

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERIA INDUSTRIAL

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN  
EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO  
TÉCNICO AL CLIENTE EN LA  
EMPRESA EMERSON ELECTRIC,  
UBICADA EN GUACHIPELÍN DE  
ESCAZÚ DURANTE EL PERÍODO DE  
MARZO A AGOSTO DE 2021.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA  
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL.

ESTUDIANTE: MARIELY SOFÍA GÓMEZ ROSS

TUTOR: ING. FABIÁN RAMOS CARRILLO

HEREDIA, SETIEMBRE, 2021

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Mariely Sofia Gomez Ross, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1493-0719 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Aumento de la productividad en el departamento de Servicio Técnico al Cliente en la empresa Emerson Electric, ubicada en Guachipelín de Escazú durante el período de marzo a agosto de 2021**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, el primer día del mes de octubre del año dos mil veintiuno.



Firma del estudiante

Cédula 1-1493-0719

## CARTA DEL TUTOR

San José, 14 de Setiembre del 2020

**Carrera de Ingeniería Industrial**  
**Universidad Hispanoamericana**

A quien corresponda

La estudiante Mariely Sofia Gomez Ross, cédula de identidad número 1-1493-0719, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO AL CLIENTE EN LA EMPRESA EMERSON ELECTRIC, UBICADA EN GUACHIPELÍN DE ESCAZÚ DURANTE EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO DE 2021.”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

FABIAN JESUS RAMOS  
CARRILLO (FIRMA)

Digitally signed by FABIAN JESUS  
RAMOS CARRILLO (FIRMA)  
Date: 2021.09.14 18:31:33 -06'00'

**Fabián Ramos Carrillo**  
**Cédula identidad N. 1-11790876**

## CARTA DEL LECTOR

San José, 16 de noviembre del 2021

Universidad Hispanoamericana  
Sede Heredia  
Carrera Ingeniería Industrial

Estimado señor

La estudiante Mariely Sofía Gómez Ross, cédula de identidad N° 1-1493-0719, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO AL CLIENTE EN LA EMPRESA EMERSON ELECTRIC, UBICADA EN GUACHIPELÍN DE ESCAZÚ DURANTE EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO DE 2021", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma

Nombre: Roberto Sanchez Morales  
Cédula: 900810622

## CARTA DE APROBACIÓN



Emerson Automation Solutions  
Emerson Electric CR, Ltda.  
Oficentro Multipark  
Edificio Tempisque  
Guachipelín, Escazú  
Costa Rica

T (506) 2506-5300  
F (506) 2215-1553

**17 de septiembre de 2021**

**Mariely Sofia Gomez Ross**  
Emerson Electric CR Ltda. (EECR)  
Multipark Office Center, Tempisque Building 4th Floor  
Guachipelín, Escazú  
San Jose, Costa Rica

Universidad Hispanoamericana,  
A quien corresponda,

Por medio de la presente, damos constancia de que la empleada Mariely Sofia Gomez Ross, Numero de Cedula 1-1493-0719 completó el proyecto de graduación en el departamento de Service Desk, bajo la supervisión de Andres Chavarria. Lo anterior, según el compromiso y tiempos establecidos en documentación previa.

Agradecemos el entusiasmo que la empleada demostró durante la ejecución del proyecto y nos comprometemos a evaluar la propuesta para ser implementada.

Cordialmente,

**Martha** Digitally signed  
by Martha I.  
Arjona  
**I. Arjona** Date: 2021.09.17  
09:43:35 -06'00'

**Martha Arjona**  
**HR Director, Latin America**  
**Emerson Electric CR Ltda.**

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE CONSULTA**  
**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**  
**CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)**  
**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA,**  
**LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN**  
**ELECTRÓNICA DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

Heredia, 18 de setiembre de 2021

Señores:

Universidad Hispanoamericana

Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Mariely Sofia Gomez Ross con número de identificación 1-1493-0719 autor (a) del trabajo de graduación titulado **Aumento de la productividad en el departamento de Servicio Técnico al Cliente en la empresa Emerson Electric, ubicada en Guachipelín de Escazú durante el período de marzo a agosto de 2021** presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Mariely Sofia Gómez Ross

1-1493-0719

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado a mí misma. A mí que he entregado años, noches de sueño, trabajo, dinero y constancia a esta carrera sin ayuda de nadie. A mí, que no creía en que podía lograr esta meta, y finalmente lo he conseguido y he superado un obstáculo más por mis propios medios. Soy mi mayor fuente de inspiración.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos a la compañía Emerson Electric por permitirme realizar este proyecto, a la señora Martha Arjona y al señor Andrés Chavarría por haber brindado su colaboración por parte de la empresa. Al señor Fabián Ramos por su tutoría, motivación, ayuda y entrega a lo largo del período de realización del proyecto.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA.....	ii
CARTA DEL TUTOR .....	iii
CARTA DEL LECTOR .....	iv
CARTA DE APROBACIÓN.....	v
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE CONSULTA .....	vi
DEDICATORIA .....	viii
AGRADECIMIENTOS .....	ix
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvii
Capítulo I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	2
1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA .....	4
1.2.1. Descripción general de la empresa.....	4
1.2.1.1. Misión y Visión .....	4
1.2.1.2. Propósito.....	5
1.2.1.3. Valores .....	5
1.2.1.4. Estructura Organizativa.....	6
1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa .....	9
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	12
1.5.1. Objetivo General.....	12

1.5.2. Objetivos Específicos .....	12
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES .....	12
1.6.1. Alcances .....	12
Capítulo II: MARCO TEÓRICO .....	14
2.1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA...	15
2.1.1. Ingeniería Industrial .....	15
2.1.2. Calidad .....	16
2.1.3. Control de Calidad .....	16
2.1.4. Mejora Continua .....	17
2.1.5. Productividad .....	17
2.1.6. Métricas o KPIs .....	17
2.1.7. Estandarización .....	18
2.2. MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO .....	19
2.2.1. DMAIC .....	19
2.2.1.1. Definir .....	20
2.2.1.1.1 Diagrama SIPOC .....	20
2.2.1.1.2 Análisis de Partes Interesadas .....	21
2.2.1.1.3 Diagrama de flujo .....	22
2.2.1.2. Medir .....	23
2.2.1.2.1 Gráficos de Control .....	23
2.2.1.2.2 Recolección de datos .....	25
2.2.1.3. Analizar .....	25

2.2.1.3.1	<i>Brainstorming</i> o lluvia de ideas .....	26
2.2.1.3.2	Diagrama de Ishikawa .....	26
2.2.1.3.3	Matriz de Ponderación .....	27
2.2.1.4.	Mejorar .....	28
2.2.1.4.1.	Kaizen .....	28
2.2.1.4.1.1.	Ciclo PDCA o PHVA.....	28
2.2.1.4.2.	TPM (Mantenimiento Productivo Total).....	30
2.2.1.5.	Controlar .....	31
2.2.1.5.1	SOP's - <i>Standard Operating Processes</i> (Procedimientos Operativos Estándar).....	31
2.2.1.5.2	Planes de entrenamiento .....	32
2.3.	MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO .....	32
2.4.	ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTE.....	34
Capítulo III:	MARCO METODOLÓGICO .....	35
3.1.	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	36
3.2.	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.....	38
3.3.	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	39
3.4.	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	40

3.5. METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS .....	42
Capítulo IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS .....	43
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	44
4.1.1. Descripción del proceso.....	46
4.1.2. Datos de productividad.....	49
4.1.3. Medición del proceso.....	52
4.2. ANÁLISIS DE CAUSAS.....	55
4.2.1. <i>Brainstorming</i> (Lluvia de ideas) .....	55
4.2.2. Diagrama de Ishikawa .....	58
4.3. CAUSA RAÍZ.....	62
Capítulo V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	64
5.1. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	65
5.1.1. Plan de capacitación.....	65
5.1.2. Documentación estandarizada.....	68
5.1.3. Capacitadores.....	71
5.2. ANALISIS COSTO-BENEFICIO.....	73
5.3. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.....	74
5.4. PLANES DE ENTRENAMIENTO.....	75
Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	77
6.1. CONCLUSIONES.....	78
6.2. RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA .....	80

ANEXOS.....	85
-------------	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Organizacional de los líderes de Emerson.....	6
Figura 2. Diagrama Organizacional del sitio en Costa Rica.....	7
Figura 3. Diagrama Organizacional del departamento de Service Desk.....	8
Figura 4. Reporte financiero de Emerson para el año 2020.....	10
Figura 5. Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado.....	27
Figura 6. Ciclo PDCA.....	29
Figura 7. Diagrama SIPOC para Service Desk.....	44
Figura 8. Diagrama de flujo de proceso de Service Desk.....	48
Figura 9. Datos de producción de Service Desk de octubre de 2019 a junio de 2021.....	50
Figura 10. Gráfico de producción de Service Desk de octubre de 2019 a junio de 2021.....	51
Figura 11. Gráfico de control.....	54
Figura 12. Diagrama de Ishikawa.....	58
Figura 13. Modelo de almacenamiento de documentación.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Herramientas DMAIC.....	20
Tabla 2. Herramientas utilizadas en la etapa de definición.....	36
Tabla 3. Herramientas utilizadas en la etapa de medición.....	38
Tabla 4. Herramientas utilizadas en la etapa de análisis.....	39
Tabla 5. Herramientas utilizadas en la etapa de mejora.....	40
Tabla 6. Herramientas utilizadas en la etapa de control.....	42
Tabla 7. Análisis de partes interesadas.....	46

Tabla 8. Datos de promedio mensual, promedio total y desviación estándar para el gráfico de control. ....	53
Tabla 9. Matriz de ponderación .....	59
Tabla 10. Matriz de ponderación en L .....	60
Tabla 11. Comparación de resultados de ambas matrices. ....	61
Tabla 12. Tabla de clasificación de impacto de un proceso. ....	70

## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

<b>CSAT</b>	<i>Customer Satisfaction Assessment</i> (Encuesta de Satisfacción del Cliente)
<b>DMAIC</b>	<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i> (Definir, medir, analizar, mejorar y controlar)
<b>IT</b>	<i>Information Technology</i> (Tecnologías de Información)
<b>ITIL</b>	<i>Information Technology Infrastructure Library</i> (Biblioteca de Infraestructura de las Tecnologías de Información)
<b>KPI</b>	<i>Key Process Indicator</i> (Indicadores Clave de Rendimiento)
<b>POD</b>	<i>Provisioning On Demand</i> (Aprovisionamiento a Pedido)
<b>SIPOC</b>	<i>Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers</i> (Proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes)
<b>SLA</b>	<i>Service Level Agreement</i> (Acuerdo de Nivel de Servicio)
<b>SME</b>	<i>Subject Matter Expert</i> (Experto en la Materia)

## RESUMEN EJECUTIVO

Gómez R, Mariely S (2021). *Aumento de la productividad en el departamento de Servicio Técnico al Cliente en la empresa Emerson Electric, ubicada en Guachipelín de Escazú durante el período de marzo a agosto de 2021.* Universidad Hispanoamericana, setiembre 2021.

El departamento de *Service Desk*, de la empresa Emerson, tenía un año de estar experimentando caídas de producción en los períodos de contratación, debido a que se utilizaba un método de capacitación que se convirtió en una práctica perjudicial para la productividad.

Es por esto por lo que se realizó una investigación exhaustiva para encontrar la causa raíz del problema e implementar una solución que permitiera aumentar la productividad y la calidad del departamento por medio de la revisión y estandarización de procesos para la mejora de la experiencia técnica recibida por el usuario.

A lo largo de esta investigación se aplicaron más de 10 herramientas ingenieriles para poder revisar los procesos actuales del departamento, identificar oportunidades de mejora, determinar cuáles de estos se encontraban debidamente documentados, identificar posibles brechas en los procedimientos que causaran bajas en las métricas y plantear una propuesta de mejora para el departamento.

Finalizada la investigación, se logró determinar que las causas raíz del problema de bajas de productividad experimentado por el departamento correspondiente estas a la falta de un plan de capacitación, la ausencia de documentación estandarizada para los procesos, y la carencia de un recurso capacitador para empleados nuevos.

Para implementar la propuesta de mejora se descubrió que la empresa no incurriría en ningún tipo de gasto, al contar con los recursos y materiales necesarios, obteniendo beneficios importantes sin realizar inversiones.

# **Capítulo I: INTRODUCCIÓN**

## **1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

De acuerdo con la definición dada por la metodología ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*, por sus siglas en inglés), el departamento de *Service Desk*, o Servicio Técnico al Cliente, es el primer punto de contacto entre los empleados de la compañía y la organización de *IT* para proveerles servicios informáticos. Este se encarga de ofrecer soporte y dar información a los empleados de la compañía, así como de manejar las solicitudes de servicio, siguiendo ciertos lineamientos y procedimientos.

En los últimos años, los directivos de la organización de *IT* se han enfrentado a la falta de documentación de los procesos que se realizan, ya que no todos los procesos se encuentran debidamente registrados y documentados, y los que existen no han sido actualizados de acuerdo con las nuevas políticas de la compañía. Esto ha afectado la estandarización y entrega de resultados, ya que, al no existir suficientes manuales de procesos y formas de entregar los servicios, cada empleado utiliza su propia fórmula y no cuentan con una base de datos a la cual acceder para verificar el proceso correcto. Además, al momento del ingreso de personal nuevo, no es posible suministrarles un manual de aprendizaje completo y adecuado. Todo esto disminuye la efectividad en empleados regulares y aumenta la curva de aprendizaje en empleados de nuevo ingreso.

Actualmente, la mitigación de este problema se da haciendo uso del método de acompañamiento de parte de los empleados regulares hacia los nuevos, provocando que el empleado regular utilice un 25% de su tiempo para enseñar los procesos, a su manera, y por lo tanto disminuye su tiempo productivo.

En cuanto a la capacitación del empleado nuevo, su afectación se da en que debe esperar a poder ser acompañado y enseñado por un compañero

y no tiene materiales suficientes para aprender terminología y procesos por su cuenta el resto del tiempo. Esto ha influido de manera negativa en los tiempos de capacitación, que están proyectados para ser completados en un mes y actualmente se extienden hasta por tres meses, afectando la curva de aprendizaje y la seguridad de que el empleado en realidad aprenda los procesos correctamente.

Este proyecto responde a la línea de investigación de Calidad, y tiene como meta aumentar la productividad de los empleados y aumentar la calidad del servicio ofrecido por el departamento, además de lograr completar las capacitaciones en un período de 30 días, basándose en los resultados del último año.

## **1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.**

### **1.2.1. Descripción general de la empresa.**

Emerson, con sede en St. Louis, Misuri (EE. UU.), fue fundada en el año 1890 como fábrica de motores y ventiladores eléctricos.

Es una empresa global de ingeniería y tecnología que proporciona soluciones innovadoras a clientes en los mercados industrial, comercial y residencial. La unidad de negocios Soluciones Automáticas ayuda a fabricantes de industrias discretas, híbridas y de procesos a maximizar la producción y proteger al personal y al medio ambiente, optimizando a la vez el consumo energético y los costos operativos. La unidad de negocios Soluciones Comerciales y Residenciales ayuda a asegurar el confort y la salud de las personas, proteger la calidad y seguridad de los alimentos, mejorar la eficiencia energética y crear infraestructuras sostenibles.

