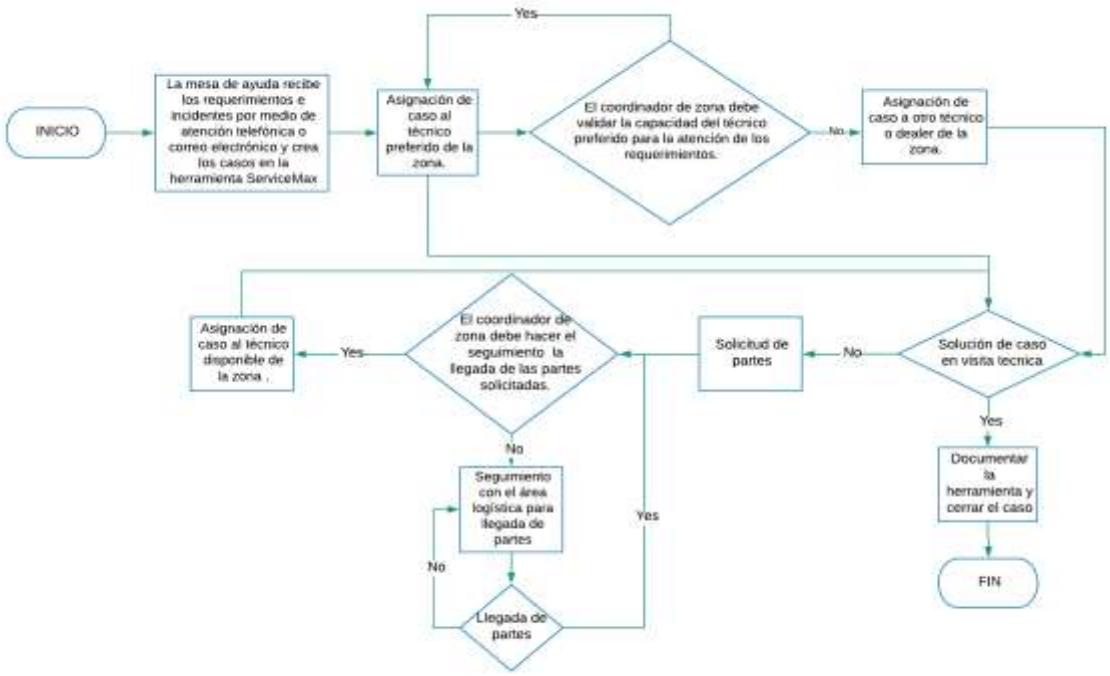


Figura 3. Diagrama de flujo modelo de servicio
Fuente: Elaboración Propia

1.2.3. *Planeación de suministros en los clientes top de la compañía.*

Como se indicó anteriormente dentro de los clientes que tiene la compañía hay algunos que están catalogados como clientes TOP debido a que dentro del servicio adquirido cuentan con personal en sus instalaciones contratado por la compañía para administrar la operación de impresión en sus ubicaciones de acuerdo a sus necesidades.

El personal inhouse es el encargado de administrar las impresoras asignadas en instaladas en las localidades del cliente asegurando contar con suministro necesario en la Figura 4. Diagrama de flujo solicitud de suministros. Se detalla de forma visual el procedimiento realizado para la solicitud de suministros y las áreas que intervienen, empezando por el personal Inhouse quienes deben realizar la planeación de suministros de acuerdo al consumo de las maquinas en un documento que se encuentra pre establecido por la compañía, este documento es enviado al supervisor quien debe validar que la solicitud recibida cumpla con las necesidades del cliente sin incurrir en excesos de suministros; una vez el supervisor realiza esta validación debe solicitar a la mesa de ayuda la creación de los casos correspondientes a estas solicitudes y asignarlas al área logística quien debe asegurar la entrega de los suministros en las ubicaciones solicitadas, el responsabilidad del personal Inhouse realizar la validación de la entrega efectiva y correcta en las ubicaciones del cliente.

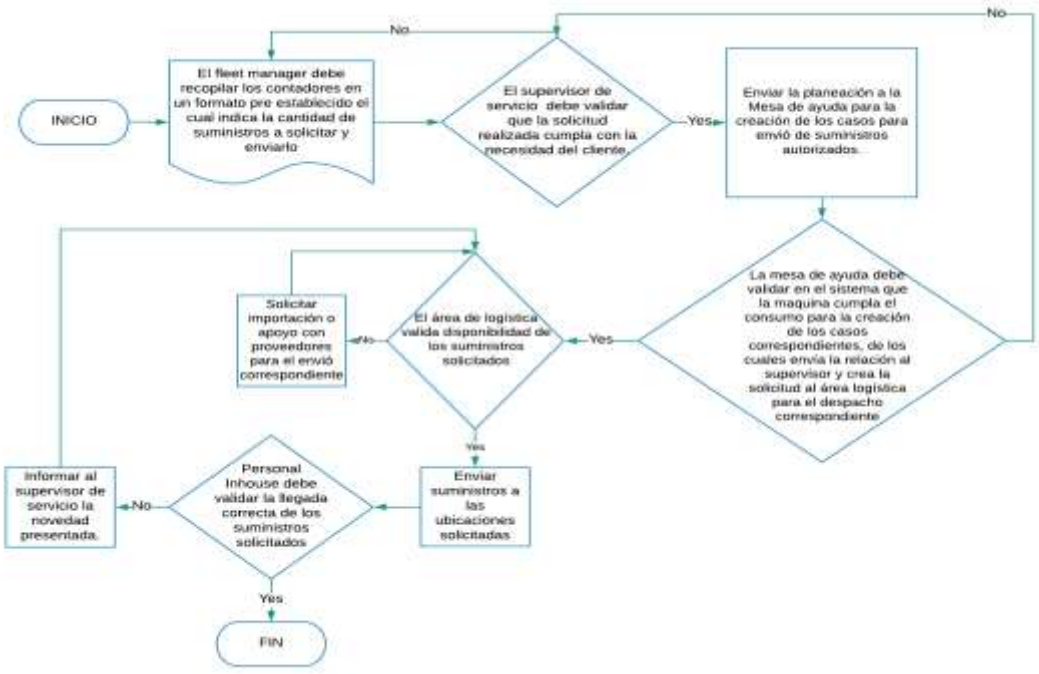


Figura 4. Diagrama de flujo solicitud de suministros

Fuente: Elaboración Propia

1.2.4. *Solicitud mantenimientos preventivos.*

Este procedimiento también aplica exclusivamente para los clientes TOP de la compañía, debido a que quienes realizan la solicitud y seguimiento son recursos que el cliente adquirió dentro del servicio contratado; en la Figura 5. Diagrama de flujo solicitud de mantenimientos preventivos. Se puede ver el flujo de la solicitud, y las áreas que interactúan en el procedimiento iniciando por el personal inhouse quien es quien solicita el mantenimiento preventivo a la mesa de ayuda quien sigue el mismo procedimiento ejecutado con el modelo de servicio al cliente.

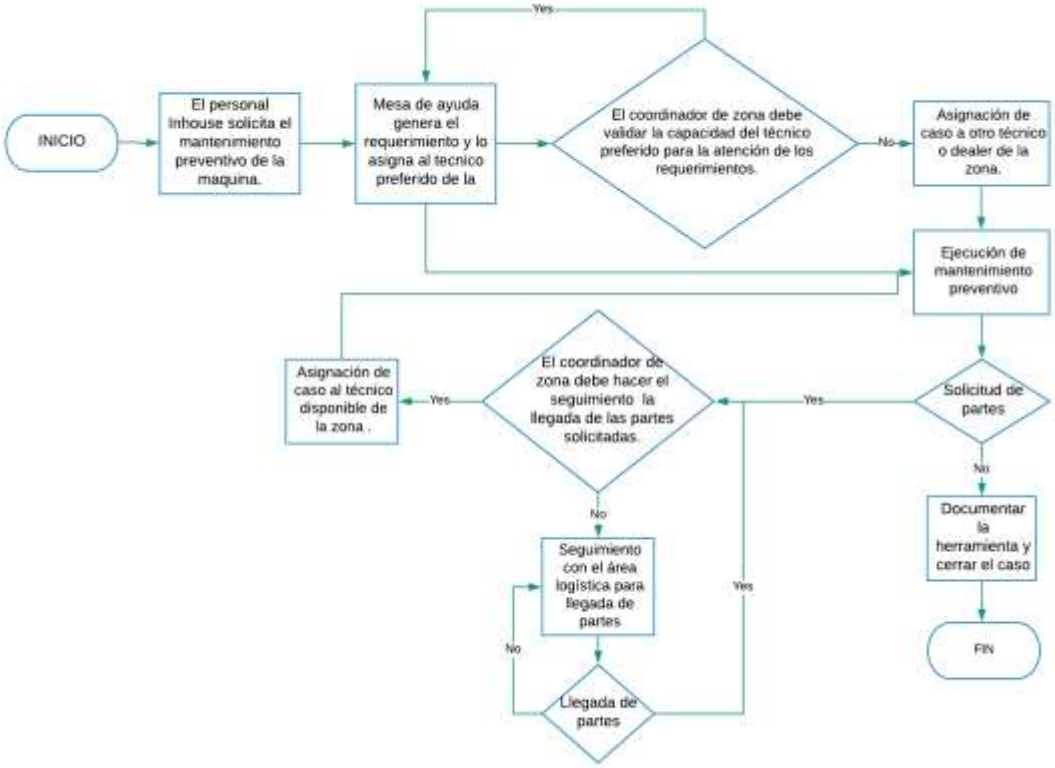


Figura 5. Diagrama de flujo solicitud de mantenimientos preventivos

Fuente: Elaboración Propia

1.3. Descripción del problema

Con los antecedentes del problema y la forma de operación del área de servicio en la compañía se retomara la Tabla 2. Cumplimiento ANS (acuerdo nivel de servicio) de respuesta 2017. En la cual se evidencia el incumplimiento a los clientes con los tiempos de respuesta. Con el fin de tener un panorama visual de la situación presentada fue elaborado la Grafica 3. Incumplimiento tiempos de respuesta 2017. Donde se encuentra la relación del total de incidentes reportados Vs los incidentes respondidos fuera del tiempo pactado, al momento de indagar en la compañía sobre el indicador de cumplimiento en tiempos de respuesta esta no tiene uno establecido y se evidencia la necesidad de implementarlo; como decía William Tomson "Lo que no se define no se puede medir, lo que no se mide no se puede mejorar"

Grafica 3. Incumplimiento tiempos de respuesta 2017

Fuente: Creación de los autores (adaptado a la información suministrada por la compañía)

Realizando el análisis de esta grafica se puede observar una fluctuación en las incidencias reportadas igual que el porcentaje de incumplimiento de estas; se identifica una criticidad en incumplimientos en términos porcentuales los primero cuatro meses del año (Enero – Abril 2017), y una mejora inestable los siguientes ocho meses (Mayo – Diciembre 2017); es necesario evidenciar que el cumplimiento de este indicador no está atado a la cantidad de Incidencias reportadas, si se tiene en cuenta que en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre 2017 se presentó un incremento operativo con relación al incumplimiento este disminuyo aproximadamente un 10% respecto a los cuatro primeros meses del año 2017.

Teniendo en cuenta la información preliminar de la situación actual se evidencia la necesidad de realizar un diagnóstico asertivo, se cuenta con información relevante la cual en primera instancia no tiene alguna relación aparente de causa raíz para los incumplimientos mencionados anteriormente; se tiene clara la existencia de una falencia en la prestación de servicio, con los principios Lean Service se espera realizar un diagnóstico certero y diseñar una propuesta de servicio que permita mejorar la calidad del servicio.

1.4. Formulación del problema

Para la formulación del problema se realiza una pregunta problema.

1.4.1. Pregunta problema.

De acuerdo al problema planteado se genera el siguiente interrogante:

¿Es posible optimizar la prestación de servicio, mejorando los tiempos de respuesta y procedimientos en La Compañía con la implementación de algunas herramientas de Lean Service?