Emerson presta servicios a clientes en toda Latinoamérica y el Caribe. Sus negocios le venden a una gama amplia de industrias vitales para la economía de la región, incluyendo la producción y refinería de petróleo y gas, la producción petroquímica, la minería, manufactura industrial, telecomunicaciones, centros de datos, supermercados y tiendas de conveniencia, aire acondicionado y refrigeración, construcción, y del cuidado de la salud. (Emerson Electric Co., 2021).

#### **1.2.1.1. Misión y Visión**

Actualmente la empresa se encuentra en proceso de revisión y actualización tanto de la misión, como la visión. Se ha hecho público el propósito y valores de la compañía como sustitución temporal de estas.

### 1.2.1.2. Propósito

“Impulsamos la innovación que hace que el mundo sea más sano, seguro, inteligente y sostenible.” (Emerson Electric Co., 2021).

### 1.2.1.3. Valores

- **Integridad:** “Somos inflexibles en nuestro comportamiento honesto y ético, que crea relaciones de confianza entre nosotros, los clientes, los proveedores y las comunidades.”
- **Apoyo para nuestra gente:** “Atraemos, desarrollamos y retenemos a personas excepcionales en un ambiente de trabajo inclusivo, donde todos los empleados pueden alcanzar su máximo potencial.”
- **Mejoramiento continuo:** “Escuchamos atentamente a nuestros clientes para comprender en profundidad sus necesidades y ofrecer las soluciones únicas que garanticen su éxito.”
- **Innovación:** “Perseguimos apasionadamente nuevas tecnologías, capacidades y enfoques para generar un valor tangible para nuestros clientes.”
- **Seguridad y calidad:** “Somos inquebrantables en nuestro compromiso con los más altos estándares de seguridad y calidad para nosotros y nuestros clientes.”
- **Enfoque en el cliente:** “Escuchamos atentamente a nuestros clientes para comprender en profundidad sus necesidades y ofrecer las soluciones únicas que garanticen su éxito.”
- **Colaboración:** “Trabajamos de manera fluida entre zonas geográficas, plataformas, unidades de negocios y funciones para aprovechar al máximo nuestro alcance y experiencia únicos.” (Emerson Electric Co., 2021).

#### 1.2.1.4. Estructura Organizativa

Al ser una empresa con más de 100 años de servicio, Emerson cuenta con una organización global muy extensa, tanto a nivel de líderes, como en las subdivisiones a nivel país. Como parte de sus líderes globales, cuenta con 9 ejecutivos encargados de las principales divisiones de la compañía. Lal Karsanbhai es el presidente y director ejecutivo de la compañía, liderando a los directores de finanzas, operaciones, secretaría, sostenibilidad, marketing, cumplimiento normativo, y dos presidentes ejecutivos encargados de las divisiones de Soluciones Automáticas y Soluciones Comerciales y Residenciales.

En la siguiente figura se muestra el modelo anteriormente mencionado.

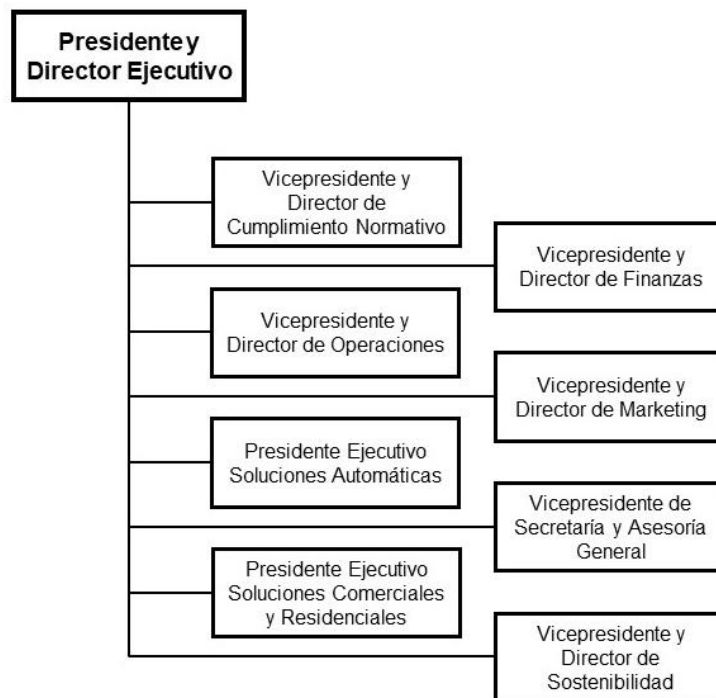


Figura 1. Diagrama Organizativa de los Líderes de Emerson.

Fuente: Emerson, 2021.

La mayor parte del sitio de Costa Rica forma parte de la unidad de negocios de Soluciones Automáticas, incluyendo el departamento de *Service Desk*, por lo que el diagrama organizacional mostrará únicamente esta división para no mezclar con Soluciones Comerciales y Residenciales que está excluido del proyecto.

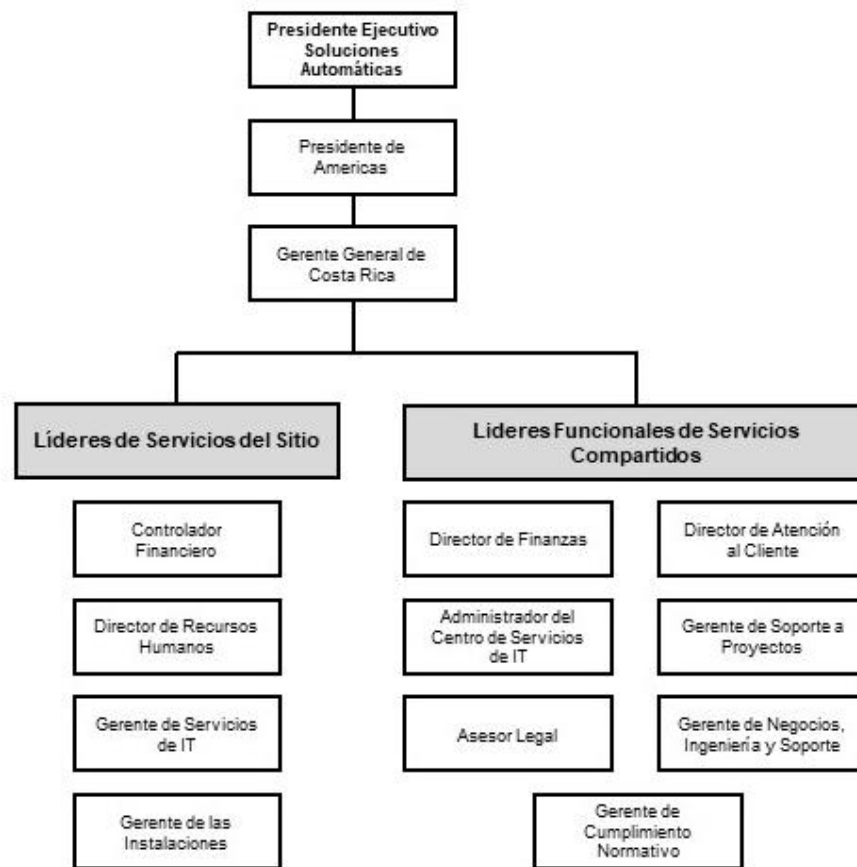


Figura 2. Diagrama Organizacional del sitio en Costa Rica.

Fuente: Emerson, 2021.

El departamento de *Service Desk* forma parte de la organización de servicios de *IT*, siendo un escalón debajo del Administrador del Centro de Servicios de *IT*.

Existen 3 localidades a nivel global para el departamento de *Service Desk* en Emerson, las cuales se encuentran en San José, Costa Rica; en Cluj, Rumania y en Manila, Filipinas. La información del departamento se muestra a continuación, para tener una mejor dimensión del grupo objetivo de este proyecto, el cual se encuentra en Costa Rica.

Los empleados con el título de *Service Desk Tier 1* son los principales objetivos de este proyecto. Son las personas encargadas de atender los casos como primero punto de contacto. En este gráfico se pueden ver marcados con rojo.

Los encargados de *Service Desk Tier 2*, *Account POD (Provision On Demand) Analyst*, *Service Liason Support Administrator* y *Service Desk SME (Subject Matter Expert)* forman parte del departamento de *Service Desk*, más no serán incluidos en la investigación de este proyecto.

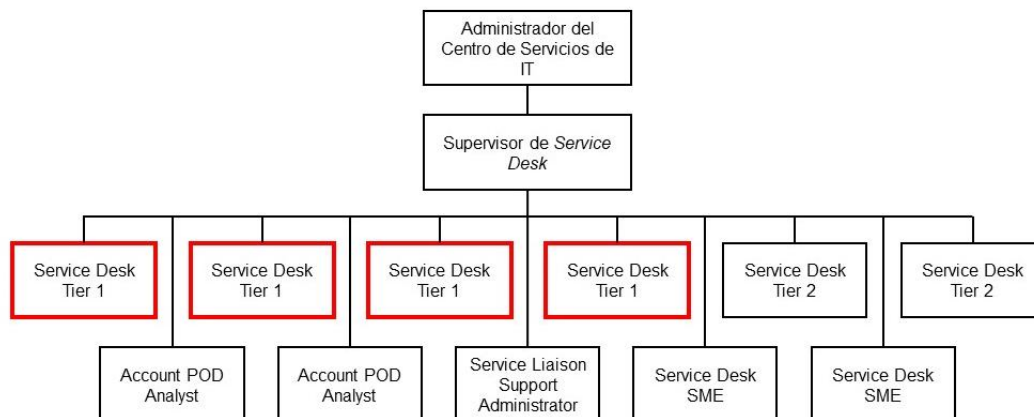


Figura 3. Diagrama Organizacional del departamento de *Service Desk*.

Fuente: Emerson, 2021.

### **1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa**

Emerson fue fundada en el año 1890 como fábrica de motores y ventiladores eléctricos por dos hermanos de origen escocés, Charles y Alexander Meston, con el apoyo financiero del exoficial del ejército John Wesley Emerson, bajo el nombre de *The Emerson Electric Manufacturing Company*.

En 1897 lanzó el ventilador de techo Emerson, que transformó la vida en edificios de altura en algo confortable.

En 1919, hacia el final de la Primera Guerra Mundial, sus ventas anuales alcanzaron casi los 3 millones de dólares y durante la segunda guerra mundial, se convirtió en la empresa más grande de manufactura de armamento aéreo a nivel mundial y fue contratada por el gobierno de los Estados Unidos para la construcción de torretas para aviones.

En la década de 1990 el líder de la compañía realizó adquisiciones por un total de 2.5 mil millones de dólares, las cuáles fortalecieron la posición de la empresa tanto en la provisión de alimentación de respaldo confiable para la industria de las telecomunicaciones, en rápida expansión, como en la construcción de infraestructura para respaldar las comunicaciones basadas en el protocolo de Internet.

En el año 2000 la empresa reportó ventas anuales por 15.5 mil millones de dólares, y en 2005 alcanzó los 171.1 mil millones de dólares, un aumento del 11% con respecto al año anterior.

Abrió sus operaciones en Costa Rica en el año 2008, en el centro empresarial Multipark ubicado en Guachipelín de Escazú, con solamente 28 empleados y actualmente cuenta con más de 900 colaboradores.

Para el año 2020, la empresa obtuvo ventas por 16.8 billones de dólares, de acuerdo con el reporte financiero.

En la siguiente figura se muestra el reporte original de la compañía en su idioma original, sin embargo, la información que se muestran los resultados de \$3.1 billones de Flujo de Caja Operativo, \$16.8 billones de Ventas Netas, la tabla comparativa por año de Retorno de Capital, reflejando un 16.8% para el año 2020, y el grafico de dona de Ventas según Destino Geográfico, donde resalta Américas con un 53% de las ventas totales de la empresa.

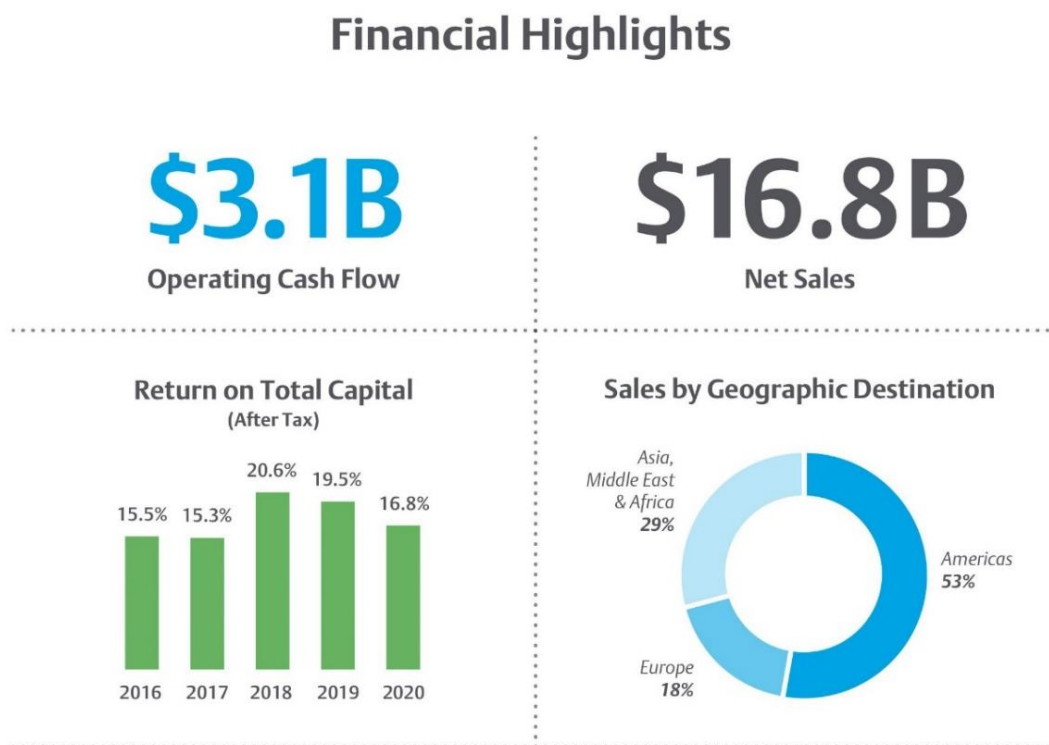


Figura 4. Reporte financiero de Emerson para el año 2020.

Fuente: Emerson, 2020.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cada empleado debe cumplir una meta de 800 tiquetes por mes, sin embargo, en los meses en que se realizan contrataciones, los empleados asignados al acompañamiento de los empleados nuevos, reducen su productividad a un promedio de 600 casos, esto representa un 25% de la meta mensual.

Durante el tiempo de acompañamiento, además, se prescinde de las labores de los empleados nuevos, ya que no son capaces de realizar ningún proceso debido a la falta de conocimientos.

El tiempo de capacitación de un empleado nuevo se ha proyectado para un período de un mes, sin embargo, las condiciones actuales han provocado que estos períodos se extiendan inclusive hasta por tres meses.