2. Justificación

El presente trabajo se realiza con el fin de implementar los conocimientos adquiridos en formación profesional, generando una propuesta de valor para la empresa debido a las opciones de mejora detectadas en el área de servicio, proponiendo una estandarización de procesos de mantenimientos, solicitud de suministros y gestión de incidencias en la operación.

Con el fin de tener datos reales para la justificación de la elaboración de este proyecto, fue descargado del software de gestión (ServiceMax) utilizado por la Compañía la información de los incidentes presentados durante el año 2017 los cuales fueron un total de 17.883 cuya distribución se puede observar en la Gráfica 4. Comportamiento de incidentes 2017. Donde se evidencia que el comportamiento de estas se encuentra dentro de una tendencia centralizada.

Grafica 4. Comportamiento de incidentes 2017

Fuente: Creación de los autores adaptado a la información suministrada por la empresa

Es importante hacer énfasis en la Tabla 2. Incumplimiento ANS (acuerdo nivel de servicio) de respuesta 2017. Donde se evidencia la falencia documentada en este proyecto, con esto se detecta la necesidad de realizar una validación y análisis asertivo del comportamiento de las incidencias

en la operación y determinar la causa raíz de este comportamiento teniendo en cuenta que la cantidad de incidencias no influye en el cumplimiento de los indicadores pactados con el cliente.

En el análisis inicial fue detectada una falencia en el software de gestión ya que no permite categorizar los incidentes por tipo de incidencia, debido a la importancia de esta información se procedió a realizar esta actividad de forma manual determinando el comportamiento de incidentes.

Para realizar esta actividad fue calculada la muestra (***n***) con la siguiente formula:

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z\alpha^2}{e^2 * (N-1) + \sigma^2 Z\alpha^2}$$

En donde:

n = El tamaño de la muestra

σ = Desviación estándar de la población

$Z\alpha$ = Nivel de confianza

e = Límite de error muestral

N = Tamaño de la población

$$n = \frac{17883 * 0{,}1^2 * 2{,}58^2}{0{,}078^2 * (17883-1) + 0{,}1^2\, 2{,}58^2} = 10.814$$

El nivel de confianza se tomó a partir de la siguiente tabla:

Nivel de Confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%
Valor de Zα	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96º	2,24	2,58

Con el fin de realizar el análisis con la menor probabilidad de error, la desviación estándar se tomó con un valor de 0,1 ya que al no ser conocido se determina como un valor constante de

0,1, el error permitido se tomó de un 0,078% y el nivel de confianza es del 99%. Dando como muestra el *10.814*

Con el tamaño de la muestra fue posible categorizar los incidentes presentados en la Tabla 3. Categorización de incidentes año 2017.

Tabla 3. Categorización de incidentes año 2017

CATEGORIA	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
ARRUGA LAS HOJAS	24	12	2	21	4	7	40	30	10	1	5	11	167
ATASCOS CONSTANTES	231	255	53	123	54	151	270	251	117	71	90	179	1845
BAJA CALIDAD DE IMPRESIÓN (PUNTOS, RAYAS, MANCHAS)	112	115	49	119	42	149	190	209	92	46	57	119	1299
CÓDIGOS DE ERROR	89	110	69	67	63	103	151	139	129	68	63	87	1138
CONFIGURACIÓN	122	110	20	115	9	105	138	172	18	20	11	64	904
EQUIPO NO ENCIENDE / NO INICIA	4	8	4	13	4	9	15	17	1	3	7	13	98
NO IMPRIME / NO ESCANEA	45	21	40	22	35	49	46	33	39	16	27	14	387
NO RECONOCE TÓNER	16	18	8	12	7	20	25	32	9	14	8	14	183
PARTES DAÑADAS Ó ROTAS	517	476	165	409	154	356	568	732	190	162	201	469	4399
RUIDO AL IMPRIMIR	28	36	6	9	2	15	49	53	19	6	18	19	260
OTROS	11	8	0	18	1	12	36	31	0	1	0	16	134
TOTAL	**1199**	**1169**	**416**	**928**	**375**	**976**	**1528**	**1699**	**624**	**408**	**487**	**1005**	**10814**

Fuente: Autoría de los autores (adaptada de la información descargada del Software ServiceMax utilizado por la Compañía)

Con esta información es importante analizar las variables implicadas que conllevan a la generación de estos incidentes con el comportamiento evidenciado en la Grafica 4. Comportamiento incidentes año 2017.

Para prestar un mantenimiento efectivo es necesario capacitar el personal para que puedan desarrollar un buen mantenimiento preventivo y predictivo como se puede evidenciar en la tabla 1 para evitar las fallas en las maquinas por partes dañadas o rotas ya que de las 10.814 causas de los incidentes el 41 % de las fallas es por esta causa, incurriendo en perdida e insatisfacción por parte del cliente por el servicio prestado.

2.1. Alcance

Desarrollar una propuesta de servicio que aplique a incidentes, planeación de suministros y mantenimientos basados en un diagnóstico inicial que permita un mejoramiento del servicio.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta que permita le mejora en la calidad del servicio mediante algunas herramientas de Lean Manufacturing. .

3.1.1 Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico del estado actual de la compañía.
- Proponer un modelo de servicio donde se implemente la herramienta 5´s (Ordenar, limpiar, eliminar, estandarizar y autodisciplina) de Lean Service que incluya al personal del Área de Servicio
- Proponer herramientas de la metodología TPM que permita optimizar la planeación de suministros y mantenimientos preventivos.
- Analizar la propuesta elaborando un VSM (Mapa de valor) evidenciando las mejoras posibles.

4. Marco referencial

Para el desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes documentos para la base de su desarrollo.

4.1. Antecedentes de la investigación

Según el trabajo realizado por (Guerrero rojas, Londoño Bermúdez , & Pachón pachón, 2017) en la universitaria agustiniana donde se identifica utilización de las herramientas Lean Service para la solución de inconvenientes en el servicio postventa por parte del concesionario auto blitz ubicado en la ciudad de Bogotá y enfocados en la mejora continua (kaizen) se logra evidenciar una mejoría en la organización y el servicio prestado por parte del concesionario generando una satisfacción por parte de los clientes gracias a la utilización de algunos de los principios del Lean Service.

En el trabajo mencionado anteriormente se observó una mejoría considerable por parte del concesionario en la prestación del servicio gracias a los principios de la filosofía Lean Service logrando inculcar esta cultura organizacional por parte de todos los implicados en el proceso productivo.

En el trabajo realizado por (Botia Fonseca & Rivera Moreno, 2008) en este trabajo elaborado en la universidad de la Salle los autores plantean como objetivo general; Diseñar una propuesta de mejoramiento de la calidad del servicio al cliente para el grupo UNIPHARM BOGOTÁ con base en una evaluación previa de la situación actual del servicio, para el cual realizan una auditoria para determinar la satisfacción del cliente y determinan el estado actual de la compañía mediante un análisis de Pareto para detectar las falencias dentro de la compañía.

El trabajo anterior brinda aportes; como base para realizar el diagnóstico del estado actual de la compañía analizada dentro del proyecto realizado ya que se utilizara el análisis de Pareto para realizar el diagnóstico.

En la universidad javeriana se realizó un trabajo de grado elaborado por (Malaver Dominguez, 2004) cuyo objetivo general desarrollado por el autor fue: Diseñar un modelo

administrativo de mejoramiento de la calidad del servicio postventa prestado por las empresas del sector de telecomunicaciones, que le permita a las empresas asegurar los procesos de manejo de novedades, de quejas y de reclamos. Donde se evidencia el manejo que las compañías de telecomunicaciones le daban a las novedades y quejas de sus clientes por sus servicios prestados.

En el trabajo mencionado anteriormente se toma una base para darle manejo a las novedades y quejas presentadas por los clientes de la compañía y brindar un servicio óptimo.

En el artículo revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición; publicado por la revista INNOVAR revista de ciencias administrativas y sociales de la universidad nacional de Colombia y cuyo autor fue (Duque Oliva, 2005) donde se enfoca en realizar una revisión detallada de los tipos de concepto de calidad del servicio y describe sus modelos de medición del servicio.

En el artículo anterior se puede ver los diferentes modelos de medición de servicio existentes para lograr un apoyo y ver cómo funciona para darle una base al presente trabajo.

En el artículo el CRM como herramienta para el servicio al cliente en la organización citado por la revista científica scielo y de los autores (Montoya Agudelo & Boyero Saavedra, 2012) donde se brinda la información completa sobre la herramienta CRM y se ven sus indicadores y los usos en las empresas de servicio.

Este artículo brinda información completa sobre el CRM que es y para qué sirve en las empresas de servicio, y para la construcción de los indicadores de gestión los cuales se tuvieron en cuenta a la hora del desarrollo del trabajo.

4.2. Marco teórico

A continuación veremos el sustento teórico para el desarrollo del presente trabajo.

4.2.1. Servicio al cliente desde la logística.

El último eslabón de la logística integral toma como base la planificación y la organización el servicio este es sin duda el objetivo final de todo el sistema logístico, es la razón por la que muchas empresas fijan en primer lugar el nivel de servicio, hacen disposición, ofrecen el servicio y luego de esto planifican el sistema buscando un equilibrio entre un costo mínimo y la prestación de un buen servicio. (Escalante Vázquez, 2009)

Los componentes de servicio al cliente son: plazo de entrega, disponibilidad del producto, unidad de venta, condiciones de pago, acondicionamiento de entrega y servició postventa; Cada compañía define su objetivo de servicio al cliente, es por eso que debe realizar el análisis particular de esos componentes ya que el resultado de estos son los que permiten la valoración y posicionamiento frente a la competencia.

El nivel de servicio es un acuerdo entre proveedor y cliente según (Duque Oliva, 2005) el nivel de servicio es la herramienta más eficaz usada por las compañías para poder diferenciarse de sus competidores directos y también es una ventaja competitiva la estrategia de servicio al cliente; está ligada con cada uno de los tipos de producto como productos tangibles e intangibles los cuales requieren ser acompañados por un servicio, para algunos clientes el nivel de servicio es de mucha importancia así como la calidad de los productos ofrecidos, cada empresa tiene una manera distinta de determinar su nivel de servicio y establecen una relación con las pautas de la competencia.

> Toda empresa debería fijar una estrategia de servicio con objeto de encontrar mejoras competitivas con respecto al mercado; y en este sentido no solo nos referimos al grado de disponibilidad de stocks, sino también a todos los otros elementos que configuran el grado de satisfacción del cliente, tales como rapidez de envíos, fiabilidad, información, etc. (Duque Oliva, 2005)

Lo anteriormente expresado nos indica que para lograr un mejoramiento en el servicio las empresas deben fijar mejoras competitivas para lograr un nivel de servicio superior ante la competencia y nos da a entender que hay elementos de mayor importancia que la disponibilidad de stocks; sino que tenemos que tener en cuenta la rapidez de envíos y la fiabilidad que el cliente tenga con la empresa encargada de prestar el servicio para seguir creciendo y ser cada día más competitivos.

4.2.2. Metodología kaizen.

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios.

Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

> Al hacer Kaizen los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa. (Inteligente, 2012)

El kaizen es un principio de la filosofía Lean Service y está basada en la mejora continua, el objetivo es lograr estandarizar los procesos de la compañía y lograr alcanzar un nivel óptimo de organización.

4.2.3. *Mejora continua del servicio.*

La mejora continua según (Ramírez, 2016) Este proceso asegura que los servicios estén alineados con las necesidades del negocio, que se adapten a los cambios requeridos por medio de

la identificación e implementación de oportunidades de mejora, mejorando el costo beneficio de la compañía.

Para la mejora continua se utilizan herramientas como las descritas por el autor (Ramírez, 2016) son:

- Proceso de mejora en siete pasos, en la Figura 11 se pueden observar las etapas de este proceso, este proceso se encarga de medir constantemente el desempeño del proveedor de TI asegurando la calidad del servicio y aumentando la eficiencia, efectividad y rentabilidad.

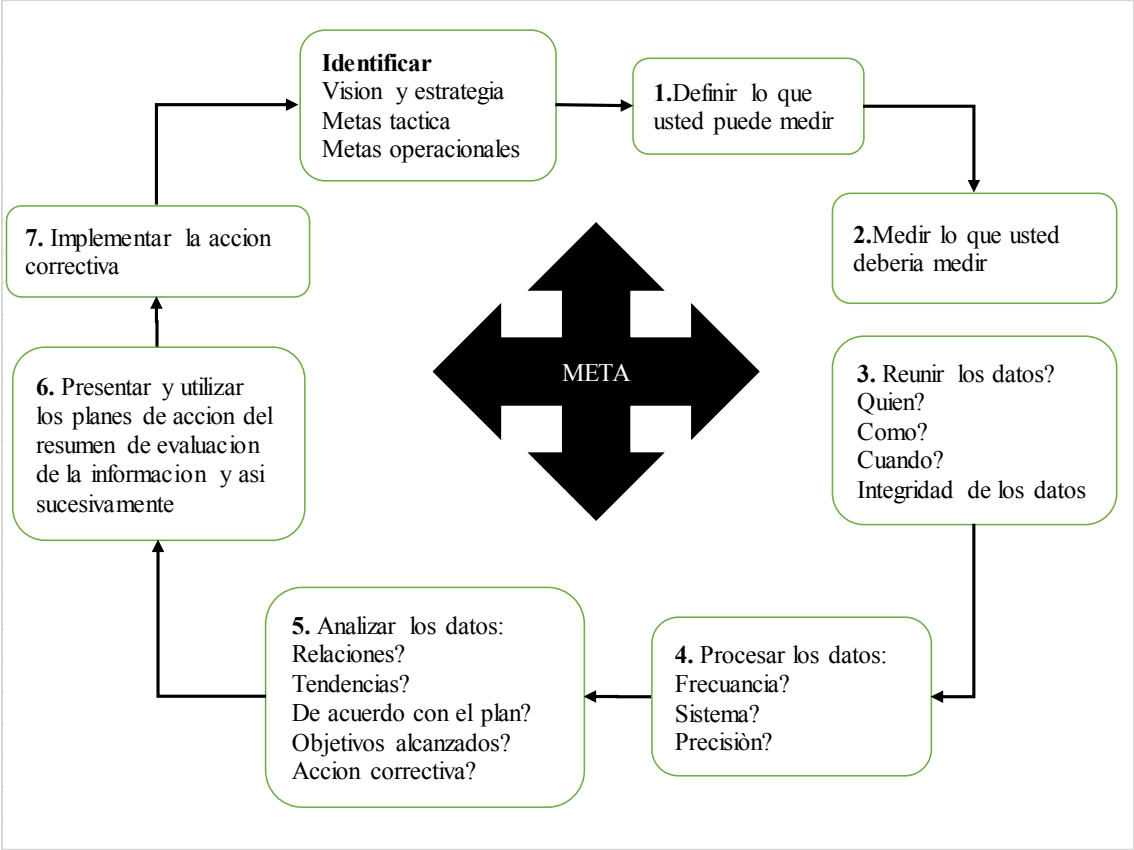


Ilustración 1 Proceso de mejora en 7 pasos

Fuente: (Ramírez, 2016)

- PHVA y la mejora continua, en la ilustración 2. se puede observar el ciclo que cuenta con la mejora de servicio:

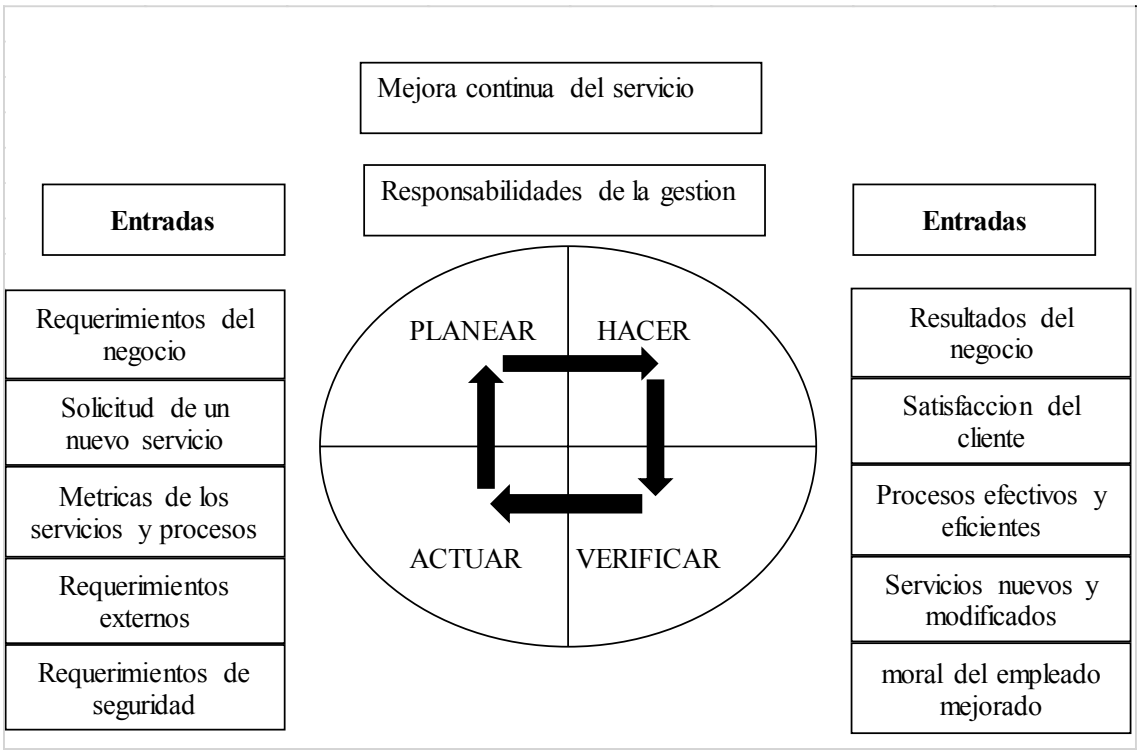


Ilustración 2. Ciclo de vida mejora del servicio

Fuente: (Ramírez, 2016)

4.2.4. *Lean service.*

> Es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de "desperdicios" (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos, Potencial humano sub-utilizado) en productos manufacturados. Eliminando el despilfarro, la calidad mejora y el tiempo de producción y el costo, se reducen. Las herramientas *"lean"* (en inglés, "sin grasa" o "ágil") incluyen procesos continuos de análisis (Kaizen), producción "pull" (en el sentido de Kanban), y elementos y procesos "a prueba de fallos" (poka yoke). (Lázala Rosario, 2011)

La filosofía Lean Service está enfocada en empresas del sector de producción, pero gracias a su flexibilidad se puede adaptar a las empresas de servicio para lograr una optimización en la prestación del mismo.

4.2.5. *Calidad.*

La definición “moderna” de calidad no se basa en el cumplimiento de las especificaciones solamente, sino en la reducción incesante de la variación para tratar de estar lo más cerca del objetivo. Es decir, busca de manera permanente el mejoramiento continuo. Desde luego, existen factores económicos que es preciso considerar, pues en ciertos casos esto puede resultar costoso. Se puede decir que tal vez sea cómodo pero riesgoso no preocuparse hasta que la competencia empiece hacerlo. (Escalante Vázquez, 2009)

4.2.6. *5s.*

Las 5S es una metodología práctica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo bien organizado, ordenado y limpio, a fi n de mejorar las condiciones de seguridad, calidad en el trabajo y en la vida diaria. Está integrado por cinco palabras japonesas que inician con la letra “s”, que resumen tareas simples que facilitan la ejecución eficiente de las actividades laborales. (Gabriel, 2013)

- seiri (Eliminar). La primera “S” se refiere a eliminar de la sección de trabajo todo aquello que no sea necesario. Este paso de orden es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas, además también ayuda a eliminar la mentalidad de “Por Si Acaso”.
- Seiton (Orden). Es la segunda “S” y se enfoca a sistemas de almacenamiento eficiente y efectivo. “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.”
- Seiso (Limpiar). Una vez que ya hemos eliminado la cantidad de estorbos y hasta basura, y localizado lo que sí necesitamos, estamos en condiciones de realizar una super-limpieza de la sección. Cuando se logre por primera vez, habrá que mantener una diaria limpieza a fin de conservar el buen aspecto y de la comodidad alcanzada con esta mejora. Se desarrollará en los trabajadores un sentimiento de orgullo por lo limpia y ordenada que tienen su sección de trabajo. Este paso de limpieza realmente

desarrolla un buen sentido de propiedad en los trabajadores. Al mismo tiempo comienzan a resultar evidentes problemas que antes eran ocultados por el desorden y suciedad. Así, se dan cuenta de fugas de aceite, aire, refrigerante, elementos con excesiva vibración o temperatura, riesgos de contaminación, elementos deformados, rotos, etc. Estos elementos, cuando no se atienden, pueden llevarnos a un fallo del equipo y pérdidas de producción, factores que afectan las utilidades de la empresa.

- Seiketso (Estandarizar**)**. Al implementar las 5S's, nos debemos concentrar en estandarizar las mejores prácticas en cada sección de trabajo. Dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas. Ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta.
- Sitsuke (Disciplina). Esta será, con mucho, la "S" más difícil de alcanzar e implementar. La naturaleza humana es resistir el cambio y no pocas organizaciones se han encontrado dentro de un taller sucio y amontonado a solo unos meses de haber intentado la implantación de las 5S's. La Disciplina consiste en establecer una serie de normas o estándares en la organización de la sección de trabajo. La implantación de la metodología de las 5S's eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia de la organización. No solo los trabajadores se sienten mejor en su lugar de trabajo, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios y re trabajos, así como una mejor calidad de productos, con el fin último de hacer de la empresa más rentable y competitiva en el mercado. (Gabriel, 2013)

4.2.7. *Tpm (mantenimiento productivo total).*

Se encamina a crear un sistema que maximice la eficiencia de toda la operación, ayudando a construir competitividad a través de las operaciones en la empresa, y contribuye con la mejora de la confianza de los sistemas productivos, flexibilidad y

> capacidad de respuesta, reducción de costos operacionales. Además, el TPM tiene como fin, que los equipos operen sin fallas, para erradicar las perdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear totalmente la capacidad. (Rey Sacristan, 2001)
>
> El TPM busca mejorar el trabajo de grupos, incrementando la moral del empleado y creando un ambiente donde cada persona aporte lo mejor de sí, con la intención de hacer del lugar de trabajo un entorno más productivo y grato. Finalmente lograr "cero accidentes, cero defectos y cero fallos". Para lograrlo TPM busca que el tiempo sea aprovechado al máximo, desarrollando un sistema operado en equipo el cual involucra todo lo que se relaciona con la implementación de este sistema al mantenimiento preventivo para una vida útil de los equipos más duradera, que al mismo tiempo compromete a todos los empleados. (Rey Sacristan, 2001)

Lo anteriormente expuesto en el texto de TPM nos brinda la perspectiva del mantenimiento preventivo, el cual se usara en el desarrollo del presente trabajo, para lograr una planeación y ejecución de los mismos para poder crear un ambiente mejor para los encargados de los mantenimientos.

4.2.8. *Planificación mantenimiento.*

> Si el plan de mantenimiento preventivo se realiza como lo hacen los planes de mantenimiento tradicionales, se tiene en cuenta que un equipo trabaja 8 horas laborales al día y 40 horas por semana; el mantenimiento planificado puede mejorar la productividad, reduce los costos de mantenimiento y alarga la vida de la maquinaria y equipos. (garcia garrido, 2010)

La importancia de un plan de mantenimiento en una compañía que presta un servicio con máquinas es fundamental para su proceso productivo y reduce los costos de mantenimientos y alarga la vida de las máquinas y equipos utilizados por la compañía.

4.2.9. *Cultura organizacional.*

La cultura organizacional es la manera como las personas se comportan dentro de la compañía, es una manera de mejorar en cuanto al servicio.