Además de esto, una vez que los empleados nuevos logran pasar la etapa de entrenamiento, sus conocimientos sobre los procedimientos a seguir están basados en el conocimiento de otro compañero, y no en estándares establecidos.

Debido a lo anteriormente planteado, las métricas se ven afectadas, ya que los tiempos de respuesta al usuario varían de un empleado a otro.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La implementación de este proyecto beneficiará al departamento y a los empleados manteniendo sus métricas elevadas, estandarizando las respuestas dadas a los usuarios y pasos a seguir a la hora de resolver un caso, elevando la calidad del servicio a un porcentaje mayor, aun cuando se contraten empleados nuevos y capacitando de manera adecuada a los

recursos en el tiempo establecido haciendo que su curva de aprendizaje sea más corta.

## **1.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.5.1. Objetivo General**

Aumentar la productividad y la calidad del departamento de *Service Desk* por medio de la revisión y estandarización de procesos para la mejora de la experiencia técnica recibida por el usuario durante el último trimestre del 2021.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Revisar los procesos diarios actuales del departamento para comprobar la vigencia de estos.
- Aplicar herramientas ingenieriles de medición para identificar oportunidades de mejora.
- Analizar los procesos para determinar cuáles de estos se encuentran debidamente documentados.
- Identificar posibles brechas en los procedimientos que causen bajas en las métricas.
- Plantear una propuesta de mejora para el departamento.

## **1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.6.1. Alcances**

El alcance de este proyecto abarca 4 empleados bajo el cargo de *Service Desk Tier 1* del departamento de *Service Desk*, perteneciente al centro de IT en Emerson, ubicada en el oficentro Multipark en Guachipelín de Escazú.

El departamento cuenta con ciertos procesos proactivos, como actualizaciones de software programadas o reemplazo de aplicaciones para ciertos empleados de acuerdo con la necesidad del negocio, las cuales son programadas con anticipación y realizadas por miembros del equipo, sin embargo, esos procesos no serán parte de esta investigación.

El proyecto se lleva a cabo en el período comprendido de marzo a agosto del 2021, en el horario de lunes a viernes de 7:00 am a 4:00 pm.

## **Capítulo II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA**

En esta sección podremos comprender de una mejor manera la carrera de Ingeniería Industrial, sus ramas y conceptos que respaldan la investigación e implementación de este proyecto y su objetivo de optar por el título de bachiller.

### **2.1.1. Ingeniería Industrial**

La Ingeniería Industrial es generalmente definida como “una disciplina que se preocupa del diseño, implementación y perfeccionamiento de sistemas integrados por distintos tipos de recursos: humanos, financieros, materiales y tecnológicos.” (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2021).

La ingeniería industrial no es una ciencia, sino la aplicación de la ciencia en diferentes ámbitos, como trabajos aplicados, investigaciones y diseño de procesos. Se requiere de cierta base científica para aplicar conocimientos ingenieriles para construcción de maquinaria, resolver problemas y el mejoramiento continuo.

Como toda carrera profesional, la Ingeniería Industrial tiene subespecializaciones o ramas, entre las que se encuentran:

- Ingeniería de producción y manufactura
- Ingeniería de métodos
- Ingeniería de mantenimiento
- Dirección de proyectos
- Control de calidad

Este proyecto responde a la línea de investigación de Calidad de la Ingeniería Industrial, por lo que es prudente comprender este concepto.

### **2.1.2. Calidad**

Se refiere propiamente a las características de un producto, servicio o proceso que le permiten ser comparado con otro de su misma categoría, y que, además, le permiten satisfacer necesidades o requisitos.

La calidad de un producto está definida por el cliente que lo consume, al igual que la calidad de un servicio es definida por los requisitos que el cliente solicita al ser creado. Es uno de los aspectos que debe ser controlado.

### **2.1.3. Control de Calidad**

La función principal del control de calidad es asegurar que los requisitos solicitados por el cliente al pedido de un servicio o producto se cumplan a cabalidad. Para poder llevar a cabo un correcto control de calidad, se debe realizar análisis, inspecciones, investigaciones y pruebas para verificar que los requisitos se cumplen y que las características siguen siendo óptimas durante el tiempo de vida del proceso.

Actualmente se cuenta con herramientas de control de calidad, que son métodos encargados de la resolución de problemas y la mejora continua de los procesos. Algunas herramientas utilizadas son:

- Diagrama de Ishikawa
- Hojas de inspección
- Diagramas de Pareto
- Tablas de datos
- Histogramas
- Diagramas de flujo
- 5 por qué

#### **2.1.4. Mejora Continua**

La Real Academia Española define continuo como algo constante y perseverante en alguna acción.

La mejora continua “es un enfoque para la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportunidad, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización.” (*Association of Business Process Management Professionals International*, 2019).

La implementación de un proceso como tal funciona como un ciclo, en el que se incluye la revisión del proceso como parte de este, todas las veces necesarias, para poder encontrar fallos, oportunidades de mejora y brechas de las cuáles tener la capacidad de realizar propuestas de mejora y aplicarlas.

#### **2.1.5. Productividad**

En palabras cortas, es la capacidad de una empresa, organización o persona para producir en base a los recursos de que dispone.

“La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema [...] y los recursos utilizados para generarlo.” (Carro, R., González, D., 2012).

#### **2.1.6. Métricas o KPIs**

Las métricas o KPIs (Indicadores de Desempeño) son aquellos estándares de medida que se utilizan para analizar la productividad del

departamento y que sirven para determinar si los resultados que se obtienen cumplen con lo estipulado en el Acuerdo de Nivel de Servicio con el cliente.

“Cuando se hace referencia a un indicador de desempeño, se hace referencia a un parámetro de medición cuantitativa, que permite dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los objetivos institucionales, es decir, se enfoca en cumplimiento de resultados.” (Dirección General de Servicio Civil, 2018)

### **2.1.7. Estandarización**

Para estandarizar o normalizar un proceso, es necesario establecer ciertas características comunes que debe cumplir cada producto y que estas sean respetadas bajo cualquier circunstancia o localización de una compañía.

“La Estandarización permite la creación de normas o estándares que establecen las características comunes con las que deben cumplir los productos y que son respetadas en diferentes partes del mundo. Esto quiere decir que será la misma forma de hacer, fabricar en México, Estados Unidos, China, o en cualquier otra parte del mundo.” (Secretaría de Economía del Gobierno de México, 2015).

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO**

Seis Sigma, o *Six Sigma* por su nombre original en inglés, “es una estrategia de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de estos, reforzando y optimizando cada parte de proceso consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente”. (Antony, J., 2008)

Como parte del proceso *Six Sigma* se utiliza la metodología DMAIC, la cual es robusta y permite abarcar cada una de las etapas importantes necesarias para mejorar procesos. Esta herramienta será utilizada para desarrollar este proyecto.

### **2.2.1. DMAIC**

Su nombre responde al acrónimo de cada uno de los pasos que deben seguirse para implementar esta metodología, que son: Definir, Medir, Analizar, Mejorar (*Improve*, por su nombre en inglés) y Controlar. Esta metodología que se enfoca en mejorar procesos existentes.

*“Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”*

*-William Thomson Kelvin*

Dentro del proceso de *Six Sigma* y el uso de DMAIC, existen muchísimas herramientas aplicables a cada una de las etapas de éste. Es importante aplicar estas herramientas para darle un desarrollo apropiado a cada etapa y lograr los resultados esperados.

Para efectos de esta investigación, podemos dar énfasis únicamente a las herramientas que se aplicarán.

Definir	Medir	Analizar	Mejorar	Controlar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama SIPOC.</li> <li>• Análisis de Partes Interesadas.</li> <li>• Diagrama de flujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos de control.</li> <li>• Recolección de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brainstorming (Lluvia de ideas).</li> <li>• Diagrama de Ishikawa.</li> <li>• Matriz de Ponderación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaizen: ciclo PDCA.</li> <li>• TPM (Mantenimiento Productivo Total).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos de control.</li> <li>• SOP's (Procedimientos Operativos Estándar)</li> <li>• Planes de entrenamiento.</li> </ul>

Tabla 1. Herramientas DMAIC.

Fuente: George, M., 2003

### 2.2.1.1. Definir

El primer paso para implementar esta metodología es definir los requerimientos y expectativas del cliente en un proceso y entender o detectar las partes del proceso que se están viendo afectadas; así como determinar el alcance del proyecto de mejora.

Para llevar a cabo esta etapa, existen diversas herramientas aplicables. Para efectos de esta investigación se utilizarán tres de las herramientas disponibles y útiles, siendo estas los diagramas SIPOC, el análisis de partes interesadas y los mapas de proceso.

#### 2.2.1.1.1 Diagrama SIPOC

Por sus siglas en inglés, *Supplier – Input – Process – Output – Customer*, es una forma de representar gráficamente un proceso. Es una

herramienta que nos permite “visualizar el proceso de manera sencilla, identificando a las partes implicadas en el mismo:

- **Proveedor (*Supplier*):** persona o sistema que aporta recursos al proceso.
- **Recursos (*Inputs*):** todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso.
- **Proceso (*Process*):** conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas.
- **Resultado (*Output*):** las salidas o resultados del proceso.
- **Cliente (*Customer*):** persona o sistema que recibe el resultado del proceso. El objetivo es obtener la satisfacción del cliente.”  
(Asociación Española de Calidad, 2019).

#### 2.2.1.1.2 Análisis de Partes Interesadas

*Stakeholder* es un término inglés utilizado para referirse a aquellas personas o grupos quienes son afectados de manera positiva o negativa por un proceso o actividad de una empresa o departamento. Estos grupos deben ser tomados en cuenta como un elemento importante en las estrategias de negocios o la mejora de un proceso.

Las partes interesadas se relacionan con el éxito general de la organización, por lo que es “responsabilidad de la dirección desarrollar políticas que tengan en cuenta todos los intereses.” (ABC del emprendedor, 2017).

Algunas de las partes interesadas más importantes de un proceso son:

- **Los empleados:** como principal activo de la empresa.

- **Los clientes:** esperan un producto o servicio capaz de satisfacer sus necesidades.

Además de estos, se puede mencionar accionistas, proveedores, grupos financieros e inclusive el gobierno.

### 2.2.1.1.3 Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas de un proceso que nos permite, por medio de bloques, describirlo en detalle identificando materiales, equipo y clientes, así como la manera en que la información fluye a lo largo del proceso.

“Hay diversas clasificaciones otorgadas a los flujogramas:

- Horizontal: Su desarrollo va de izquierda a derecha.
- Vertical: Se desarrolla desde arriba hasta abajo.
- Panorámico: Su desarrollo no tiene un orden establecido, siendo hecho tanto en vertical como horizontal a la vez, logrando que se aprecie de un vistazo.
- Arquitectónico: Basándose en un plano arquitectónico del área de trabajo, esta representación describe el movimiento o flujo de personas y materiales en el espacio donde es realizado.”  
(Betancourt, D. F., 2016).

Para representar el flujo del proceso de *Service Desk* en esta investigación, se utilizará un diagrama panorámico.

Además de esta clasificación, el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares establece reglas para los diagramas de flujo y los símbolos que deben ser utilizados para la creación de estos.

Algunas de las figuras más utilizadas son:

- Óvalo: para representar el inicio y el fin de diagrama.
- Rectángulo: para representar la ejecución de una actividad del proceso.
- Rombo: para representar decisiones o preguntas.
- Flecha: para mostrar el orden de las operaciones.

#### **2.2.1.2. Medir**

En el segundo paso, se mide el desempeño del proceso que se quiere mejorar y posteriormente recolectar datos, esto para poder comparar los datos recolectados con los requerimientos del cliente.

Para la etapa de medición, se utilizarán herramientas como gráficos de control y recolección de datos.

##### **2.2.1.2.1 Gráficos de Control**

El gráfico de control es una representación utilizada para distinguir variaciones y analizar el comportamiento de un proceso. Son útiles tanto para medir la estabilidad de un proceso y determinar si es necesario un ajuste, como para confirmar la mejora de un proceso una vez implementados propuestas de mejora.

Existen distintos gráficos de control que son utilizados dependiendo del valor que se quiere medir en el proceso. Existen los **gráficos de control por variables** y los **gráficos de control por atributos**.

En el caso de los gráficos de control por variables, se mide una variable continua. “Los gráficos de control por variables son más “sensibles” que los

gráficos de control por atributos, razón por la cual son capaces de “avisarnos” de posibles problemas de calidad incluso antes de que éstos sean ya relevantes.” (Hernández, G., 2017).

Estos gráficos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **“Gráfica  $\bar{x}$ :** indica qué tanto se están alejando las mediciones de la tendencia central, que en este caso es la media o promedio.
- **Gráfica R:** Qué tanta ganancia o pérdida de uniformidad hay en la dispersión de un proceso dentro de una muestra. En otras palabras, el rango es la resta del valor más grande con el valor más pequeño de una muestra, lo que nos permite determinar la variabilidad. El valor resultante es plasmado en un gráfico de control para ser comparado con el rango de otra serie de muestras. Con esto logramos ver si hay presencia de uniformidad en los puntos ubicados o si no, para intervenir.
- **Gráfica  $\bar{x}$ -R:** Utilizamos ambos tipos de gráficas cuando se miden la relación de las especificaciones de calidad con la tendencia central y la dispersión. En este sentido, ubicamos una gráfica ligeramente encima de la otra y analizamos el comportamiento de cada punto.”

(Betancourt, D. F., 2016)

“Los gráficos de control por atributos tienen la ventaja de sintetizar de forma rápida toda la información referida a diferentes aspectos de calidad de un producto, ya que permiten clasificar éste como aceptable o inaceptable; además, no suelen necesitar de sistemas de medición muy complejos y son más fácilmente entendibles por los no especialistas.” (Hernández, G., 2017).

Para los gráficos por control de atributos existe otro tipo de clasificación:

- **“Gráfico p:** En él medimos el porcentaje de defectos por muestra.
  - **Gráfico np:** A diferencia de p, este valor no es una fracción. Es el número de unidades defectuosas en una muestra.
  - **Gráfico c:** Es el número de defectos por unidad de producción durante un período de muestreo. En este caso, los defectos por producto se cuentan, y establecemos un valor para definir a partir de cuántos defectos una unidad es defectuosa.
  - **Gráfico u:** Similar a p pero parte del gráfico c. En él medimos el porcentaje de defectos en una unidad durante un período de muestreo.”
- (Betancourt, D. F., 2016)

#### 2.2.1.2.2 Recolección de datos

Se entiende como recolección de datos al proceso de “recopilar y medir información sobre variables específicas en un sistema establecido, que luego permite [...] evaluar resultados.” (Universidad del Norte de Illinois, 2005). Los datos que se recolectan pueden ser tanto cuantitativos como cualitativos.

La recolección de datos no es un método específico de la medición. Se puede utilizar en cualquiera de las etapas del proceso DMAIC.

#### 2.2.1.3. Analizar

Se analiza la información y datos recopilados para poder determinar la causa raíz del problema y las posibles mejoras, estas mejoras se deben comparar de nuevo con los requerimientos del cliente para asegurarse que las mejoras también serán compatibles.

Como herramientas o técnicas de análisis de los datos obtenidos, haremos uso de la técnica de *brainstorming*, o lluvia de ideas, diagramas de Ishikawa y la matriz de ponderación.

#### **2.2.1.3.1 *Brainstorming* o lluvia de ideas**

A partir de los datos recolectados en la etapa de medición, se puede realizar un análisis y surgimiento de ideas para poder proponer una mejora, basada en esos datos. El uso de esta técnica es aceptado por las empresas y actualmente existe programas computacionales dedicados a la recopilación de estas ideas y realizar mapeos mentales.

#### **2.2.1.3.2 Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa, llamado también Diagrama de Causa y Efecto o Diagrama de Espina de Pescado consiste en “una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema.” (Gestión de Operaciones, 2017).

Esta herramienta está altamente orientada a la toma de decisiones al analizar las bases que determinan si un proceso está experimentando un desempeño deficiente.

Su estructura es muy intuitiva y busca identificar el problema y enumerar sus posibles causas y, de ser necesario, sub causas. Esto, siendo de vital importancia, al momento de decidir las acciones correctivas que se tomaran para abordar el problema.

Su nombre de “espina de pescado” se debe a la forma en que se representan cada una de las causas y la apariencia física final del diagrama.

A continuación, podemos ver la forma en que debe ser realizado el diagrama de Ishikawa.

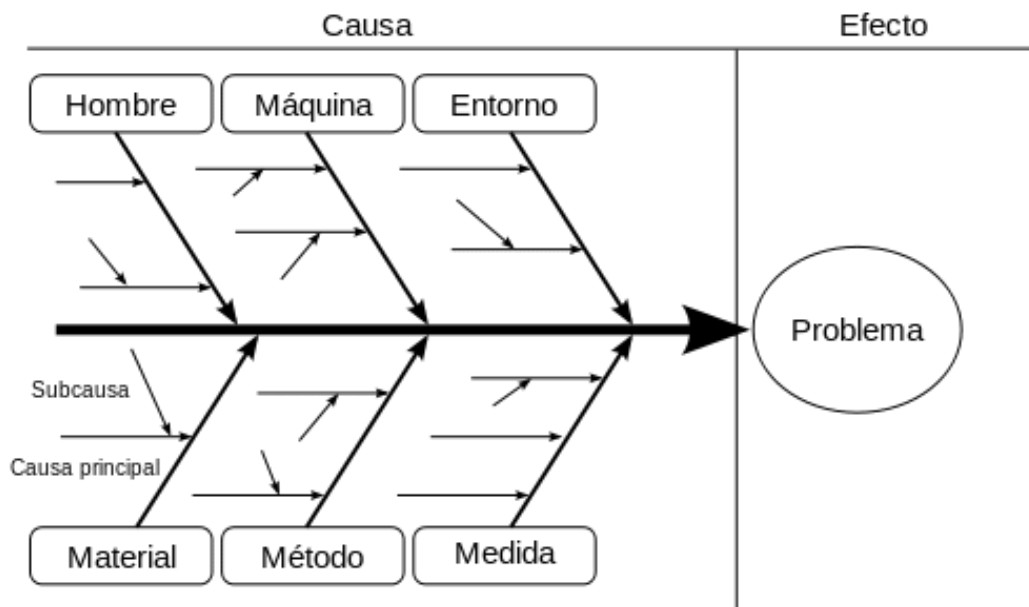


Figura 5. Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado.

Fuente: Gestión de Operaciones, 2017

### 2.2.1.3.3 Matriz de Ponderación

Es una herramienta cualitativa utilizada para tomar decisiones de forma objetiva y clasificar diferentes opciones. “Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos. En general, establece prioridades entre un conjunto de elementos, para facilitar la toma de decisiones.” (Aiteco Consultores, 2019).

“Consiste en un arreglo de filas y columnas que enfrentadas permiten realizar una elección, que con base en la selección, ponderación y aplicación de criterios debería ser la mejor.” (Betancourt, D. F., 2018).

#### **2.2.1.4. Mejorar**

Es la etapa que da sentido a la metodología. Se diseñan diferentes soluciones, propuestas de mejora y cuál será el plan para implementar dichas propuestas que lleven a los resultados esperados.

Para esta etapa utilizaremos el método Kaizen y TPM (Mantenimiento Productivo Total) como herramientas.

##### **2.2.1.4.1. Kaizen**

Es una metodología japonesa de gestión de calidad y mejora continua, basado en acciones concretas.

Su nombre se deriva de las palabras japonesas “*ka*” y “*zen*”, traducidas respectivamente como “cambio” y “mejora”. Lo que hace referencia a un proceso de mejora continua, por medio de pequeñas acciones, realizadas de forma continua, para alcanzar objetivos importantes.

Existen diferentes técnicas para aplicar el método Kaizen en un compañía o departamento. Algunos de estos métodos son:

- Las 5 “S”
- El ciclo PDCA o círculo de *Deming*
- Los 5 “por qué”
- El método Kanban

##### **2.2.1.4.1.1. Ciclo PDCA o PHVA**

El ciclo PDCA o PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) es un ciclo que está en constante movimiento. “Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para

los procesos del sistema de gestión de la calidad.” (García Pantigozo, M; Quispe Atúnkar, C; Ráez Guevara, L, 2003).

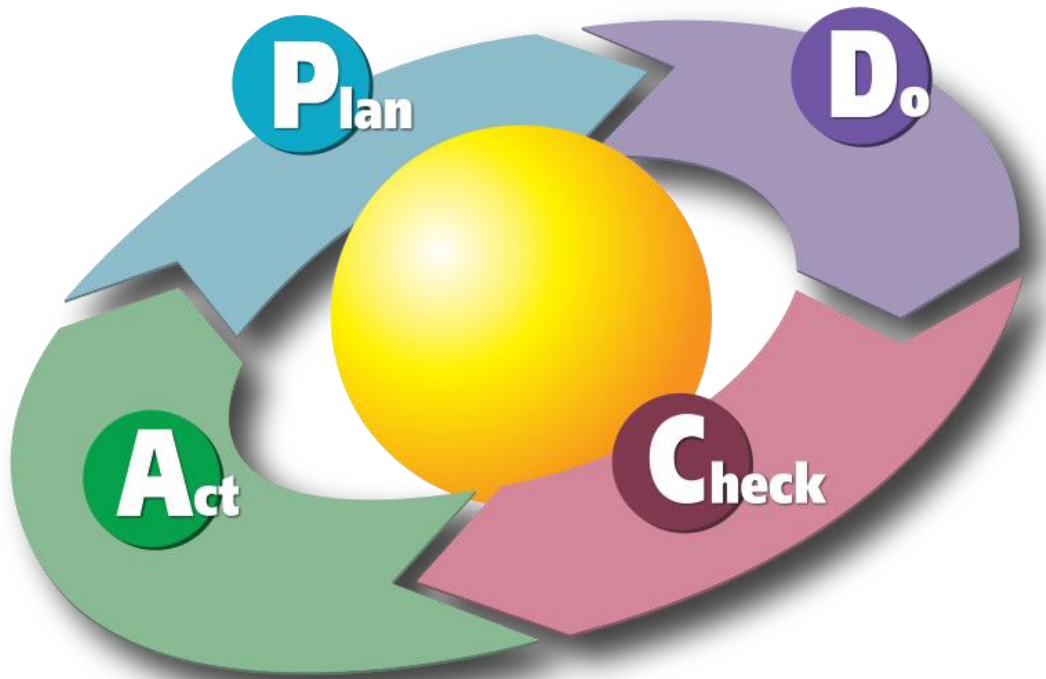


Figura 6. Ciclo PDCA.

Fuente: Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. Jimeno, B., 2013

“Los pasos de este ciclo se pueden explicar de la siguiente manera:

**Planificar:**

- Recopilar los datos disponibles.
- Comprender las necesidades de los clientes.
- Desarrollar el plan/entrenar al personal.

**Hacer:**

- Implementar la mejora/verificar las causas de los problemas.
- Recopilar los datos apropiados.

**Verificar:**

- Analizar y desplegar los datos.
- ¿Se han alcanzado los resultados deseados?
- Revisar los problemas y errores.
- ¿Qué queda aún por resolver?

**Actuar:**

- Incorporar la mejora al proceso.
- Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa.
- Identificar nuevos proyectos/problemas.”

(Jimeno, B., 2013)

**2.2.1.4.2. TPM (Mantenimiento Productivo Total)**

El TPM o Mantenimiento Productivo Total es una metodología de mejora “que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas.” (Salazar, B., 2019).

El Mantenimiento Productivo Total está fundamentado en 8 pilares:

- Mejoras enfocadas
- Mantenimiento de calidad
- Mantenimiento autónomo
- Seguridad y medio ambiente

- Mantenimiento planificado
- Educación y entrenamiento
- Prevención del mantenimiento
- Actividades de departamentos administrativos y de apoyo.

#### **2.2.1.5. Controlar**

Como último paso de la metodología, se valida el funcionamiento de las soluciones y se implementan controles para asegurarse que, tras las mejoras, el proceso mantiene su rumbo adecuado.

Una vez más, se hará uso de los gráficos de control para visualizar el funcionamiento del proceso, y también nos permitirá la comparación de los datos obtenidos antes de las mejoras para validar su verdadera efectividad. Junto con esto, se utilizará la técnica SOP's o Procedimientos Operativos Estándar y los planes de entrenamiento.

##### **2.2.1.5.1 SOP's - *Standard Operating Processes* (Procedimientos Operativos Estándar)**

Es un documento que muestra las instrucciones paso a paso de cómo realizar una tarea de manera sencilla y ordenada.

Muestra las instrucciones en secuencia de las operaciones, así como la persona encargada de la ejecución de la tarea y los materiales o insumos necesarios para realizarla.

Estos elementos deben ser aprobados y revisados de manera periódica, además de asegurarse de que solo la última versión de los documentos sea utilizada por los colaboradores de la empresa o, en este caso,

el departamento, con el fin de evitar realizar acciones de una versión anterior, generando errores.

#### **2.2.1.5.2 Planes de entrenamiento**

Cuando se realizan cambios y mejoras a las partes de un proceso, surge la necesidad de capacitar al personal correspondiente con la nueva metodología a utilizar, para lograr una adecuada incorporación de las modificaciones y un cambio en la cultura laboral.

La capacitación es una herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados y la productividad de una empresa o departamento, además de tener efectos sociales ya que, no solamente perfeccionan el trabajo del empleado, sino que le motivan dándole confianza al realizar sus labores diarias, facilita la solución de problemas y la toma de decisiones, aumenta el nivel de satisfacción y ayuda a lograr metas individuales.

A su vez, la empresa se beneficia con el incremento de productividad y calidad del trabajo, mejoramiento de conocimientos para los diferentes puestos que conforman un departamento, concordancia con los valores de la empresa versus la cultura y facilita la promoción de empleados, mejorando la imagen de la empresa.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO**

Este proyecto está centrado en el departamento de *Service Desk*, especialmente los colaboradores del primer nivel y, por lo tanto, la meta principal es mejorar su productividad y calidad de servicio a corto, mediano y largo plazo.

Se pretende diseñar una propuesta que pueda continuar en funcionamiento siguiendo el ciclo de revisión y mejora para alcanzar mayores niveles de optimización.

A un corto plazo se busca determinar todas las áreas en las que el proceso está experimentando fallas importantes y que requieran mejoras. Esto beneficia al departamento a tener una mejor visión de sus puntos débiles, a los cuales prestar más de la acostumbrada atención y mantener bajo monitoreo aún después de implementar mejoras, con el fin de que no se repitan.

A mediano plazo se procura crear una cultura basada en las nuevas funcionalidades del proceso que se realiza, ajustando las metodologías de trabajo de cada uno de los empleados actuales e introduciendo estas a los empleados que ingresen por primera vez.

Cuando se aprende un proceso con ciertas características desde el principio, es fácil aplicarlo al día a día. Sin embargo, una vez que se ha realizado un proceso de una forma y se intenta cambiar, es necesario reaprender el proceso, acostumbrarse y dejar atrás viejos métodos, por lo que se comprende que debe ser implementado de manera paulatina para los empleados actuales.

Por último, a largo plazo se busca lograr el objetivo general de este proyecto, el cual es lograr ese aumento de productividad continua e implantar, como parte de las funcionalidades del departamento, el análisis y revisión periódica de cada uno de los procesos para estar en constante búsqueda de mejoras.

## **2.4. ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS**

### **SEMEJANTE**

Emerson es una empresa que se caracteriza por sus soluciones automáticas, y parte de sus valores son el enfoque al cliente y la mejora continua. Por lo que resulta de vital importancia poner en práctica estos valores dentro de cada uno de los departamentos que componen esta compañía.

Aunque sus procesos y estándares son revisados periódicamente, el departamento de *Service Desk* ha enfrentado diversas situaciones en los últimos años que han entorpecido la adecuada revisión de estos.

Varios cambios de administración y la situación actual de pandemia mundial por el COVID 19 retrasaron este proceso, y es por eso por lo que actualmente sus procesos se han visto un poco estancados. Además de otros procesos y documentos que, una vez creados, no se les da revisión hasta que se ve la necesidad de información nueva o cuando cambia una política general de la empresa.

Aunque en años anteriores ya se ha trabajado esta dinámica para los procesos de *Service Desk*, este proyecto tiene gran importancia debido a que ha transcurrido mucho tiempo desde la última revisión. Este proyecto pretende reanudar esa revisión y dar renovación al departamento, y al mismo tiempo buscar alinearlos con los valores de la empresa.

## **Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO**

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Basado en los objetivos de esta investigación, es necesario utilizar herramientas para definir el problema que pretendemos atacar. Las herramientas mencionadas en el capítulo II de este documento fueron utilizadas tanto en la etapa de definición como en las etapas restantes del modelo DMAIC.

Toda la información necesaria, referente a los procesos del departamento y las métricas que utilizan dentro del departamento, se obtuvieron mediante reuniones virtuales con el Supervisor del departamento y tres de los empleados, para conocer su opinión en relación con los que hay establecido hasta el momento y entender y definir lo que hace falta o dónde exactamente se pretender llegar una vez finalizadas todas las etapas de la investigación. De estas reuniones se recopilaron notas de los puntos tratados.

Para realizar una clara y amplia definición del problema, se utilizaron herramientas ingenieriles como el diagrama SIPOC, un análisis de las partes interesadas del servicio que brinda *Service Desk*, así como un mapa del proceso, basados en la información recibida en las reuniones anteriormente mencionadas.

Etapa	Herramientas utilizadas
Definir	Diagrama SIPOC Análisis de partes interesadas Diagrama de flujo

Tabla 2. Herramientas utilizadas en la etapa de definición.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Mediante reuniones con el Supervisor del departamento, se obtuvo los datos necesarios para la aplicación de estas herramientas en esta fase.

Para el diagrama SIPOC se identificó a los empleados de Emerson como los proveedores y a la vez los clientes del sistema. Los empleados realizan las solicitudes por medio de *Service Now*, un *software* de administración de flujo de trabajo en que se abren tiquetes asignados al departamento de *Service Desk*, así como vía telefónica o por correo electrónico. Estas solicitudes son identificadas como las entradas del proceso.