> El concepto de cultura como sistema de cogniciones es utilizado explícitamente por diversos autores en el análisis y la teoría organizacional como equivalente a clima organizacional. Cuando se define el clima organizacional como el conjunto de percepciones de las características organizacionales, ampliamente compartidas y relativamente estables, existente entre los miembros de una organización, es evidente su similitud con el concepto de cultura como sistema de conocimientos. Otros plantean que el clima organizacional es la percepción -una representación cognitiva- que los individuos tienen de su realidad organizacional, formada a partir de su experiencia subjetiva en ella, la cual sirve como mapa de referencia para elaborar conductas adaptativas y al mismo tiempo para orientarse hacia los objetivos que la organización tiene y exige lograr a sus miembros. De acuerdo con esta perspectiva de análisis, las personas, en tanto que son seres que simbolizan la realidad, organizan su cosmovisión sobre la base de lo percibido y lo creado en su accionar en la realidad (Gomez Diaz & Rodriguez , 2003)

Lo mencionado anteriormente nos brinda información de la importancia de fortalecer las conductas de los colaboradores de la compañía.

4.2.10. *Value stream mapping (VSM)*

Es una herramienta que brinda ayuda sobre cómo funcionan los procesos de servicio al cliente.

> VSM es una técnica gráfica que permite visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor al proceso para posteriormente iniciar las actividades necesarias para eliminarlas, VSM es una de las técnicas más utilizadas para establecer planes de

> mejora siendo muy precisa debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados. (Lean Solutions, 2018)

La cadena de valor brinda información como realizar mejoras en los procesos y mejorarlos eficientemente quitando proceso que no agregan valor al sistema de servicio.

4.3. Marco legal

En esta sección se detallan las leyes que aplican para la compañía, en la Tabla 4. Nomo grama se encuentran listadas las normas, año, título, tema y artículos que aplican en Colombia estableciendo la calidad de servicio y los derechos de los clientes.

Tabla 4. Nomo grama

NORMA	AÑO	TITULO	TEMA	ARTICULO
constitución política de Colombia	1991	de los derechos colectivos y del ambiente	vigilancia a producción, bienes y servicios	78
congreso de Colombia	1959	ley 155	Por la cual se dictan algunas disposiciones sobre prácticas comerciales restrictivas.	2
congreso de Colombia	2009	ley 1328	del régimen de protección al consumidor financiero	2
congreso de Colombia	2012	ley 1480	Por medio de la cual se expide el estatuto del consumidor y se dictan otras disposiciones.	3
el ministro de gobierno de la república de Colombia	1991	decreto 0591	por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas	2

Fuente: Elaboración propia

5. Marco metodológico

Para el desarrollo de este proyecto se tiene en cuenta el siguiente tipo de investigación con sus respectivas variables.

5.1. Tipo de investigación

Para el desarrollo de esta investigación fueron tomados como base los conceptos descritos en el libro metodología de la investigación (Hernández Sampieri, 2014).

Fue utilizado un estudio de tipo descriptivo de enfoque mixto debido a la recolección, organización de datos estadísticos los cuales se analizaran para lograr entender la problemática que se desea abordar; mixto teniendo en cuenta las características debido a que surgen datos cualitativos en la categorización de incidentes y encuesta de Lean Manufacturing adaptada a Lean Service y cuantitativos por el manejo de indicadores de gestión , recolección y análisis de datos estadísticos descargados de la herramienta ServiceMax implementada en La Compañía.

5.1.1. Definición de las variables de investigación.

Para el desarrollo de en la Tabla 5. Definición de variables. Se relacionan las variables que interactúan en esta investigación.

Tabla 5. Definición de variables

ITEM	VARIABLE DE INVESTIGACION	TIPO	DEFINICION
1	5Ss	CUANTITATIVA /CUALITATIVA	Se tomara en cuenta debido a que es una metodología para la mejora y estandarización del puesto de trabajo
2	TPM	CUANTITATIVA /CUALITATIVA	El TPM nos brinda herramientas para la ejecución y planeación de los mantenimiento preventivos

Fuente: los autores

5.1.2. Población para la investigación.

El área de servicio cuenta con un total de 200 empleados distribuidos entre técnicos, fleet manager (Soporte Inhouse), Dispacher, Supervisores y Gerentes

5.1.3. *Muestra de la investigación.*

Para realizar la muestra se calcula la ***n*** con el número total de empleados 200, la fórmula utilizada es la siguiente:

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z\alpha^2}{e^2 * (N-1) + \sigma^2 Z\alpha^2}$$

En donde:

n = El tamaño de la muestra

σ = Desviación estándar de la población

$Z\alpha$ = Nivel de confianza

e = Límite de error muestral

N = Tamaño de la población

$$n = \frac{200 * 0{,}5^2 * 1{,}96^2}{0{,}07^2 * (200-1) + 0{,}5^2\, 1{,}96^2} = 100$$

El nivel de confianza se tomó a partir de la siguiente tabla:

Nivel de Confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%
Valor de Zα	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96º	2,24	2,58

La desviación estándar se tomó con un valor de 0,5 ya que al no ser conocido se determina como un valor constante de 0,5, el error permitido se tomó de un 6,8% que se encuentra entre al margen común (1% - 9%), y el nivel de confianza es del 95%.

6. Diagnóstico

Teniendo en cuenta la problemática mencionada anteriormente, evidenciando falencias en el servicio y la necesidad de encontrar la causa raíz de este comportamiento el diagnóstico fue dividido en 3 fases, iniciando con el estados de Lean Service en la compañía, fue realizada una encuesta a algunos miembros del equipo de servicio.

Luego se realizó el diagrama de Ishikawa para tener una panorámica aterrizada y consolidada de los inconvenientes anteriormente mencionados.

Y por último con el acceso a la herramienta de gestión ServiceMax se obtuvo la información de las incidencias del año 2017 con las cual se realizó un diagrama de Pareto para determinar las categorías de incidentes a las cuales se debe atacar; el objetivo de utilizar estas herramientas de diagnóstico fue obtener información para la elaboración de la propuesta de servicio.

6.1.1. Diagnostico lean service

Fue aplicada la encuesta de Lean Manufacturing adaptada a Lean Service a algunos empleados de la compañía del área de servicio, esto con el objetivo de determinar el estado de aplicación de la filosofía dentro de la compañía en los principios que aplican para la misma y los cuales dependiendo el resultado de la misma serán aplicados en el desarrollo del trabajo. Ver anexo 1 (Encuesta Lean Manufacturing adaptada a Lean Service).

Como se indicó anteriormente el área de servicio cuenta con un equipo de 200 personas y la con un nivel de confianza del 95% la población de muestra para aplicar la encuesta fue de 100; se realizó un promedio de todas las encuestas para determinar el nivel de implementación de Lean Service dentro de la misma.

A continuación están relacionados los parámetros que identifican el nivel de implementación de la filosofía Lean por parte de la compañía.

Lean a nivel básico = 10% a 33%

Lean en proceso de transición hacia la madurez = 34% a 75%

Lean maduro = 76% a 100%

De acuerdo con los parámetros anteriormente mencionados se determina un promedio de las encuestas el 51%, esto quiere decir que La Compañía se encuentra en una transición hacia la madurez.

En la tabla 6 se encuentra el detalle del nivel de implementación de la filosofía Lean Service en la compañía.

Tabla 6. Diagnostico Lean Service

CRITERIO	% PROMEDIO CUMPLIMIENTO
Comunicación y cultura	56%
CRM	62%
5Ss	52%
Estandarización del trabajo	47%
Mejora continua	48%
Flexibilidad operacional	48%
Poka yoke	42%
SMED	44%
TPM	58%

Fuente: los autores

A continuación veremos la Ilustración 3 Estado actual filosofía Lean Manufacturing adaptado a Lean Service que nos muestra el estado actual de desarrollo de Lean Service en la empresa.

Ilustración 3. Estado actual filosofía Lean Manufacturing adaptado a Lean Service
Fuente: Autoría propia

De acuerdo con la información recolectada y a la Ilustración 3 del estado actual de la filosofía Lean Manufacturing se pueden seleccionar los principios con los cuales se trabajara en el planteamiento del plan de acción de acuerdo con las necesidades requeridas por la empresa, para esto serán utilizadas las siguientes herramientas del Lean Service:

- VSM (Mapa cadena de valor)
- 5 S' (Ordenar, limpiar, eliminar, estandarizar y autodisciplina)
- 5 WH (Porque porque)
- TPM (enfocado a los mantenimientos preventivos)

6.1.2. Diagrama de Ishikawa.

Realizando un análisis de la información recolectada con los antecedentes del problema, fue elaborado un diagrama de Ishikawa Grafica 5. Diagrama de Ishikawa en el cual se pueden evidenciar las causas y efectos que se producen por el incumplimiento a los ANS (Acuerdos de Nivel de Servicio)

Grafica 5. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Creación de los autores

Entendiendo que el diagrama de Ishikawa logra consolidar de forma clara las causas y efectos que se necesitan analizar, a continuación se describen los efectos que afectan la operación de servicio en la compañía de acuerdo al resultado de este diagrama:

- Ejecución de un gran número de mantenimientos correctivos, al no realizar los mantenimientos preventivos en fechas optimas se convierten en incidencias ya que las maquinas fallan y se ve la necesidad de ejecutar mantenimientos correctivos como emergencia afectando el servicio.
- Revisiones mal ejecutadas y diagnósticos errados, se tiene una cantidad significativa de casos mal diagnosticados con los cuales es necesario repetir el servicio repercutiendo en el tiempo y partes que se necesiten para la atención del servicio.
- Motivación del personal, se percibe desmotivación en el personal técnico quien manifiesta que el trabajo ha incrementado y tienen muchos servicios diarios por solucionar razón por la cual se presta el servicio de forma rápida con el fin de optimizar tiempo.

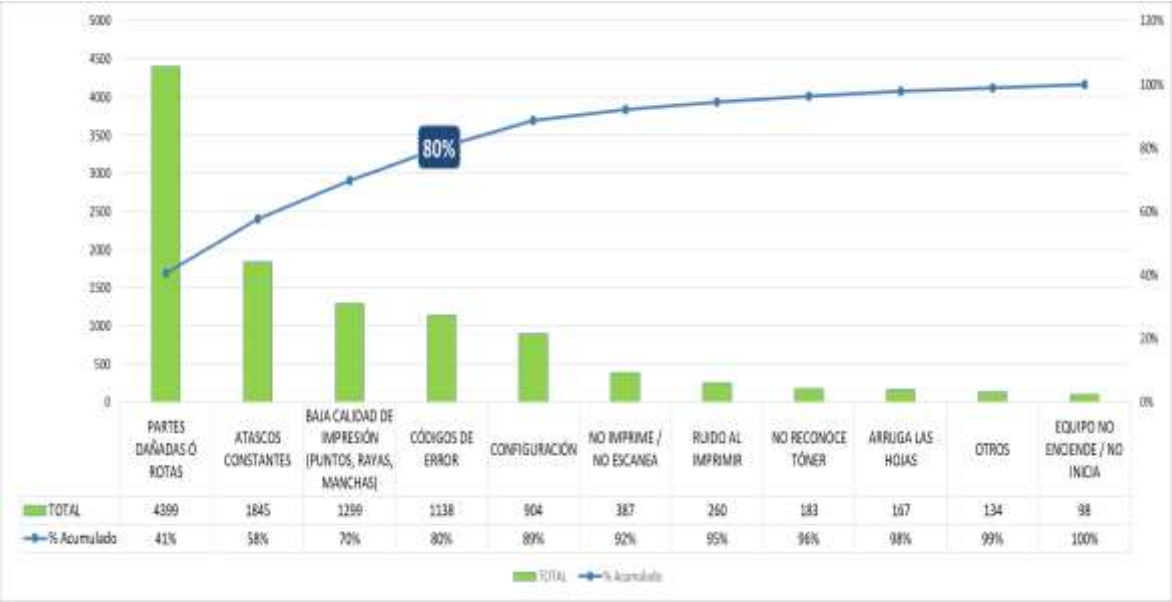
- Demora en generación de servicios y despachos de suministros, no se cuenta con un cronograma establecido por clientes para solicitar la creación de casos y envió de suministros; la generación de casos se genera desde la mesa de ayuda ubicada en Uruguay quienes presentan un cuello de botella al recibir una gran cantidad de solicitudes al mismo tiempo lo que afecta directamente el servicio al cliente ya que hay riesgo de que las máquinas queden fuera de servicio por falta de suministros.
- Demoras en el despacho de las partes, cuando un técnico realiza visita técnica y necesita solicitar partes se presentan demoras en los despachos ya que en ocasiones se encuentran en backorder y necesitan esperar el tiempo de la importación (aproximadamente 25 días hábiles).
- Desconocimiento de los niveles de servicio, en el momento de efectuar el diagnóstico fue detectado que la herramienta de gestión no cuenta con la información actualizada de los ANS (Acuerdos de nivel de servicio) correspondiente a cada cliente; lo anterior repercute de forma significativa ya que el personal de la operación no cuenta con el sentido de urgencia necesario para cada una de las cuentas.
- Demora en la atención de los técnicos para la atención de tickets, debido a las demoras en la mesa de ayuda para responder con los números de caso creado para cada ticket al momento de asignar el caso al técnico correspondiente esta asignación es realizada con un tiempo prudencial de retraso, lo que afecta las funciones el funcionario y el cumplimiento de los ANS (Acuerdo de nivel de servicio).