La resolución de estas solicitudes y la información que se provee al empleado una vez que esta fue procesada representan las salidas del sistema.

Esta información, con detalle de los pasos que sigue una solicitud dentro del proceso fue lo que se tomó en cuenta para la construcción del diagrama de flujo, con cada una de las etapas que conlleva la resolución de una solicitud, tomando en cuenta aquellos casos en que la solicitud requiere redireccionamiento a otro departamento para ser resuelta.

Para el diagrama de partes interesadas, se logró identificar a los clientes, o empleados de Emerson, los directivos del área de IT, el departamento de recursos humanos, el departamento de *Local IT*, que se encarga del equipo físico, y los empleados del propio departamento de *Service Desk*.

### 3.2. METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

Una vez recopilada la información y definido el problema, se procede a la etapa de medición, en la que se usa la información obtenida para medir el desempeño actual del departamento.

Etapa	Herramientas utilizadas
Medir	Gráficos de Control Recolección de datos

Tabla 3. Herramientas utilizadas en la etapa de medición.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El Supervisor del departamento facilitó la recopilación de datos como tablas de métricas y resultados del departamento de los últimos períodos, para poder hacer un estudio de estos. Los números fueron proporcionados en forma de gráficas digitales dinámicas alojadas en un servidor, creadas usando el *software* de visualización de datos *Tableau*, que permiten la observación de datos de inclusive 20 meses atrás, por lo que se pudo ver los cambios de estados en diferentes épocas del año, como meses de producción normal versus meses de ingreso de nuevos integrantes al departamento.

Se tomaron los datos de productividad desde inicio del año fiscal 2019 (octubre 2019) hasta junio 2021 de cada uno de los empleados de nivel 1 del departamento, y se obtuvo un promedio mensual. Luego se hizo un cálculo de promedio total, basado en los promedios mensuales, para poder así determinar la desviación estándar y las líneas tanto de límites superior e inferior, como la línea central del gráfico.

De esta manera se ubicaron los promedios mensuales en el gráfico, que ayudaron a definir los puntos fuera de los límites aceptados. En este caso, se tomaron en cuenta únicamente aquellos datos que se encontraron por debajo del límite de control inferior.

### 3.3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Gracias a las etapas anteriores de esta investigación, se logra llegar a la etapa de análisis de los datos, donde se puede determinar las causas de los problemas presentes en el departamento.

Etapa	Herramientas utilizadas
Analizar	<i>Brainstorming</i> o lluvia de ideas Diagrama de Ishikawa Matriz de Ponderación

Tabla 4. Herramientas utilizadas en la etapa de análisis.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El *brainstorming* o lluvia de ideas que se realizó en dos sesiones virtuales de 1 hora cada una, con 4 miembros del departamento, entre ellos el Supervisor, 2 empleados de nivel 1 con más de un año de antigüedad en el puesto y 1 empleado que ingresó a la compañía en enero de 2021, para conocer sus perspectivas de las posibles causas del problema ya definido, así como sus ideas de cómo realizar mejoras de acuerdo con su experiencia dentro de la producción y desde la perspectiva de los empleados experimentados y uno aún en proceso de aprendizaje.

De esta sesión se tomó un registro escrito de todas las ideas aportadas para ser tomadas en cuenta en la realización de la investigación.

Seguidamente, procedió al análisis por medio del diagrama de Ishikawa, identificando como espinas mayores el factor humano, o empleados del departamento, el método de trabajo y el sistema de capacitación.

Para la elaboración de la matriz de ponderación se tomaron las subcausas obtenidas de las sesiones de *brainstorming* y del diagrama de Ishikawa para asignarles un valor relacionado a la magnitud, o la cantidad de personas que se ven afectadas, la gravedad, o intensidad del daño que ocasiona al problema, la capacidad de resolución de la causa y el beneficio, indicando el nivel de utilidad que aporta la solución de la causa al problema.

### 3.4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La etapa de mejora del proceso DMAIC pretende utilizar toda la información ya definida, medida y analizada para encontrar las propuestas que ayudarán a mejorar el proceso y alcanzar el objetivo general de esta investigación.

Para esta fase es importante tener presentes los acuerdos de nivel de servicio, para que las propuestas de mejora estén alineadas con las expectativas del cliente y los acuerdos establecidos.

Etapa	Herramientas utilizadas
Mejorar	Kaizen: ciclo PDCA o PHVA TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Tabla 5. Herramientas utilizadas en la etapa de mejora.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Una de las herramientas de la metodología Kaizen, mencionada en el capítulo anterior, es el ciclo PDCA o PHVA. Esta herramienta se usó con el fin de llevar a cabo las propuestas de mejora en el orden adecuado, de la siguiente manera:

1. Planificar (Plan): Buscar y planear aquellas actividades que vayan a contribuir a la mejora del proceso bajo estudio.
2. Hacer (Do): Realizar los cambios necesarios para implementar esas mejoras. De ser necesario, se realiza una prueba piloto antes de implementar las mejoras de manera completa y permanente.
3. Verificar (Check): Una vez realizados los cambios, se toma un período de prueba para verificar que su funcionamiento sea el correcto o, de lo contrario, realizar las modificaciones respectivas.
4. Actuar (Act): Comparar los resultados obtenidos después de las mejoras. Si los resultados son satisfactorios, se implementa la mejora de forma definitiva.

Aunado a esto, se hizo uso del Mantenimiento Total Productivo para establecer revisiones periódicas que permitan verificar la funcionalidad de las propuestas de mejora implementadas.

Parte de los pasos seguidos para poder aplicar el TPM fue:

- Crear estructura del proyecto.
- Identificar situación actual y establecer objetivos de mejora.
- Diagnóstico del problema de estudio.
- Formulación de un plan de acción.
- Implantar mejoras.
- Evaluación de resultados.

### 3.5. METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Para lograr completar la etapa de control de la metodología DMAIC, se utilizaron herramientas como los gráficos de control, con el objetivo de comparar los gráficos obtenidos en la primera etapa y tener una mejora visión del funcionamiento de las mejoras y su efectividad. Además de los Procedimientos Operativos Estándar, para establecer las nuevas normas de los procesos y su adecuada aplicación al trabajo diario.

Etapa	Herramientas utilizadas
Controlar	Gráficos de control. SOP's (Procedimientos Operativos Estándar) Planes de entrenamiento.

Tabla 6. Herramientas utilizadas en la etapa de control.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Una vez establecidas las nuevas “reglas”, se procedió a los planes de entrenamiento para dar a conocer a los empleados tanto las mejoras realizadas como la nueva metodología del trabajo y, así lograr un conocimiento nuevo que evite que se lleven a cabo actividades consideradas como obsoletas o que formaban parte del proceso de trabajo anterior a las mejoras.

Los planes de entrenamiento asignados a los empleados que ahora se encargarán de las capacitaciones fueron coordinados con el departamento de Aprendizaje & Desarrollo con el fin de encontrar el entrenamiento adecuando para el desarrollo de habilidades blandas.

# **Capítulo IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS**

#### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se dará una explicación detallada del proceso diario del departamento de *Service Desk* y la aplicación de las herramientas ingenieriles para determinar las posibles causas del problema de baja productividad en períodos específicos, utilizando los resultados de métricas obtenidos desde octubre de 2019 hasta junio de 2021.

Es necesario comprender detalles de este proceso, como los insumos que utiliza, hacia quién va dirigido el servicio además de las partes de la organización que influyen en el proceso de alguna forma u otra.

S I P O C				
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleados de Emerson.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitudes de instalación de software</li> <li>Solicitudes de reestablecimiento de contraseña.</li> <li>Solicitudes de equipo de computo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibir la solicitud en el sistema</li> <li>Analizar los requerimientos para resolver la solicitud.</li> <li>Resolver la solicitud.</li> <li>Informar al cliente sobre la resolución de su caso.</li> <li>Cerrar el ticket en el Sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraseñas de Windows.</li> <li>Software instalado.</li> <li>Equipo de computo.</li> <li>Accesos a sistemas utilizados por la compañía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleados de Emerson.</li> </ul>

Figura 7. Diagrama SIPOC para Service Desk.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los empleados de Emerson representan tanto los proveedores como los clientes, porque son ellos los que realizan las solicitudes con diferentes tipos de requerimientos al momento necesario y además ellos mismos deben recibir el resultado o la salida del proceso.

*Service Desk* recibe solicitudes sencillas, como restablecimiento de una contraseña o la instalación de una aplicación necesaria para el trabajo diario, así como solicitudes que requieren un trabajo mayor. Por ejemplo, existen plataformas utilizadas para crear reportes financieros, por lo que el usuario debe solicitar que se le permita el acceso a la plataforma, pero adicional se debe determinar si este usuario requiere acceder a información financiera global, regional, de planilla, reportes de gastos de viajes de los empleados, etc. Son estos roles los que deben ser aprobados por diferentes personas.

De ahí que existan diferentes departamentos que tienen influencia o que pueden presentarse como partes interesadas del proceso que realiza *Service Desk*. Al ser un departamento que atiende a los mismos empleados, muchas otras divisiones de la empresa, así como los directivos de la división de Tecnologías de Información conforman, de una manera u otra, las partes interesadas.

Partes Interesadas	Rol	Expectativa	Poder	Interés
Empleados de Emerson	Clientes	Resolver un problema o una necesidad.	Medio	Alto
Empleados de <i>Service Desk</i>	Ejecutores del proceso	Proveer el servicio de resolución de problemas y procesamiento de solicitudes	Alto	Alto

Supervisor de <i>Service Desk</i>	Administrador del proceso	Velar por el cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio a nivel local	Alto	Alto
Gerente de <i>Service Desk</i>	Administración de los departamentos de <i>Service Desk</i> a nivel global	Velar por el cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio a nivel global	Alto	Alto
Director de <i>IT</i>	Administrador de los departamentos que pertenecen a la división de <i>IT</i>	Velar por el cumplimiento de los procesos de cada departamento.	Medio	Medio
Departamento de <i>Local IT</i>	Soporte y manejo de equipo tecnológico	Recibir y procesar solicitudes relacionadas a equipo tecnológico y mantenimiento de este.	Bajo	Alto

Tabla 7. Análisis de partes interesadas.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### 4.1.1. Descripción del proceso

El departamento de *Service Desk* recibe sus tiquetes, o solicitudes por medio del *software* de manejo de flujo de trabajo *Service Now*. Los tiquetes son atendidos por los empleados de primer nivel (*Tier 1*) y son resueltos de acuerdo con lo que en ellos se solicita, o reasignados a otro departamento de ser necesario para su resolución.

Los tiquetes deben tener un tiempo promedio de respuesta no mayor a 7 días hábiles, sin embargo, dependiendo de la urgencia y dificultad de la

solicitud, puede ser atendida en 1 hora, cuando se trata de reestablecer una contraseña o desbloquear un usuario, o hasta 14 días, cuando el usuario solicita accesos a plataformas que permiten diferentes roles. Estos roles deben ser aprobados por cada encargado, entonces existe la posibilidad de que se requiera varias aprobaciones antes de poder dar el acceso a la plataforma al usuario.

Las solicitudes para equipo de cómputo son asignadas, procesadas y cerradas por departamento de *Local IT*, que es precisamente el departamento encargado de todo lo que tiene que ver con proveer material tangible de trabajo, por lo que estas recogen números únicamente bajo la métrica de tiquetes abiertos.

En el siguiente diagrama se puede observar la representación del proceso de trabajo de *Service Desk*:

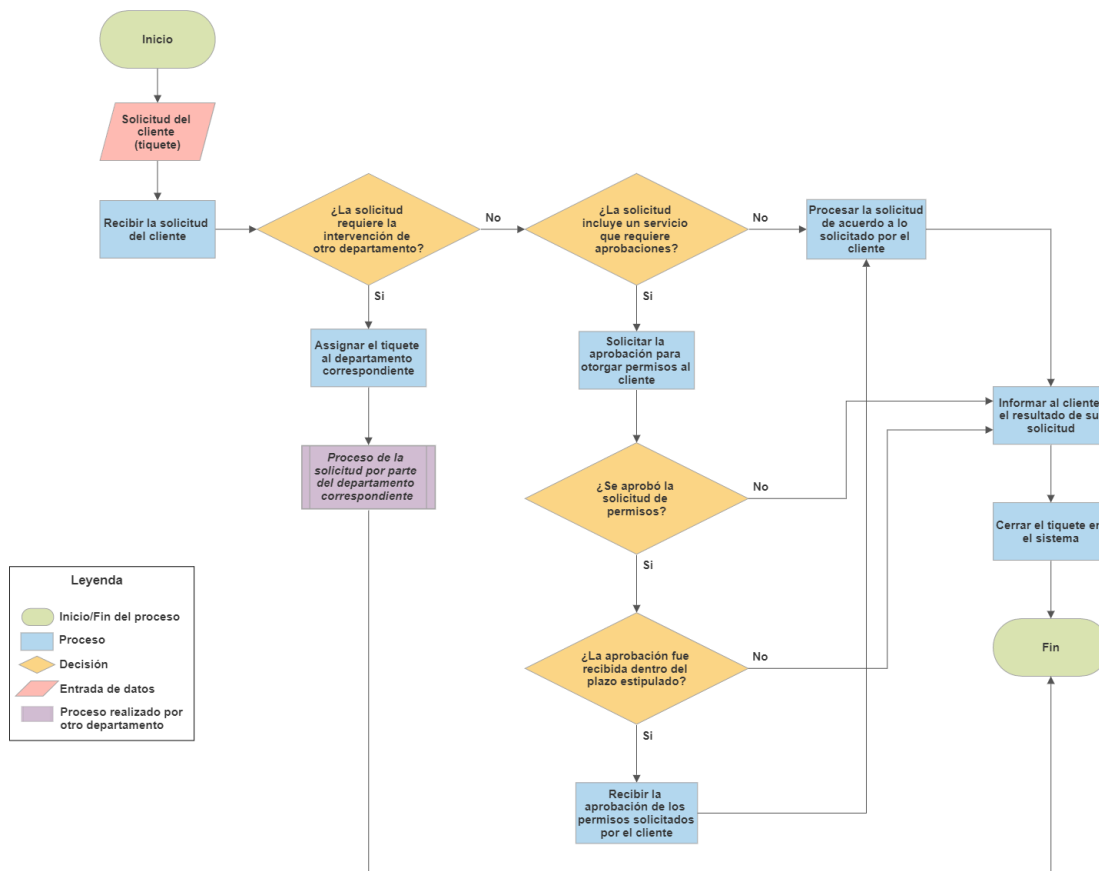


Figura 8. Diagrama de flujo de proceso de Service Desk.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Este proceso actualmente está ejecutado por 4 empleados que pertenecen al nivel 1 o primer punto de contacto con los clientes. Estos se encargan de abrir los tiquetes de las solicitudes que se reciben vía telefónica o por correo electrónico, o de revisar los que son abiertos directamente en el sistema por los clientes.

Un hallazgo importante del sistema *Service Now*, fue que éste se encuentra configurado de manera que puede capturar todas las piezas de información necesarias para procesar un tiquete.

Cuando un usuario abre un tiquete directamente desde el sistema, debe seleccionar el tipo de solicitud que desea realizar y, una vez seleccionado, se despliega una serie de preguntas o datos importantes para poder resolver la solicitud, así como pequeñas notas o instrucciones de cómo o dónde encontrar la información. Esto para evitar que la solicitud sea abierta con información incompleta y requiera ser devuelta al usuario para recolectar la información faltante.

Una vez recibida la solicitud se revisa si esta requiere ser procesada por alguno de los empleados que realizan las demás funciones (*Service Desk Tier 2, Account POD (Provision On Demand) Analyst, Service Liason Support Administrator y Service Desk SME (Subject Matter Expert)*), si debe ser redireccionada a algún otro departamento o si requiere aprobaciones de directivos de otras unidades de negocio. Si el tiquete se redirecciona a otro departamento, éste debe encargarse de procesar, resolver, informar al cliente y cerrar ese tiquete. De lo contrario, se procesa una vez que se reciban las aprobaciones, se notifica la resolución al cliente y se cierra el caso en el sistema.

#### **4.1.2. Datos de productividad**

Se recolectaron datos de productividad del departamento desde octubre de 2019 (inicio de año fiscal 2019) a junio de 2021. En los datos obtenidos se puede observar la participación de 10 agentes de nivel 1 a lo largo del tiempo, algunos que dejaron la compañía, y otros que ingresaron durante ese tiempo. La intención de esta información es detectar puntos débiles en la producción y determinar las causas de esta baja.

En las reuniones que se mantuvieron con el Supervisor del departamento, se habló de problemas de productividad principalmente durante



empleados, para ayudarles a entender los procesos y guiarles en la resolución de casos.

Este mismo comportamiento lo podemos observar en el período de enero a marzo 2021 por parte de los agentes 5 y 9 al dar acompañamiento al agente 1 que ingresó a la compañía en enero 2021.

Aparte de los períodos ya mencionados, se puede notar que los números de los agentes cumplen y en algunos casos sobrepasan el mínimo requerido de 800 tiquetes, por lo que fue evidente que una vez que el empleado comprende los procesos es capaz de realizarlos sin ninguna dificultad. Esto concuerda con la problemática expresada durante las reuniones de lluvias por parte del Supervisor y los empleados del departamento.

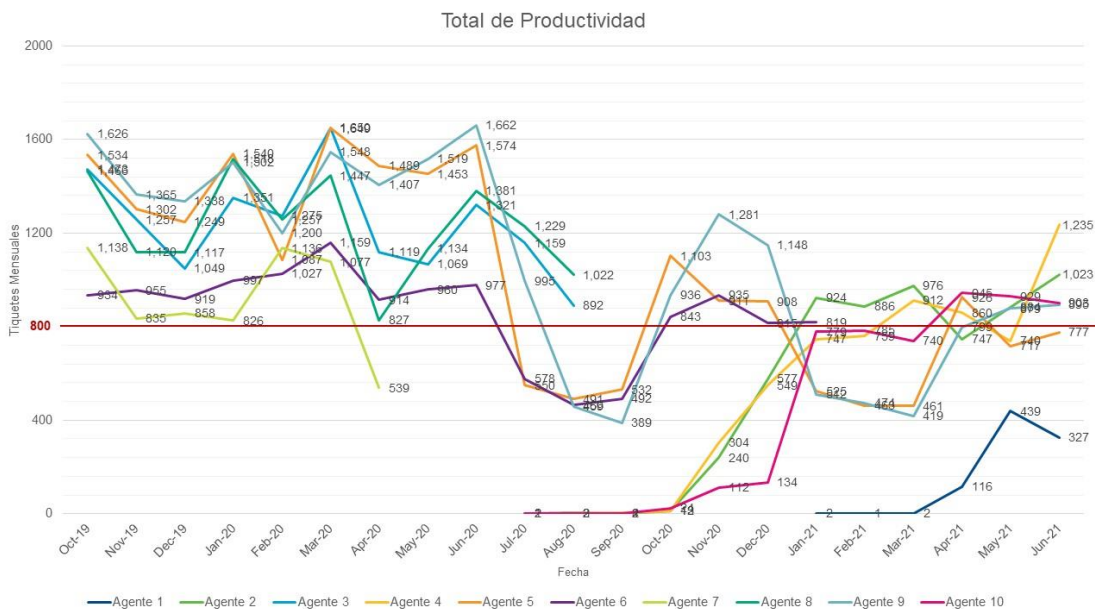


Figura 10. Gráfico de producción de Service Desk de octubre de 2019 a junio de 2021.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### 4.1.3. Medición del proceso

Gracias a la recopilación de estos datos de productividad, se realizó una medición de este proceso utilizando los datos para crear un gráfico de control en el que fuera posible ver en dónde el proceso se sale de los límites.

Los datos de productividad que se presentaron en la figura 9 de la sección anterior, se tomaron para calcularon los promedios mensuales, para poder usar los resultados en la construcción del gráfico de control. Con los promedios mensuales, se calculó el promedio total de los datos, para un resultado de 870 solicitudes, y la desviación estándar para un resultado de 357.58 solicitudes.

Para calcular la desviación estándar, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum |x - \mu|^2}{N}}$$

Donde  $\Sigma$  significa “la suma de”,  $x$  es un valor de un conjunto de datos,  $\mu$  es la media del conjunto de datos y  $N$  es el número de datos.

Debido a la naturaleza del proceso, tomamos en cuenta únicamente el límite inferior del proceso para detectar datos fuera de control, ya que el hecho de que se procese una gran cantidad de solicitudes al mes no representa un problema para el departamento. Inclusive, hay períodos de tiempo en los que el departamento debe procesar muchísimas más solicitudes de lo normal, en casos en los que se instala un nuevo software a todos los empleados, o cuando se adquiere una nueva plataforma y es necesario otorgar permisos masivos.

En la siguiente tabla se muestran estos datos:

Fecha	Promedio Mensual
Oct-19	1,362
Nov-19	1,139
Dec-19	1,088
Jan-20	1,289
Feb-20	1,163
Mar-20	1,421
Apr-20	1,049
May-20	1,227
Jun-20	1,383
Jul-20	564
Aug-20	417
Sep-20	237
Oct-20	488
Nov-20	630
Dec-20	688
Jan-21	615
Feb-21	561
Mar-21	585
Apr-21	732
May-21	764
Jun-21	860
<b>Promedio</b>	<b>870</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>357.58</b>

Tabla 8. Datos de promedio mensual, promedio total y desviación estándar para el gráfico de control.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para calcular los límites superior e inferior, se determinó que el límite de los valores sería de media desviación estándar, o 0.5, ya que nos da como resultado un límite inferior de 691 tiquetes, que es un número aceptable para el departamento como baja de producción.

Para calcular los límites con los datos presentados, se utiliza la siguiente fórmula:

$$LCS_p = \bar{\mu} + z\sigma_p$$

$$LCI_p = \bar{\mu} - z\sigma_p$$

Donde  $z$  representa el valor de la desviación estándar encontrado anteriormente, el cuál equivale a 0.5.  $\bar{\mu}$  representa el promedio del conjunto de datos.

A continuación, se presenta el gráfico de control creado a partir de los resultados obtenidos.

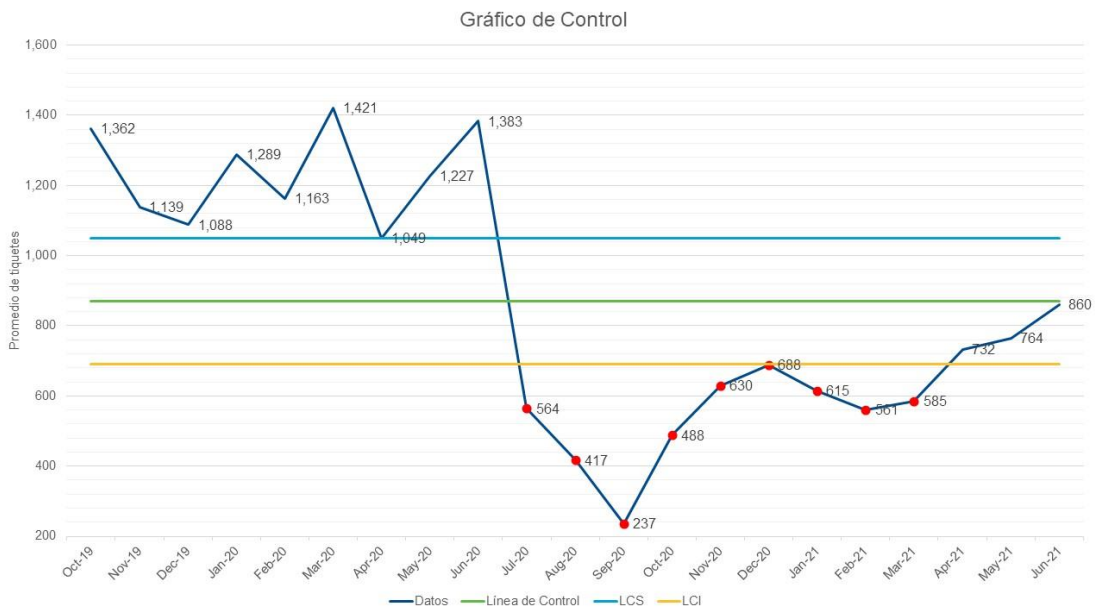


Figura 11. Gráfico de control.

Fuente: Elaboración propia, 2021

Como podemos observar en la figura 11, a partir de julio de 2020 se experimentó una caída drástica en la producción del departamento, llegando a su pico más bajo en setiembre de 2020. Más tarde se observa una mejoría y el proceso comienza a retomar su normalidad, sin embargo, en enero de 2021 vuelve a caer, concordando con el ingreso de nuevos agentes en ambas ocasiones.

Una vez analizados todos los datos podemos buscar las causas del problema y así pasar a la siguiente etapa del proceso.

## **4.2. ANÁLISIS DE CAUSAS**

Tomando en consideración los números suministrados y el testimonio de los empleados del departamento, está demostrado que el departamento está experimentando un problema de productividad en los períodos en los que se contrata nuevos agentes, y que no hay un plan preparado para abordar esas olas de contratación.

### **4.2.1. *Brainstorming* (Lluvia de ideas)**

Durante las sesiones de *brainstorming* se determinaron las posibles causas del problema:

- **Falta de documentación estandarizada y oficial.** Actualmente el proceso no está completamente documentado, por lo que los empleados deben recurrir a crear su propia documentación conforme van adquiriendo experiencia en el puesto, provocando que cada empleado tenga su propio método de resolución de solicitudes. Aunque se llega a un mismo resultado, los pasos seguidos son diferentes.

- **Tiempo de espera por aprobaciones externas.** Las solicitudes que requieren aprobaciones de parte de directivos de otros departamentos pueden tomar hasta dos semanas en ser resultas, ya que no siempre se obtiene la respuesta rápidamente, incluso, si el encargado de la aprobación tarda más de 2 semanas en responder, la solicitud automáticamente se rechaza y se cierra, por lo que el empleado debe volver a realizar la solicitud.
- **La experiencia de cada empleado en el puesto.** Los empleados más experimentados son capaces de cumplir con una cuota mucho más alta del mínimo requerido, sin embargo, a los empleados nuevos les toma mucho tiempo llegar al mismo nivel. Esto debido a que no hay material de apoyo y se dificulta adquirir experiencia o facilidad para desempeñar el trabajo.
- **Mal aprovechamiento del tiempo de capacitación.** Los empleados que ingresan al departamento deben esperar los pequeños espacios de tiempo en que sus asignados a acompañamiento pueden dedicarse a explicarles los procesos, por lo que el tiempo dedicado a capacitación y entrenamiento no se aprovecha por completo.
- **Falta de entrenadores dedicados.** No hay ningún puesto de trabajo dentro del departamento asignado exclusivamente a capacitación de empleados nuevos, y es por esto por lo que se recurre al plan de acompañamiento entre empleados regulares y nuevos.
- **Número de empleados en el puesto.** En épocas en las que hay pocos empleados dentro del departamento e ingresan nuevos, es más notoria la caída de productividad ya que todos son

asignados a ayudar a su compañero nuevo a aprender los métodos de trabajo

- **Falta de un plan de capacitación.** El sistema de capacitación que se utiliza actualmente no es un plan de entrenamiento oficial, sino un plan de contingencia que se aplicó en algún momento debido a la falta de entrenadores y documentación.
- **El tiempo de capacitación.** Este está proyectado para un mes, sin embargo, actualmente se extiende inclusive a 3 meses debido a la dificultad de dedicar las 8 horas diarias laborales únicamente al entrenamiento. Esto provoca una curva de aprendizaje más larga de lo esperado.
- **Conocimientos del proceso.** Cada empleado nuevo aprende los métodos de trabajo desde la perspectiva de otro compañero y sus propias notas, y no bajo una documentación oficial del departamento, por lo que la información puede verse distorsionada con el intercambio de una persona a otra. No existen documentos oficiales que garanticen que cada empleado adquiera los mismos conocimientos de forma estandarizada.

#### 4.2.2. Diagrama de Ishikawa

Una vez establecidas las posibles causas del problema presente, se procede a la creación de un diagrama de Ishikawa para poder agrupar cada una de estas de acuerdo con la categoría a la que pertenecen.

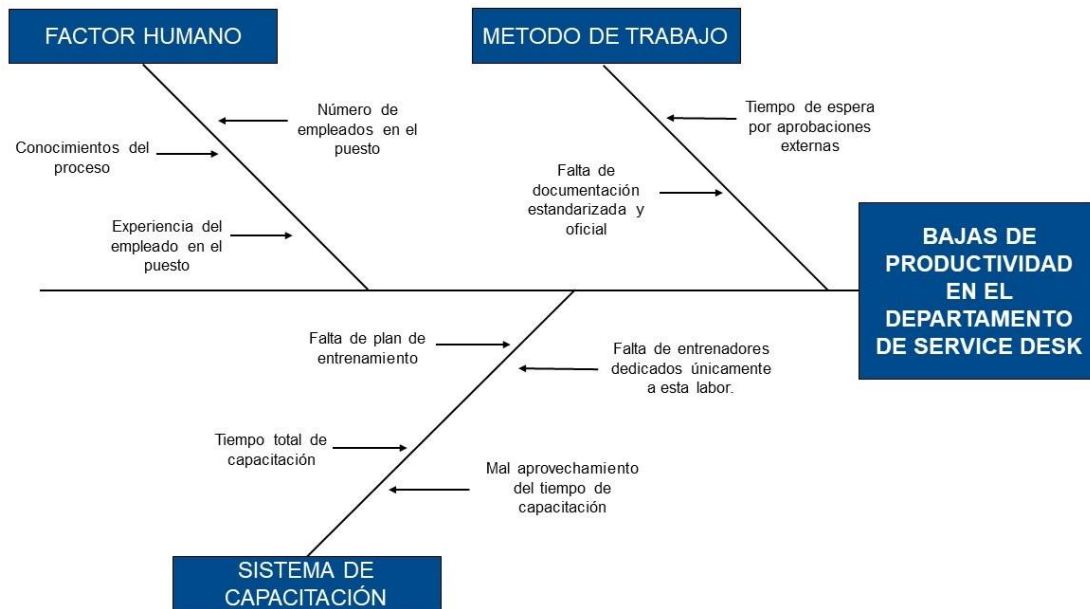


Figura 12. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Con el fin de poder elegir la causa de mayor afectación o de mayor urgencia de mejora, se utilizó una matriz de ponderación que permita asignar un peso a cada una de las causas, con la colaboración del Supervisor del departamento y los empleados que laboran en el puesto actualmente.