6.1.3. Diagrama de Pareto.

Retomando el histórico de incidentes relacionado en la Tabla 2. Categorización de incidentes año 2017. Fue realizada la Grafica 6. Diagrama de Pareto en la cual fue posible identificar las categorías triviales: Partes dañadas o rotas, atascos constantes, baja calidad de impresión (puntos, rayas, manchas), y códigos de error.

Como categorías vitales las cuales serán atacadas en esta propuesta se encuentran: Configuraciones, no imprime no escanea, ruido al imprimir, no reconoce tóner, Arruga las hojas,

otros y equipo no enciende / no inicia; de acuerdo al principio de Pareto al atacar este 20% se mitigaran de forma significativa las incidencias catalogadas como categorías triviales.



Grafica 6. Diagrama de Pareto histórico de incidentes

Fuente: Autoría propia (adaptada de la información descargada del Software ServiceMax utilizado por la Compañía)

7. Propuesta de Ingeniería

La elaboración de esta propuesta está dividida en dos fases que son:

- Propuesta de servicio.
- Propuesta de mejora en planeación de mantenimientos preventivos.

7.1. Propuesta de servicio

Una vez analizado el diagnóstico de la situación actual de la compañía se pudo determinar que esta se encuentra en un proceso de transición hacia la madurez en la implementación de esta filosofía. La propuesta consiste en implementar la herramienta 5S' (Ordenar, limpiar, eliminar, estandarizar y autodisciplina) adaptándola al modelo de servicio de la compañía, en la Tabla 7. Plan de acción herramienta 5S'. Se establece la propuesta para implementar esta herramienta en el equipo de trabajo de Servicio.

Tabla 7. Plan de acción herramienta 5S'

PLAN DE ACCION HERRAMIENTA 5S'				
ACCCIONES	**OBJETIVO**	**DESCRIPCION**	**HERRAMIENTA**	**QUIEN**
Capacitación	Comunicar, capacitar y motivar a los miembros de equipo, creando la necesidad de implementar una herramienta de mejora continua en sus labores diarias.	Ejecutar un plan de capacitación dividido en 3 fases: 1. sensibilización 2. Fortalecer compromiso y motivación 3. Capacitación herramientas Lean Service	Material de capacitación, elementos de oficina, videos y talleres prácticos	Equipo de capacitación
Ordenar	Se debe delimitar las responsabilidades y alcances en el procedimiento de servicio del equipo de trabajo; de esta forma se logra generar una	Elaborar un documento formal con el procedimiento actualizado de Modelo de Servicio, donde	Procedimientos Accesos a SharePoint para compartir documentos en red.	Gerencia de servicio

	sinergia en el equipo, donde se tengan claros los tiempos de respuesta y ejecución.	cada miembro tenga acceso al documento y total entendimiento del mismo. Implementar un indicador de área donde se mida el total de incidencias atendidas dentro del tiempo pactado		
Limpiar	Depurar la herramienta de gestión con los incidentes registrados, obteniendo una actualización y atención oportuna en los servicios	Implementar actividades rutinarias en el equipo de trabajo	Procedimientos Accesos a SharePoint para compartir documentos en red.	Coordinadores de zona y supervisores
Eliminar	Malas prácticas que no generan valor al proceso, re procesos, pérdidas de tiempo, incumplimientos en los entregables	Asignar responsabilidades específicas con tiempos acordados, creando un procedimiento claro de forma que elimine los re procesos.	Procedimientos Accesos a SharePoint para compartir documentos en red.	Gerencia de servicio, Coordinadores de zona y supervisores
Estandarizar	Delimitar los tiempos en los servicios y solicitudes internas, generar órdenes de tiempo y consumo teniendo un mejor control administrativo.	Ejecutar un plan de capacitación dividido en 3 fases: 1. sensibilización 2. Fortalecer compromiso y motivación 3. Capacitación herramientas Lean Service	Material de capacitación, elementos de oficina, videos y talleres prácticos	Equipo de capacitación
Autodisciplina	Se busca que el personal sea autocritico generando control en sí mismo,	Ejecutar un plan de capacitación dividido en 3 fases:	Material de capacitación, elementos de	Equipo de capacitación

	con empoderamiento y sentido de pertenencia	1. sensibilización 2. Fortalecer compromiso y motivación 3. Capacitación herramientas Lean Service	oficina, videos y talleres prácticos	

Fuente: Autoría propia

Teniendo en cuenta que dentro del plan de acción de la herramienta 5S' se contempla un plan de capacitación dirigido al equipo de servicio con el fin de enriquecer y fortalecer la cultura organizacional de la compañía, en la Tabla 8. Relación de herramientas. Se relacionan las herramientas propuestas para cada una de las oportunidades de mejora encontradas en el diagrama de Ishikawa y Pareto.

Tabla 8. Relación de herramientas

Herramienta de diagnostico	Descripción	Herramienta propuesta
Ishikawa	Ejecución de un gran número de mantenimientos correctivos, al no realizar los mantenimientos preventivos en fechas optimas se convierten en incidencias ya que las maquinas fallan y se ve la necesidad de ejecutar mantenimientos correctivos como emergencia afectando el servicio.	TPM
Ishikawa	Revisiones mal ejecutadas y diagnósticos errados, se tiene una cantidad significativa de casos mal diagnosticados con los cuales es necesario repetir el servicio repercutiendo en el tiempo y partes que se necesiten para la atención del servicio.	5 WH
Ishikawa	Motivación del personal, se percibe desmotivación en el personal técnico quien manifiesta que el trabajo ha incrementado y tienen muchos servicios diarios por solucionar razón por la cual se presta el servicio de forma rápida con el fin de optimizar tiempo.	TPM y 5S

Ishikawa	Demora en generación de servicios y despachos de suministros, no se cuenta con un cronograma establecido por clientes para solicitar la creación de casos y envió de suministros; la generación de casos se genera desde la mesa de ayuda ubicada en Uruguay quienes presentan un cuello de botella al recibir una gran cantidad de solicitudes al mismo tiempo lo que afecta directamente el servicio al cliente ya que hay riesgo de que las máquinas queden fuera de servicio por falta de suministros.	TPM y 5S
Ishikawa	Demoras en el despacho de las partes, cuando un técnico realiza visita técnica y necesita solicitar partes se presentan demoras en los despachos ya que en ocasiones se encuentran en backorder y necesitan esperar el tiempo de la importación (aproximadamente 25 días hábiles).	TPM y 5S
Ishikawa	Desconocimiento de los niveles de servicio, en el momento de efectuar el diagnóstico fue detectado que la herramienta de gestión no cuenta con la información actualizada de los ANS (Acuerdos de nivel de servicio) correspondiente a cada cliente; lo anterior repercute de forma significativa ya que el personal de la operación no cuenta con el sentido de urgencia necesario para cada una de las cuentas.	TPM y 5S
Ishikawa	Demora en la atención de los técnicos para la atención de incidencias, debido a las demoras en la mesa de ayuda para responder con los números de caso creado para cada INCIDENCIA al momento de asignar el caso al técnico correspondiente esta asignación es realizada con un tiempo prudencial de retraso, lo que afecta las funciones el funcionario y el cumplimiento de los ANS (Acuerdo de nivel de servicio).	TPM y 5S
Pareto	Configuración	TPM y 5WH
Pareto	No imprime /no escanea	TPM y 5WH
Pareto	Ruido al imprimir	TPM y 5WH
Pareto	No reconoce tóner	TPM y 5WH
Pareto	Arruga las hojas	TPM y 5WH
Pareto	Equipo no enciende / no inicia	TPM y 5WH

Fuente: los autores.

7.1.1. Modelo de servicio.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el modelo de servicio en la operación de la compañía, luego de realizar un análisis del actual modelo en la Figura 2. Diagrama flujo propuesta modelo de servicio. Se detalla de forma visual los cambios propuestos basados en el modelo actual, iniciando con la recepción de las solicitudes en la Mesa de ayuda por medio de atención telefónica o correo electrónico quienes reciben los requerimientos e incidencias de los clientes, continuando ellos con la responsabilidad de crear los servicios en ServiceMax (herramienta de gestión) y asignarlos esta vez al coordinador de zona quien es ser el personal idóneo para determinar la disponibilidad de los técnicos, asignar los casos y realizar el seguimiento correspondiente.

El personal de la Mesa de Ayuda indica que la razón por la cual en el proceso actual se asigna el caso al técnico preferido de la zona, es por la operación de fines de semana ya que los coordinadores no laboran estos días, para que este cambio se pueda efectuar se debe realizar un ajuste en la herramienta ServiceMax donde se puedan generar grupos de trabajo por zona, Ej. (Dealer y Bogotá) donde el coordinador tenga los permisos para asignar el caso al técnico correspondiente, y que los miembros del equipo tengan permisos para asignarse los casos de forma individual los fines de semana.