Se utilizó una escala de calificación de 1 a 5, siendo 1 la puntuación más baja para la ponderación y 5 la puntuación más alta.

A continuación, se muestra la tabla 9, con los resultados obtenidos de esta ponderación.

<b>Matriz de Ponderación</b>							
<b>Criterios</b>		<b>MAGNITUD</b>	<b>GRAVEDAD</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>BENEFICIO</b>	<b>Total</b>	<b>Ponderación del criterio</b>
1	Número de empleados en el puesto	3	2	3	1	9	8%
2	Conocimientos del proceso	3	3	3	3	12	11%
3	Experiencia del empleado en el puesto	2	2	2	1	7	6%
4	Falta de documentación estandarizada y oficial	4	4	5	5	18	16%
5	Tiempo de espera de las aprobaciones externas	1	1	2	1	5	5%
6	Falta de un plan de capacitación	5	5	5	5	20	18%
7	Falta de entrenadores dedicados	5	3	3	4	15	14%
8	Tiempo total de la capacitación.	3	3	3	4	13	12%
9	Mal aprovechamiento del tiempo de capacitación	3	3	3	3	12	11%
						<b>111</b>	<b>100%</b>

*Tabla 9. Matriz de ponderación*

*Fuente: Elaboración propia*

Con el fin de cuestionar los resultados de este modelo de matriz de ponderación, se aplicó una segunda matriz en L, enfrentando los criterios y aplicando la misma escala de clasificación.

Matriz de Ponderación												
Criterios		Número de empleados en el puesto	Conocimientos del proceso	Experiencia del empleado en el puesto	Falta de documentación oficial	Tiempo de espera de las aprobaciones externas	Falta de un plan de capacitación	Falta de entrenadores dedicados	Tiempo total de la capacitación.	Mal aprovechamiento del tiempo de capacitación	Total	Ponderación del criterio
1	Número de empleados en el puesto		2	3	2	1	1	1	1	1	12	8%
2	Conocimientos del proceso	2		3	3	1	4	1	4	1	19	13%
3	Experiencia del empleado en el puesto	2	3		2	1	2	1	1	1	13	9%
4	Falta de documentación oficial	2	4	4		1	4	1	1	3	20	14%
5	Tiempo de espera de las aprobaciones externas	1	1	1	1		1	1	1	1	8	6%
6	Falta de un plan de capacitación	1	4	4	4	1		4	5	4	27	19%
7	Falta de entrenadores dedicados	3	3	2	1	1	4		3	3	20	14%
8	Tiempo total de la capacitación.	1	4	2	2	1	3	3		3	19	13%
9	Mal aprovechamiento del tiempo de capacitación	1	2	1	1	1	1	1	3		11	8%
											<b>149</b>	<b>104%</b>

Tabla 10. Matriz de ponderación en L

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Comparando los resultados de ambas matrices, podemos observar una pequeña diferencia en algunos porcentajes del total. Sin embargo, si ordenamos los criterios de mayor a menor, se puede observar cómo el resultado de los criterios es el mismo.

Esto nos ayuda a comprobar la utilidad de la herramienta de diferentes maneras para asegurarnos un resultado correcto.

<b>Criterio</b>	<b>Matriz 1</b>	<b>Matriz 2</b>
Falta de un plan de capacitación	18%	19%
Falta de documentación estandarizada y oficial	16%	14%
Falta de entrenadores dedicados	14%	14%
Tiempo total de la capacitación.	12%	13%
Conocimientos del proceso	11%	13%
Mal aprovechamiento del tiempo de capacitación.	11%	8%
Número de empleados en el puesto	8%	8%
Experiencia del empleado en el puesto	6%	9%
Tiempo de espera de las aprobaciones externas	5%	6%

*Tabla 11. Comparación de resultados de ambas matrices.*

*Fuente: Elaboración propia, 2021*

En la tabla 11 podemos ver cómo los criterios presentados como posibles causas han sido medidos y clasificados de acuerdo con su nivel de afectación al proceso o su nivel de importancia, lo cual permite identificar cuál o cuáles aspectos deben ser atacados con mayor urgencia por la mejora, permitiendo dar paso a la definición de la causa raíz del problema.

### **4.3. CAUSA RAÍZ**

Posterior al análisis realizado de los datos de producción de los últimos 21 meses del departamento, se logra encontrar 9 posibles causas que deben ser mejoradas. De estas 9 causas, se concluye que existen 3 que representan el mayor porcentaje de afectación al proceso y por tanto se toman como las 3 causas raíz de este problema.

**1. La falta de un plan de capacitación**, estructurado, concreto y con un manejo efectivo del tiempo.

En los gráficos de producción se puede observar claramente como los números del departamento caen en los 3 primeros meses de contratación de nuevos empleados. En junio de 2020 y en enero de 2021 hubo contrataciones de personal que afectaron el trabajo de los empleados regulares y con más experiencia. Esta tendencia tuvo un mayor impacto ya que la recuperación de los números comenzó a darse en agosto de 2020 y no había logrado alcanzar su punto estable cuando la siguiente ola de contratación golpeó nuevamente.

Al contar con un plan de capacitación estructurado los empleados nuevos serían capacitados adecuadamente, durante el tiempo establecido por la compañía, los empleados regulares no verían su producción interrumpida ya que no sería necesario que dediquen tiempo a enseñar a sus nuevos compañeros y la producción no se vería afectada.

**2. La falta de documentación oficial** y estandarizada que recopile todos y cada uno de los procesos que realiza el departamento con indicaciones claras y concisas.

Actualmente existe un déficit en la documentación del departamento. No todos los procesos se encuentran documentados y muchos otros si cuentan con documentación, pero no han sido revisados en años, provocando que se encuentren obsoletos.

Al crear documentación oficial de los procesos, tipos de solicitud, pasos a seguir en cada tipo de solicitud y demás, los empleados nuevos lograrían no solamente aprender los procesos de forma adecuada y estandarizada, sino que contarían con una biblioteca de consulta a lo largo del tiempo que se mantengan dentro del departamento.

Esto además se complementarían con la capacitación impartida al empleado.

**3. Falta de entrenadores dedicados** y contratados únicamente para cumplir esta labor.

Durante los 3 meses que el empleado nuevo tarda en adquirir sus conocimientos de las tareas diarias, los empleados regulares cumplen, en cierta forma, la labor de entrenadores. Esto es un eslabón más de la cadena que detona la baja en la producción. Los empleados regulares bajan sus métricas por intentar dividir su tiempo en enseñar a los empleados nuevos, y los empleados nuevos aún no son capaces de dar una producción significativa.

Cuando se cuenta con un puesto dedicado únicamente a esta labor, se disminuye el riesgo de pérdida de productividad y se libera a los empleados regulares de la carga del acompañamiento.

# **Capítulo V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

## **5.1. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN**

Con el fin de atacar las causas raíz mostradas en el capítulo anterior y lograr implementar una mejora significativa al proceso para mitigar las caídas de producción drásticas que se presentaron en el último año, se plantean las siguientes propuestas de mejora para cada una de las causas.

Cada una de ellas está fundamentada en los datos mostrados en los capítulos anteriores.

### **5.1.1. Plan de capacitación**

Es necesaria la creación de un plan de capacitación ordenado y estructurado que permita al empleado nuevo maximizar su tiempo de aprendizaje ajustándose al estándar de tiempo estipulado por la empresa de un mes laboral, equivalente a 25 días hábiles en una jornada de 8 horas diarias.

Se debe tomar en cuenta los objetivos del departamento para realizar una estructura que permita abarcar cada uno de los procesos de manera completa, comenzando por aquellos sencillos y de fácil aprendizaje y realización en ambiente productivo, hasta alcanzar procesos de mayor dificultad para el empleado.

En este plan se incluirán las expectativas que se tienen del empleado en el período de capacitación, de acuerdo con los contenidos que se aprendan, organizado en secciones que permitan un conocimiento fluido de menos a más. Debe especificarse el contenido de cada sección, el tiempo que ésta tomará y cuales conocimientos se espera que el empleado domine al finalizar la sección.

Durante el tiempo de capacitación, el empleado deberá utilizar el sistema de tiquetes o solicitudes en un ambiente de prueba, para tener la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos, aprender a usar el sistema y no afectar la producción real. Para esto será necesario coordinar todos los accesos al sistema antes de que el empleado inicie su contrato laboral.

Este plan deberá ser coordinado por el Supervisor del departamento en conjunto con el empleado a cargo de facilitar el entrenamiento.

Por políticas, la compañía realiza una inducción de un día completo y la mañana del día siguiente para los empleados nuevos en los dos primeros días de ingreso, por lo general lunes y martes, en los que se les brinda información general acerca de la empresa, sin embargo, no incluye capacitación de ningún departamento en específico.

Este plan de capacitación estará diseñado para comenzar al tercer día del empleado haber ingresado, ya que en la tarde del segundo día se hace entrega el equipo electrónico, se asigna un escritorio y se verifican los accesos al sistema.

Adicional a esto, el Supervisor deberá asegurarse de que el empleado cuente con los accesos al sistema del departamento necesarios para comenzar su capacitación al día siguiente y que cada sistema funcione correctamente. Para esto se provee una tabla de chequeo ([ver anexo 1](#)). El archivo de esta tabla será almacenado en la carpeta "Recursos", que se verá en la sección 5.1.2.

Durante el mes de capacitación se atenderán diariamente las dudas de los empleados de forma clara, y se realizarán pequeñas pruebas de conocimiento semana a semana para validar que la información es clara para el empleado y continuar con cada sección del entrenamiento con la seguridad

de que los contenidos son comprendidos. Estas pruebas deberán ser prácticas, evaluando los pasos de procesos aprendidos.

La persona responsable de validar estos conocimientos será el encargado de impartir la capacitación y deberá informar de los resultados al Supervisor del departamento.

Para tener un control de los temas que se abarcarán por día, cada semana, y el tiempo que se invertirá en cada uno, se creará un diagrama de Gantt con la distribución de los contenidos a lo largo del mes. Se suministra una plantilla de este diagrama ([ver anexo 2](#)). Esto permitirá un control de los contenidos, las verificaciones de conocimiento y el tiempo total del entrenamiento. Este diagrama estará generado en un archivo de Excel que será usado como plantilla y se suministrará al departamento para ser almacenado en la carpeta “Recursos”.

Un correcto plan de capacitación garantizará un aprendizaje gradual y estandarizado para el o los empleados que lo cursen, permitirá una mayor satisfacción y motivación de parte del empleado al invertir su tiempo correctamente y contar con las habilidades necesarias para desempeñar el puesto de la mejor manera.

Esto dará como resultado un mejor rendimiento de todos los empleados y evitará la interrupción de la producción en épocas de nuevas contrataciones.

Este plan debe ser complementado y llevado a cabo haciendo uso de la documentación oficial que se propone como mejora a la segunda causa raíz en la siguiente sección.

### **5.1.2. Documentación estandarizada**

De acuerdo con las conversaciones mantenidas con el Supervisor del departamento, actualmente no existen documentos o instructivos oficiales para todos los procesos que se realizan día a día en el departamento. Y los que sí existen se encuentran desactualizados desde hace un par de años debido a muchos cambios administrativos y a la situación de salud mundial que provocó un funcionamiento diferente al acostumbrado en el departamento.

Debido a lo mencionado anteriormente, es urgente la revisión de la documentación actual para realizar las actualizaciones que sean requeridas, y la creación de documentos para los procesos que no cuentan con uno.

Estos manuales deben ser creados con explicaciones detalladas de cada proceso, cuál es su objetivo, su nivel de impacto, indicaciones paso a paso que debe seguir el empleado para poder realizarlo con éxito y, si un proceso requiere participación de otro departamento para poder ser completado, debe indicarse de forma clara y concisa incluyendo información no variable, como listas de distribución de correo del departamento que colabora. Para estandarizar estos manuales, se deberá seguir la platilla de portada proporcionada con los datos requeridos indicados ([ver anexo 3](#)). Al igual que los documentos anteriores, ésta plantilla se hará disponible al departamento en formato editable y deberá almacenarse dentro de la carpeta "Recursos".

Se puede observar que esta plantilla contiene una categoría de nivel de impacto del proceso. Esta calificación será determinada utilizando la misma tabla de criterios que utiliza el departamento para cada solicitud.

A continuación, se muestra una versión resumida y traducida de la tabla existente, sin embargo, la versión original está disponible en el sitio de *SharePoint* del departamento.

Impacto	Descripción
Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupción crítica que resulta en una interrupción total del trabajo o un impacto financiero importante para el negocio.</li> <li>• Gran impacto en la relación con el cliente externo.</li> <li>• Incidentes que se comunican a la oficina central y al responsable comercial.</li> <li>• Afecta a la mayoría o a todos los usuarios directamente afectados por el problema informado, afectando a un nivel de grupo empresarial.</li> </ul>
Site / Department	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de producción está funcionando, pero con una capacidad muy reducida (latencia - el sistema funciona lento o intermitente - el sistema fluctúa: a veces funciona, a veces no).</li> <li>• Las aplicaciones críticas, aunque no se ven afectadas, experimentan interrupciones en el sistema.</li> <li>• Afecta a la mayoría o a todos los usuarios directamente afectados por el problema informado, afectando a un grupo comercial o a un nivel de unidad comercial.</li> </ul>
Multiple Users	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de producción está funcionando, pero con una capacidad reducida (algunas funciones no funcionan para varios usuarios).</li> <li>• Interrupción intermitente del sistema mientras se recupera mediante un sistema / servidor de respaldo.</li> <li>• Afecta a algunos usuarios directamente afectados por el problema informado, mientras que otros usuarios (dentro del mismo sitio o sistema) no se ven afectados.</li> <li>• Problemas que afectan la productividad de múltiples usuarios, pero que no tienen un impacto directo en todo el sitio o ubicación, departamento, unidad o grupo comerciales.</li> </ul>
Single User	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos únicos de falla que tienen como resultado un impacto en:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Usuarios únicos o clientes (no usuarios VIP ni críticos para la empresa)</li> </ol> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Dispositivos individuales (PC, impresora, teléfono, dispositivo móvil)</li> <li>c) Periféricos no críticos (hardware como mouse, teclado, alfombrilla de mouse, auriculares, etc.)</li> <li>d) Impacto comercial limitado o mínimo (sin afectar a la empresa, el rendimiento del grupo / unidad comercial, todo el sitio / región / departamento / equipo)</li> <li>e) Cualquier problema o problema que normalmente se puede resolver programando una solución o reparación.</li> </ul>
--	--

Tabla 12. Tabla de clasificación de impacto de un proceso.