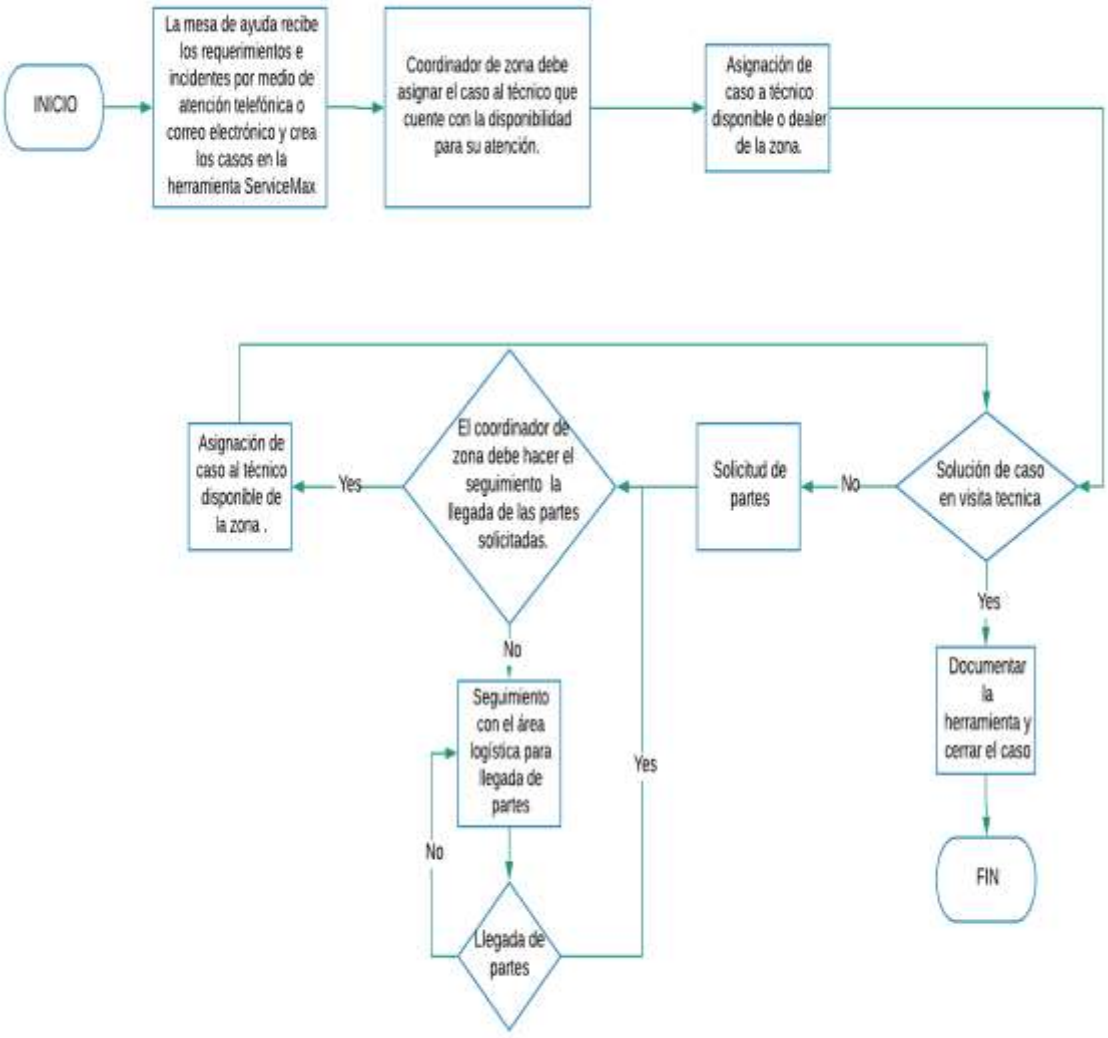


Figura 2. Diagrama flujo propuesta modelo de servicio
Fuente: Elaboración Propia

7.1.2. *Programa de capacitación*.

La implementación de esta propuesta requiere un plan de capacitaciones en las herramientas contempladas, estas deben realizarse de forma dinámica y contundente para atrapar al equipo de trabajo logrando un fortalecimiento en la cultura organizacional y empoderamiento de servicio.

Debido a que todo el equipo de servicio debe participar en las capacitaciones, es indispensable contar con la participación de la gerencia y líderes del área de servicio, son ellos quienes como cabezas brindan el respaldo necesario en esta propuesta, por esta razón las capacitaciones serán divididas en tres sesiones iniciando con ellos lo que permite asegurar un efecto cascada que genera un mayor compromiso y respaldo dentro del equipo de trabajo.

Los grupos establecidos para las capacitaciones son los siguientes:

- Gerencia y líderes del equipo
- Personal Inhouse
- Técnicos de zona.
- Teniendo en cuenta que la mesa de ayuda se encuentra ubicada en Uruguay, la empresa tendrá acceso al material de capacitación para que una de las personal del equipo de este país pueda preparar y dictar la capacitación.

Esta propuesta implica fortalecer la cultura organizacional de toda el área de servicio, en la que se encuentran perfiles y edades diferentes se evidencia la necesidad de realizar esta propuesta innovadora que atrape y motive a los participantes; para esto se entra a suponer que la compañía es un ecosistema y es función de los habitantes mantenerlo en condiciones óptimas para lo cual se crea un programa de capacitación llamado Somos Servicio “Nombre de la compañía”. En la Ilustración 5. Ecosistema de servicio. Se observan las tres etapas contempladas para este plan de capacitaciones las cuales consisten en: 1. Yo soy servicio = Sensibilizar, 2. Mejorando juntos = Integrar y 3. Camino al éxito = Capacitar.

Ilustración 4. Ecosistema de servicio

Fuente: Autoría propia

7.1.3. Yo soy servicio.

Esta etapa corresponde a la sensibilización del equipo de trabajo, en el Anexo 1. Capacitación adaptabilidad al cambio. Se encuentra el material para este taller teórico práctico el cual tiene una duración de una hora. Debido a que se trabaja con recurso humano y que es más eficiente realizar una capacitación desde el ser, esta capacitación genera un espacio de reflexión sobre la importancia de la adaptabilidad al cambio en todos los aspectos de la vida, generando la necesidad en el taller práctico de realizar una autoobservación de comportamiento y preparación a los cambios.

Teniendo en cuenta que la adaptabilidad al cambio está ligada no solo a la cultura organizacional sino también en la vida personal de cada ser, se realizara un break una vez terminada la capacitación de adaptabilidad al cambio luego de un break se realizara una charla de liderazgo iniciando con la actividad del Anexo 2. Quién soy? Es una actividad genera un espacio de reflexión en los asistentes llevándolos a evaluar si las acciones los lleva a lograr sus objetivos y preparándolos para la charla de liderazgo que se encuentra en el Anexo 3. Charla de Liderazgo. Dejando como enseñanza a los asistentes que todos pueden ser líderes independiente el cargo o posición asignada dentro de la compañía, dependiendo la situación presentada.

7.1.4. Mejorando juntos.

Una vez ejecutada la primera etapa con el fin de fortalecer el compromiso y motivación del personal se propone realizar un taller práctico de 2 horas, donde se suministre al personal material de papelería como pliegos de papel periódico o cartulina y marcadores.

En grupos de trabajo definidos de forma aleatoria en el auditorio será realizada una matriz DOFA que se encuentra en la Ilustración 5. Matriz Dofa; el objetivo de este ejercicio es que los mismos integrantes del equipo de servicio puedan identificar: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del área.

ENTORNO INTERNO	Fortalezas		Oportunidades		ENTORNO EXTERNO
	Debilidades		Amenazas		

Ilustración 5. Matriz DOFA

Fuente: Autoría propia (adaptado)

7.1.5. Camino al Éxito.

Una vez concluida la etapa de sensibilización y de involucrar a todo el equipo de trabajo en lograr un objetivo en común la última etapa de estas capacitaciones es llamada camino al éxito, cuyo material para lograrla se encuentra en el Anexo 4. Camino al éxito. Donde se encuentra la capacitación en las herramientas propuestas:

- 5 S' (Ordenar, limpiar, eliminar, estandarizar y autodisciplina)
- 5 WH (Porque porque)
- Ventajas del mantenimiento predictivo y preventivo TPM

7.2. Indicador de cumplimiento interno

Teniendo en cuenta que en la validación realizada fue detectada la ausencia de un indicador interno que mida el cumplimiento de ANS, recordando a William Tomson "Lo que no se define no se puede medir, lo que no se mide no se puede mejorar" se evidencia la necesidad de implementarlo en la compañía.

Indagando en el mercado el estándar de este indicador es del 90% de tickets atendidos dentro de tiempo, teniendo en cuenta que el promedio de cumplimiento de la compañía actualmente es

del 60% se propone implementar un indicador que sea ajustable en la medida del tiempo hasta llegar al objetivo del 90%

La propuesta es realizar un ajuste de forma trimestral como se puede observar en la Tabla 9. Indicador de cumplimiento. De esta forma la compañía estaría en la obligación de mejorar el 3% mensual lo cual implica un esfuerzo significativo pero alcanzable en la realidad de la operación.

Tabla 9. Indicador de cumplimiento

Periodo	% Cumplimiento
1 Trimestre	70%
2 Trimestre	80%
3 Trimestre	90%

Fuente: los autores

7.3. Plan de mantenimientos preventivos

Con la siguiente propuesta de mantenimientos predictivos y preventivos se busca fortalecer la política de la empresa en cuanto a la planificación y ejecución de los mantenimientos por parte del personal técnico y el personal inhouse, minimizar el número de fallas y averías por estandarizar los procesos de servicio técnico.

Esta propuesta de mantenimientos predictivos y preventivos contempla los siguientes formatos de estandarización:

- Codificación de los equipos
- Diseño tarjeta maestra
- Hojas de vida de la maquina
- Actividades de revisión
- Check list mantenimiento predictivo

7.3.1. Codificación de los equipos.

Cada máquina tiene características específicas las cuales se verifican para asignar según las necesidades del cliente, dependiendo de estas especificaciones y modelos es necesario prestar el servicio técnico y enviar el suministro de acuerdo al nivel de operación y consumo de cada cliente.

De acuerdo con lo anterior La Compañía suministro la información de codificación, modelo en el cual se especifica la duración de tóner y vida útil para cada una de las partes consumibles de cada máquina, esta información se encuentra en el Anexo 6. Codificación y vida útil de las máquinas; con esta información se puede realizar una planeación de suministros de acuerdo al consumo mensual que tiene el cliente.

7.3.2. Formato tarjeta maestra.

Para la realización de un estándar en la Ilustración 6. Formato Tarjeta Maestra. Se puede observar el diseño propuesto de un formato de tarjeta maestra o ficha técnica para las máquinas, facilitando la información a la hora de implementar un mantenimiento preventivo, es de vital importancia documentar la información de cada una de las maquinas disponibles en la operación; este diseño de formato se logró realizar de acuerdo con el conocimiento adquirido en la empresa y las especificaciones técnicas.

TARJETA MAESTRA		No. _____	
DATOS GENERALES			
MAQUINA:			CODIGO:
MODELO:	No DE SERIE:	MARCA:	FABRICANTE
COLOR:	AÑO DE INSTALACION:		
NOMBRE DEL CLIENTE:			
DIMENSIONES			
LARGO	ANCHO	ALTO	PESO
MANUAL			
MANUAL		CODIGO MANUAL	
SI	NO		
INFORMACION COMERCIAL			
CLIENTE			
Nombre	Representante	Pais o Ciudad	Direccion
Razon social empresa	Telefono	Email	Pagina web
CLASIFICACION DEL TRABAJO			
Intermitente	1 turno	2 turnos	continuo
SERVICIOS PARA OPERACIÓN			
ELECTRICIDAD		**OTROS**	
VOLTAJE:	**CORRIENTE:**	**POTENCIA:**	
CARACTERISTICAS ESPECIFICAS			
Formatos			
Pliego maximo		Pliego minimo	
Formato mx de impresió	Margen de pinza		Material
Planchas			
Largo X Ancho		Espesor	
Rebaje cilindro portaplanchas		Distancia borde delantero plancha hasta entrada de	
Velocidad de impresión			
Maxima		Minimo	
Mantillas			
Largo X Ancho		Espesor	
Rebaje cilindro portamantilla		Pliegos suplemento	
Grupo entintador			
Rodillos dadores por cuerpo impresor		Numero de rodillos	
Diametro de rodillos			
Alturas de pila			
Marcador		Salida	

Ilustración 6. Formato tarjeta maestra

Fuente: Autoría propia

7.3.3. Formato hoja de vida.

Con el fin de tener un seguimiento y control de todas las máquinas de La Compañía se propone implementar una hoja de vida para cada equipo, en la Ilustración 7. Formato Hoja de Vida. Con esta implementación es posible documentar la información relevante de la máquina, facilitar la toma de decisiones asertivas para cambio de consumibles y programación de mantenimientos preventivos o cambiar la maquina por cumplimiento de vida útil.

HOJA DE VIDA	Pag.1	SERIAL:	
HOJA DE VIDA No:	TARJETA MAESTRA No.	NOMBRE DEL EQUIPO	CODIGO DEL EQUIPO
UBICACIÓN	MARCA	MODELO	FECHA DE PUESTA EN MARCHA
HISTORIAL DE REPARACIONES			
Fecha	Orden de trabajo	Descripción	Técnico

Ilustración 7. Formato hoja de vida

Fuente: Autoría propia

7.3.4. Relación de actividades.

Como fue descrito anteriormente en el equipo de servicio se cuenta con Técnicos de Zona, se propone delegar de forma directa algunas actividades relacionadas con los mantenimientos predictivos y preventivos las cuales se encuentran relacionadas en la Tabla 10. Actividades Técnico de Zona. Teniendo actividades específicas que el técnico debe cumplir cada que efectué un mantenimiento preventivo.

Tabla 10. Actividades Técnico de Zona

ACTIVIDAD	CODIGO
Realiza Validación Detallada De la Máquina y Solicitar Consumibles o Partes Necesitadas Para El Buen Funcionamiento.	TE01
Realizar Limpieza Profunda En El Equipo.	TE02
Sincronización De La Máquina.	TE03
En Caso De Detectar Un Mal Uso En La Máquina Solicita La Cotización Al Área Correspondiente.	TE04

Fuente: Autoría propia

Debido a que en el personal Inhouse se encuentran los recursos que están en el día a día dentro de la operación de los clientes, son idóneos para implementar un programa de mantenimientos predictivos donde cada uno de ellos debe asegurar la validación de las maquinas asignadas a su administración, para esto fue adaptado un Checklist existente en La Compañía el cual no se está utilizando en la actualizada, en la Ilustración 8. Checklist personal Inhouse. Se encuentran las actividades de mantenimiento predictivo que deberían ser ejecutadas por el personal Inhouse quienes deben asegurar el buen funcionamiento y mantenimiento de las maquinas solicitándolos.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO			
CHECKLIST PERSONAL INHOUSE			
NOMBRE :			
ACTIVIDAD	CODIGO	REALIZADO SI/NO	
Limpieza General	IN01		
Limpiar Desechos Producidos(Residuos De Toner)	IN02		
Airear Papel (Abanicar El Papel Para Eliminar Impurezas)	IN03		
Imprimir Pagina De Configuración(SP) Para Detectar Fallas En La Maquina	IN04		
Capacitar A Los Usuarios En Buen Manejo De Las Impresoras	IN05		
ESCÀNER/SISTEMA ÒPTICO	I	L	R
Espejos - Reflector - Lente			
Cristal de exposición			
Cristal protector de toner			
sensores de APS e ID			
PCU	I	L	R
Tambor			
Rodillo de carga o corona carga			
Rodillo de limpieza			
Cuchilla de limpieza			
Uñas de separación			
Revelador			
ALIMENTACIÒN DE PAPEL	I	L	R
Rodillos de registros, rele y transporte			
Rodillos de alimentación de papel			
Almohadilla de fricción o red separador			
Contenedor de recogida de polvo			
UNIDAD FUSORA Y SALIDA DE PAPEL	I	L	R
Rodillo de fusor			
Rodillo de presión			
Termistores			
Rodillo de limpieza			
UNIDAD DE TRANSFERENCIA	I	L	R
Banda o rodillo de transferencia			
Cuchilla o rodillo de limpieza			
Rodillo de polarización			
Guías entrada y salida de transferencia			
DF Y DUPLEX	I	L	R
Rodillo de captación DF			
Banda de alimentación Df			
Rodillo de separación DF			
Cristal de exposición y banda blanca DF			
Sensores de entrada y salida dúplex			
Rodillos de transporte e inversión dúplex			
Compuertas de entrada y salida dúplex			
SIMBOLOS			
I-INSPECCIONAR	L -LIMPIAR	R- CAMBIAR	NA- NO APLICA

Ilustración 8. Checklist personal inhouse

Fuente: Adaptado de la información suministrada por la empresa

8. Mapa de valor

Mediante los diagrama de flujo basados en la metodología Lean, se encuentran los mapas de valor que permiten evidenciar desperdicios en el proceso, para este caso el desperdicio fue tomado con la variable tiempo, en la Ilustración 9. Mapa de Valor (VSM) Estado Actual. Se encuentra el flujo grama del procedimiento actual con los tiempos establecidos, en el cual se evidencia el tiempo promedio de atención de 9,5 Horas.

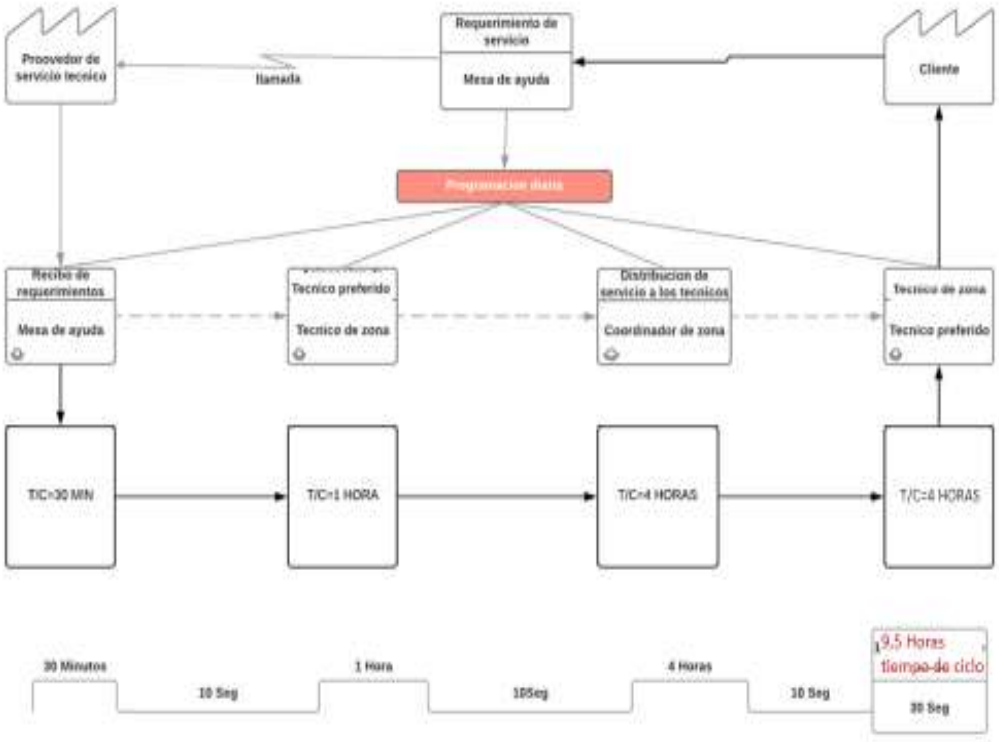


Ilustración 9. Mapa de Valor Estado Actual

Fuente: los autores (basado en la información suministrada por la empresa)

Como fue indicado en la propuesta de Modelo de Servicio se evidencio una oportunidad de mejora y optimización de tiempo en el escalamiento de casos, eliminando el re proceso presentado en el escalamiento de casos, fue propuesto eliminar la asignación de la Mesa de Ayuda al Técnico Preferido.

La propuesta de eliminar esta figura y asignar la responsabilidad directa al Coordinador de Zona, optimiza 4,5 horas en el proceso actual, en la Ilustración 10. Mapa de Valor Propuesto. Se evidencia la optimización posible en caso de que La Compañía decida implementarlo.

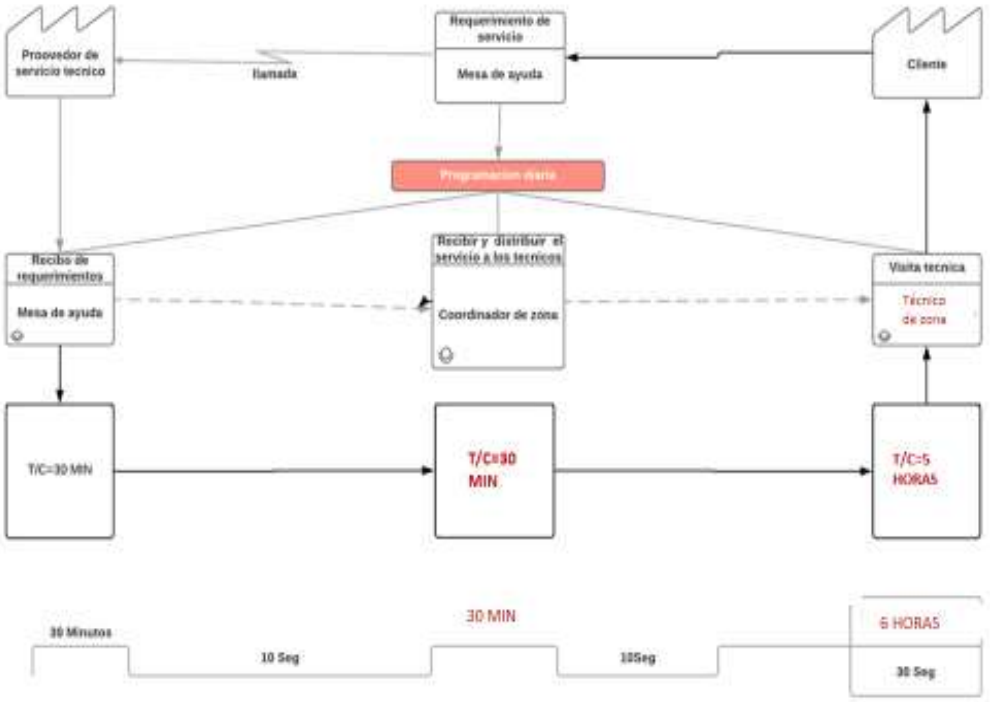


Ilustración 10. (VSM) propuesto
Fuente: autoría de los autores

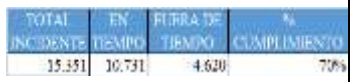
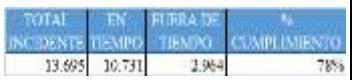
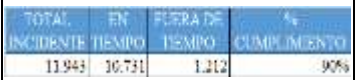
Con el fin de realizar una proyección con el impacto que tiene la propuesta presentada fue elaborada la Tabla 10. Situación Actual Vs. Propuesta. Donde se puede observar la situación actual y el impacto esperado calculado de acuerdo al comportamiento de la operación del año 2017.

En esta tabla se encuentra discriminado cada uno de los ítems donde se detecta oportunidad de optimización en la operación de forma acumulada, esto quiere decir que las mejoras fueron calculadas de forma acumulativa para un total de cumplimiento del 90%.

Con el fin de realizar una proyección del impacto que tiene la propuesta se encuentra la Tabla 11. Situación Actual Vs. Propuesta. Donde se puede observar la situación actual y el impacto esperado calculado de acuerdo al comportamiento de la operación del año 2017.

En esta tabla se encuentra discriminado cada uno de los ítems donde se detecta oportunidad de optimización en la operación de forma acumulada, esto quiere decir que las mejoras fueron calculadas de forma acumulativa para un total de cumplimiento del 90%.

Tabla 11. Situación Actual Vs. Propuesta

Item	Cumplimiento Actual	Situación	Variables	Propuesta	Pronostico	Cumplimiento propuesto
1	60%	Realizando la validación de la información fue se encontró un total de 1.356 incidencias duplicadas en el corrido del año 2017, lo cual en promedio son en promedio 113 incidencias mensuales con este comportamiento.	Prom. Inc. Duplicadas mensuales = 113	Estableciendo como meta disminuir un 80% estos casos estarían optimizando 617 horas equivalentes a 77 días laborales, en los cuales se podrían atender a tiempo las demás incidencias presentadas.		70%
2	60%	Al momento de validar el total del tiempo devengado para estas atenciones fue un total de 9.268 horas en promedio 772 horas mensuales que traducidos en recursos teniendo en cuenta que un técnico trabaja en turnos de 8 horas equivale en promedio a 96 días laborales de un recurso	Prom. horas devengadas en estas atenciones = 772 Horas las cuales equivalen a 96 días laborales de un técnico que tiene jornada laboral de 8 horas	Se realizó un ejercicio con la información de las incidencias incumplidas donde fueron eliminados 113 casos vencidos mensuales para realizar el pronóstico de cumplimento, esto se puede observar en la columna Pronostico de esta misma tabla.		78%
3	60%	Los coordinadores de zona realizan la validación de las cabinas de los técnicos preferidos cada 4 horas, esto quiere decir que si un técnico tiene asignada una incidencia y no la puede atender transcurren estas 4 horas sin prestar alguna gestión sobre la misma. Realizando un análisis de las incidencias que presentaron el indicador vencido por menos de 4 horas son un total de 1.664 promediadas en el año son un total de 138 incidencias que hubiesen sido atendidas a tiempo si se escalaran de forma oportuna	Promedio incidencias vencidas por menos de 4 horas mensuales = 138	Se propone realizar la asignación de incidencias directamente al coordinador de zona quien tendría que estar monitoreando la herramienta cada 30 minutos con el fin de asignar las incidencias correspondientes a cada técnico.		90%
				Se realizó un ejercicio en el cual se acumulan las mejoras propuestas. En la columna pronóstico fueron eliminadas estas 138 incidencias vencidas.		
		Las partes rotas o dañadas corresponden al 41% de las incidencias reportadas (4399 año 2017) para un promedio de 366 mensuales.	Promedio de incidencias por partes rotas o dañadas = 366 mensuales	En este caso se puede evidenciar la importancia de los mantenimientos preventivos y predictivos debido a que esta situación se puede prever.		
				Igual que con los items mencionados anteriormente se realizó el ejercicio de proyección eliminando el 60% de estos casos teniendo en cuenta que debe existir una holgura para los casos de mal uso o hechos fortuitos		

Fuente: Autoría de los autores

9. Presupuesto de Capacitaciones

Una de las solicitudes de La Compañía fue no incluir los costos de la operación dentro del proyecto, en la Tabla 12. Presupuesto de Capacitaciones. Se especifica el costo de desarrollar las Capacitaciones, en el cual se contempla honorarios de capacitador, costo de refrigerios y alquiler de salón completando un valor de $9.210.000

Tabla 12. Presupuesto de Capacitaciones

Inversión en capacitaciones			
Capacitación	**Horas capacitaciones**	**Honorarios hora capacitador**	**Total**
Yo soy servicio	3	$ 250.000	$ 750.000
Mejorando juntos	6	$ 250.000	$ 1.500.000
Camino al éxito	6	$ 250.000	$ 1.500.000
Total	**15**	**$ 750.000**	**$ 3.750.000**
Costo refrigerio			
Capacitación	**Número de personas por capacitación**	**Costo de refrigerio unidad**	**Total**
Yo soy servicio	200	$ 8.500	$ 1.700.000
Mejorando juntos	200	$ 8.500	$ 1.700.000
Camino al éxito	200	$ 8.500	$ 1.700.000
Total	**600**	**$ 8.500**	**$ 5.100.000**
	Numero días capacitación	**Costo por día**	**Total**
Alquiler salón	9	$ 40.000	$ 360.000
Total			**$ 9.210.000**

Fuente: Autoría propia

9.1. Cronograma propuesto capacitaciones

El desarrollo de la propuesta consta inicialmente de un programa de capacitaciones, para su resultado satisfactorio es necesario efectuarlas con efecto cascada durante nueve (9) sábados evitando afectación del servicio, debido a que la mayoría de clientes trabajan de lunes a viernes.

En la Tabla 13. Se encuentra el programa de capacitación, asegurando iniciar con el equipo de Gerencia, Supervisores y Coordinadores, y terminando con los Técnicos de Zona, asegurando que las capacitaciones se dicten de forma secuencial en todos los grupos y lograr una sinergia en la ejecución de la propuesta.

Tabla 13. Cronograma de capacitaciones

CRONOGRAMA PROPUESTO DE CAPACITACIONES											
			SEMANAS								
TEMA	INTENSIDAD	DIRIGIDO A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	RESPONSABLES
Yo soy servicio	1 hora	Gerente,supervisores,coordinadores										Capacitador
Yo soy servicio	1 hora	Personal inhouse										Capacitador
Yo soy servicio	1 hora	Tecnicos de zona										Capacitador
Mejorando juntos	2 horas	Gerente,supervisores,coordinadores										Capacitador
Mejorando juntos	2 horas	Personal inhouse										Capacitador
Mejorando juntos	2 horas	Tecnicos de zona										Capacitador
Camino al éxito	2 horas	Gerente,supervisores,coordinadores										Capacitador
Camino al éxito	2 horas	Personal inhouse										Capacitador
Camino al éxito	2 horas	Tecnicos de zona										Capacitador

Fuente: Autoría propia

Conclusiones

- La empresa se encuentra en un proceso de transición hacia la madurez según los principios de Lean Manufacturing, en el diagnóstico realizado se detecta una oportunidad de mejora en promedio del 40% mensual de los servicios que prestados por La Compañía.
  Es necesario que La Compañía defina e implemente indicadores internos, con el fin de iniciar una medición, control y objetivos del cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (ANS) pactados con el cliente.
- La Compañía solicito para la elaboración de esta propuesta no afectar los recursos con los cuales se cuenta actualmente, partiendo de esta solicitud y con los resultados obtenidos del diagnóstico es necesario reforzar la cultura organizacional de La Compañía y establecer una metodología de servicio, para esto se propone implementar el Ecosistema de servicio y capacitar al personal en la metodología de las 5S' (Ordenar, limpiar, eliminar, estandarizar y autodisciplina), la cual se puede implementar con un costo prudente y una mejora progresiva.
- De las incidencias analizadas el 40% de estas corresponden a partes dañadas o rotas, realizando la asignación de tareas específicas de mantenimientos predictivos y preventivos a los técnicos de zona y recursos inhouse es posible disminuir en promedio un 25% de incidencias en el mes, esta cifra es significativa teniendo en cuenta que el promedio de incidencias pasaría del 16% al 12%
- En este proyecto fue analizada la variable tiempo, actualmente el promedio de tiempo para la atención de una incidencia consta de 9,5 horas. Con esta propuesta el promedio de tiempo de atención de incidencias pasaría a ser de 5 horas.
  Si la empresa decide implementar la propuesta planteada en el proyecto pasaría de tener una efectividad del 60% al 90%.

Recomendaciones

- Se sugiere a la compañía realizar un cambio en su herramienta para lograr categorizar los casos y asignarlos a grupos de trabajo; de esta forma logra establecer un orden y tener control de sus incidencias más repetitivas.
- Adicional a implementar indicadores de servicio internos, trazando metas y objetivos alcanzables y medibles.
- Es recomendable implementar una metodología de servicio que permita realizar una mejora progresiva y trabajar en la cultura organizacional de la compañía logrando empoderar al equipo de trabajo.
- Dentro del proyecto se encuentra la propuesta asignando actividades específicas a los técnicos y personal Inhouse; con los mantenimientos preventivos y predictivos se logra disminuir significativamente las incidencias lo que traduce una mejor prestación de servicio, satisfacción de parte de los clientes y mejora en la percepción de los trabajadores que pueden programar sus servicios de forma proactiva.

Bibliografía

Asaf, I. (2017). *Informe servicio Marzo 2017.* Bogotá: Ricoh Colombia.

Botia Fonseca, O., & Rivera Moreno, D. P. (2008). *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA EL SERVICIO AL CLIENTE DEL GRUPO UNIPHARM BOGOTÁ.* BOGOTA D.C.

Bureau Veritas formacion. (2011). *logistica integral.* madrid;españa: FC EDITORIAL.

Duque Oliva, E. J. (2005). REVISION DEL CONCEPTO CALIDAD DEL SERVICIO Y SUS MODELOS DE MEDICION . *INNOVAR*, 70-76.

Escalante Vazquez, E. (2009). *Analisis y mejoramiento de la calidad.* limusa.

Gabriel. (2013). *Emprendices.com*. Obtenido de Emprendices.com: https://www.emprendices.co/estrategia-de-las-5s-metodologia-mejorar-estacion-de-trabajo/

Garcia Garrido, S. (2010). *ingenieria de mantenimiento ,manual practico para la gestion eficaz de mantenimiento.* dias de santos.

garcia garrido, s. (2010). *organizacion y gestion integral de mantenimiento* . madrid: ediciones diaz desantos s.a.

Gomez Diaz, C., & Rodriguez , J. (18 de 04 de 2003). *LA CULTURA ORGANIZACIONAL*. Obtenido de https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:3-wEC2ukuAAJ:scholar.google.com/++cultura+organizacional&hl=es&as_sdt=0,5

Guerrero rojas, j. i., Londoño bermudez , o. d., & Pachon pachon, j. m. (2017). propuesta para el mejoramiento de la calidad del servicio posventa aplicando principios de la filosofia lean manufacturing en el concesionario auto-blitz colombia. bogota.

Hernandez Sampieri, R. (2014). *metodologia de la investigacion.* mexico df: interamericana de editores.

http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/. (s.f.). Recuperado el 26 de febrero de 2018, de mi manufactura inteligente: http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/

Ingrid Asaf . (2017). *Indicadores de servio 2015 Vs 2016* . Bogotá.

Lean Solutions. (16 de 05 de 2018). Obtenido de Lean Solutions: http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/

Malaver Dominguez, M. L. (2004). *DISEÑO DE UN MODELO ADMINISTRATIVO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO POSTVENTA PRESTADO POR EMPRESAS DEL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES* . BOGOTA D.C.

Montoya Agudelo , C. A., & Boyero Saavedra, M. R. (2012). EL CRM COMO HERRAMIENTA PARA EL SERVICIO AL CLIENTE EN LA ORGANIZACION . *SCIELO*, 135-147.

Ramirez, I. A. (2016). *Gestion de servicios de tecnología de la información fundamentos de ITIL* . Colombia: www.itservice.ms.

Rey Sacristan, F. (2001). *mantenimiento total de la produccion proceso de implantacion y desarrollo.* madrid: FUNDACION CONFEMETAL.

Ricoh . (2017). *MIF* . BOGOTA D.C.

Servicetonic. (s.f.). *servitonic s.l*. Recuperado el 4 de octubre de 2017, de https://www.servicetonic.es/tutoriales/sla-de-servicio/

Tabla de Ilustración

Ilustración 1 Proceso de mejora en 7 pasos 34
Ilustración 2. Ciclo de vida mejora del servicio 35
Ilustración 3. Estado actual filosofía Lean Manufacturing adaptado a Lean Service 47
Ilustración 4. Ecosistema de servicio 58
Ilustración 5. Matriz DOFA 60
Ilustración 6. Formato tarjeta maestra 63
Ilustración 7. Formato hoja de vida 64
Ilustración 8. Checklist personal inhouse 66
Ilustración 9. Mapa de Valor Estado Actual 67
Ilustración 10. (VSM) propuesto 68

Tabla de figuras

Figura 1. Árbol de problemas 13
Figura 2. Diagrama flujo propuesta modelo de servicio 56

Tabla de graficas

Grafica 1. Incidencias 2015 Vs 2016 14
Grafica 2. Incidencias 2016 Vs 2017 15
Grafica 3. Incumplimiento tiempos de respuesta 2017 23
Grafica 4. Comportamiento de incidentes 2017 25
Grafica 5. Diagrama de Ishikawa 48
Grafica 6. Diagrama de Pareto histórico de incidentes 50

Tabla de tablas

Tabla 1 Incidencias VS Inventarios 16
Tabla 2 Cumplimiento ANS (acuerdo nivel de servicio) de respuesta 2017 17
Tabla 3. Categorización de incidentes año 2017 27
Tabla 4. Nomo grama 41
Tabla 5. Definición de variables 43
Tabla 6. Diagnostico Lean Service 46
Tabla 7. Plan de acción herramienta 5S' 51
Tabla 8. Relación de herramientas 53
Tabla 9. Indicador de cumplimiento 61
Tabla 10. Actividades técnico 65
Tabla 11. Situación Actual Vs. Propuesta 70
Tabla 12. Presupuesto 71
Tabla 13. Cronograma de capacitaciones 72

10. Anexos

Anexo 1. Encuesta de Lean Manufacturing adaptada a Lean Service

Anexo 2. Capacitación adaptabilidad al cambio.

Anexo 3. Quien soy.

Anexo 4. Charla de Liderazgo.

Anexo 5. Camino al éxito

Anexo 6. Codificación y vida útil de las máquinas