Fuente: Emerson, 2021.

Para el almacenamiento de estos documentos, deberá crearse, en el *SharePoint* del departamento, una sección denominada “Capacitaciones”, que contendrá otras tres carpetas denominadas “Documentos de Entrenamiento”, “Evaluaciones” y “Recursos”.

Dentro de la carpeta “Documentos de Entrenamiento” se almacenarán todos los manuales de procesos, y estos deberán ser nombrados utilizando la forma **“IT Service Desk—[Nombre del Proceso]—[Versión]—[mm-aa]”**.

Dentro de la carpeta de “Evaluaciones” se colocarán distintas carpetas para cada entrenamiento que se imparta y serán nombradas **“Bootcamp—[Mes—Año]”** para distinguir el entrenamiento al que pertenecen. Dentro de esta se guardarán los documentos de evaluaciones que se realicen a los empleados y estos se nombrarán usando el orden **“IT Service Desk Bootcamp—[Mes—Año]—[Nombre del Empleado]—[Prueba Semana #]”**.

Dentro de la carpeta “Recursos” se almacenarán las plantillas y documentos proporcionados en esta propuesta.

En la siguiente figura se muestra el árbol de organización de las carpetas y documentos anteriormente mencionados.

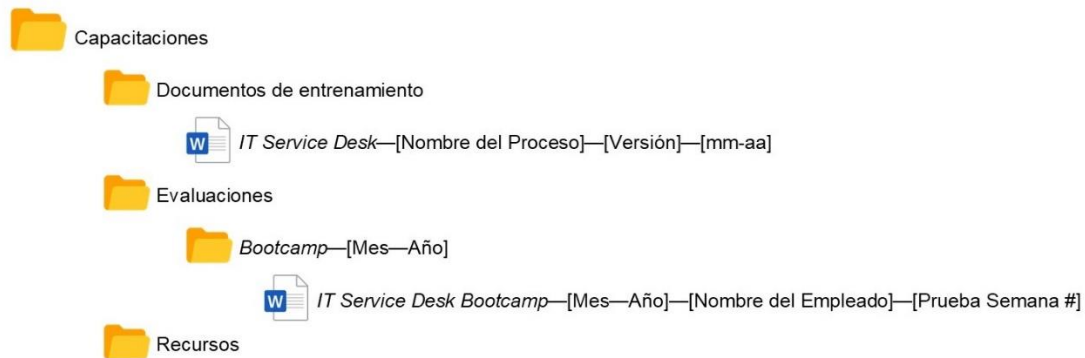


Figura 13. Modelo de almacenamiento de documentación.

Fuente: Elaboración propia, 2021

Cada uno de los procesos debe ser descrito paso a paso, sin importar el nivel de sencillez o dificultad de la instrucción. Cualquier persona, sin conocimiento alguno del departamento, deberá ser capaz de seguir los pasos y completar el proceso sin ningún inconveniente.

Se agregarán imágenes y capturas de pantalla del sistema que ayuden a seguir el paso indicado, remarcando con círculos o flechas el sitio exacto donde se realiza la acción indicada. Además, deberán incluirse texto de respuestas para los clientes de acuerdo con cada posible escenario, con el fin de que todas las solicitudes sean atendidas de manera estandarizada.

### 5.1.3. Capacitadores

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, en períodos de contratación de empleados, se asigna a los empleados regulares a acompañar a sus nuevos compañeros en el aprendizaje de los procesos del departamento. Esto implica sentarse junto a ellos y explicarles paso a paso cómo realizar un proceso.

Esta práctica se adoptó en algún momento como una opción debido a la falta de recursos para capacitar a los empleados nuevos, sin embargo, no forma parte de las tareas de su contrato por lo que surge la necesidad de asignar un recurso que cumpla con esta función, con el fin de evitar que esta tarea siga siendo asignada a los demás empleados.

Actualmente Emerson cuenta con una persona encargada de impartir todo tipo de entrenamientos a todos los empleados de la compañía, como desarrollo de habilidades blandas, conocimiento básico de herramientas generales que se utilizan en las tareas diarias de la empresa y talleres de auto desarrollo. Sin embargo, esta persona no se encarga de entrenamientos para departamentos específicos. Es por esto por lo que no resulta conveniente apoyarse en este recurso para solventar la situación del departamento.

Dado el panorama anterior, se asignará esta función a los SMEs (*Subject Matter Experts*) del departamento, al ser los empleados con mayor experiencia, conocimiento y habilidades.

Hoy en día, estos empleados se dedican a la resolución de casos complejos y que requieren un nivel elevado de conocimiento, sin embargo, dentro de sus funciones no está el expandir ese conocimiento a sus compañeros en forma de capacitación, sino únicamente como consultas individuales en período de producción.

De igual forma, se asignaría a los SMEs las responsabilidades mencionadas en la sección anterior, de revisar y actualizar todos los manuales de procesos, asegurarse que estos cumplan con todos los requerimientos oficiales y que sean almacenados de la manera ya descrita.

Se ha escalado la consulta hacia el departamento de recursos humanos con respecto a la agregación de estas responsabilidades al perfil del empleado, y no representa una dificultad ni requiere de la creación de un

puesto adicional, ya que estas funciones encajan dentro del marco de una persona catalogada como experto en el departamento.

Al ser los empleados con mayor conocimiento en cuanto a los procesos, únicamente estarían recibiendo entrenamiento por parte del departamento de Aprendizaje y Desarrollo para mejorar sus habilidades blandas y ser apto para enseñar. Estos entrenamientos deberán ser coordinados por el Supervisor del departamento directamente con el departamento de Aprendizaje y Desarrollo para que sean asignados a los empleados de forma obligatoria en sus catálogos personales de aprendizaje de la plataforma utilizada por la compañía para estos efectos. Posterior a ello, cada empleado deberá realizar la respectiva matrícula de el o los entrenamientos y asistir a cada uno de ellos.

## **5.2. ANALISIS COSTO-BENEFICIO**

En esta sección se realiza un análisis de costo-beneficio basado en la inversión necesaria por parte de la administración para implementar estos cambios.

A nivel de costos, la propuesta planteada no requiere gastos de parte de la empresa, ya que puede ser implementada con los recursos y materiales con los que ya cuenta el departamento de *Service Desk*.

Se obtuvo confirmación de parte del departamento de Recursos Humanos que no es requerido un cambio de perfil o de ajuste salarial para poder asignar a los empleados del puesto SME las nuevas funciones como capacitadores del departamento.

Los entrenamientos de habilidades blandas que se asignarían a los SMEs se encuentran dentro del catálogo existente de la empresa, por lo que tampoco implican alguna inversión.

En el caso de esta investigación, los beneficios que se generarían serían mayor satisfacción al cliente y calidad en el servicio, liberación de horas/persona, lo que le permitiría al departamento tomar nuevos procesos o invertir el tiempo de los empleados en aprender nuevas habilidades y la implementación de esta propuesta no generaría ningún costo para la compañía, ya que se cuenta con todos los recursos y materiales necesarios para llevarla a cabo.

Se sostuvo una reunión con el director del departamento de *IT*, en la que se detectaron algunos procesos que actualmente se encuentran asignados a otros departamentos y que podrían ser asignados a *Service Desk* al liberarse tiempo de su producción diaria una vez implementadas las mejoras.

Entre estos procesos se puede mencionar:

- Manejo de permisos de buzones de correo compartidos.
- Modificaciones de cuentas de correo electrónico.
- Otorgamiento de accesos a bases de datos de inventarios y números de ventas.

Los procesos mencionados anteriormente son manejados por otros departamentos, sin embargo, son el tipo de solicitudes que maneja *Service Desk* y que hoy en día no se le han asignado.

### **5.3. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL**

Como parte de las herramientas DMAIC utilizadas en esta investigación, se aplica el Mantenimiento Total Productivo para establecer las reglas de conservación de la información en óptimas condiciones.

Cada 6 meses se realizará una revisión detallada de los manuales y los procesos para determinar si estos se encuentran al día, si alguno ya no forma parte de las tareas del departamento, o si es necesaria la creación de un nuevo manual. Será responsabilidad de los empleados capacitadores detectar mejoras o cambios en los manuales de procesos conforme se utilizan y con la aplicación diaria de estos.

Los cambios que no sean determinantes para el proceso deberán ser anotados y modificados en las revisiones periódicas. Sin embargo, los cambios críticos que afecten la realización del proceso deberán ser realizados de manera inmediata para evitar que el proceso se realice de manera incorrecta en el período que haga falta para la siguiente revisión.

#### **5.4. PLANES DE ENTRENAMIENTO**

Como parte de las herramientas DMAIC utilizadas para esta investigación, se incluyen los planes de entrenamiento. Estos corresponden a los entrenamientos que serán tomados por los empleados del puesto SME para trabajar en sus habilidades blandas y adquirir mejores capacidades como maestros entrenadores para empleados nuevos.

La compañía cuenta con una plataforma de aprendizaje y desarrollo para todos los colaboradores llamada *Global Learning Center*, en la que se encuentra un amplio catálogo de entrenamientos.

En la consulta con el departamento de Recursos Humanos respecto a cuáles habilidades deberían trabajar los empleados para estos efectos, se determinó que estos deberán incluir tópicos que abarquen comunicación, relaciones interpersonales, capacidad de escucha y habilidad de motivar a las personas estarían incluidas dentro de estas.

El Supervisor del departamento será el encargado, junto con el departamento de Recursos Humanos y el departamento de Aprendizaje y Desarrollo de coordinar específicamente cuáles entrenamientos deberán recibir los SMEs una vez adoptada la propuesta de mejora.

# **Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1. CONCLUSIONES**

- El uso de herramientas ingenieriles apropiadas para cada una de las etapas del proceso DMAIC, permitieron una correcta investigación de principio a fin.
- Se logró identificar las tres causas raíz del problema de bajas de productividad experimentado por el departamento durante los períodos de contratación de nuevo personal, las cuales correspondieron a la falta de un plan de capacitación, la ausencia de documentación estandarizada para los procesos, y la carencia de un recurso capacitador para empleados nuevos.
- Por medio de observaciones, se determinó que el método de recolección de datos para las solicitudes que recibe el departamento es efectivo, minimizando los errores y posibles devoluciones de las solicitudes al cliente.
- Antes de la realización de este proyecto, los valores de la empresa no estaban siendo reflejados en el accionar del departamento. La implementación de la propuesta planteada pretende alinear el departamento con los valores y propósito de la compañía.
- A nivel académico, se logró el uso de las herramientas en un escenario real, lo que me permitió un mejor acercamiento con lo aprendido en los años de estudio.

## 6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda una revisión periódica, tanto diaria como las revisiones programadas cada 6 meses, de los documentos de capacitación, para asegurarse que se mantengan vigentes y no recaer en la antigua práctica de permitir que quedaran obsoletos por largos períodos de tiempo.
- Promover las mejoras continuas en el proceso del departamento y cada una de las tareas que se realizan para encontrar nuevas formas de agilizarlas.
- Involucrar a la gerencia en la búsqueda de nuevas oportunidades o proyectos para el departamento una vez estabilizado el tiempo liberado a los empleados, para crear nuevos procesos como los detectados por el director de la organización de *IT*, que pueden ser liberados de otros departamentos y asignados a *Service Desk*.
- Difundir las nuevas prácticas de capacitación, manuales de proceso y asignación del rol de capacitador a los SMEs de los demás departamentos de *Service Desk* ubicados en Manila y Cluj para lograr una estandarización global del departamento a nivel de Emerson.

## BIBLIOGRAFÍA

ABC del emprendedor (2017). “*Análisis de stakeholders*”. ABC del emprendedor. URL:

<https://abcdelemprendedor.blogspot.com/2017/04/analisis-de-los-stakeholders.html>

Consultores (2019). “*Matriz de priorización*”. Aiteco Consultores. URL: <https://www.aiteco.com/matriz-de-priorizacion/>

Antony, J (2008, 7 de enero). “*Pros and cons of Six Sigma: an academic perspective*”. One Six Sigma <https://web.archive.org/web/20080513015956/http://www.onesixsigma.com/node/7630>

Asociación Española para la Calidad (2019). “*Diagrama SIPOC*”. AEC. URL: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-sipoc>

Association of Business Process Management Professionals International (2019). “*Guía para el Business Process Management Body of Knowledge – ABPMP BPM CBOK V3.0.*”. URL: [https://www.abpmp.org/page/guide\\_bpm\\_cbok](https://www.abpmp.org/page/guide_bpm_cbok)

Betancourt, D. F. (2016). “*Diagrama de flujo o Flujograma: ¿Qué es y cómo se hace?*”. Ingenio Empresa. URL: <https://www.ingenioempresa.com/diagrama-de-flujo/>

Betancourt, D. F. (2016). “*Cómo hacer un gráfico de control: Ejemplo resuelto en calidad*”. Ingenio Empresa. URL: [www.ingenioempresa.com/grafico-de-control](http://www.ingenioempresa.com/grafico-de-control)

Betancourt, D. F. (2018). *“Cómo hacer una matriz de priorización”*. Ingenio Empresa. URL: [www.ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion](http://www.ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion)

Bizneo (2021). *“El método Kaizen: mejora continuamente tu empresa”*. Gestión del Talento. URL: <https://www.bizneo.com/blog/metodo-kaizen/>

Carro, R. González, D. (2012). *“Productividad y competitividad”*. Repositorio Digital de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - Universidad Nacional de Mar del Plata. URL: <http://nulan.mdp.edu.ar/1607/>

Cota Luévano, J. A., Rivera Martínez, J. L. (2016). *“La capacitación como herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados”*. Ciencia y Tecnología Administrativa. URL: <http://www.cyta.com.ar/ta1602/v16n2a3.htm#ficha>

Dirección General de Servicio Civil (2018). *“Guía para la elaboración de indicadores de gestión”*. <http://www.dgsc.go.cr/documentos/transparencia/planes/Guia-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-indicadores-DGSC.pdf>

DMAIC. (2020, 18 de julio). En *Wikipedia, La enciclopedia libre* <https://es.wikipedia.org/wiki/DMAIC>

Emerson (2008). *“Historia de la empresa”*. Emerson. URL: <https://www.emerson.com/es-cr/about-us/company-history>

Emerson (2018). *“Emerson celebra 10 años de desarrollo de soluciones de automatización e ingeniería de punta en Costa Rica”*. Emerson. URL: <https://www.emerson.com/es-mx/news/automation/1803-cr-10-years-anniversary>

Emerson (2021). *“2020 Emerson annual report”*. URL: <https://annualreport.emerson.com/>

Freshservice. “¿Qué es un Service Desk Software?”. Freshworks Inc.  
URL: <https://freshservice.com/es/it-service-desk-software/>

García P, Manuel, & Quispe A., Carlos, & Ráez G., Luis (2003).  
“Mejora continua de la calidad en los procesos”. Industrial Data. URL:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81606112>

Gestión (2021). “El control de calidad y sus herramientas para la  
mejora continua de procesos”. Gestion.org. URL:  
<https://www.gestion.org/control-de-calidad/>

Gestión de operaciones (2017). “Qué es el Diagrama de Ishikawa o  
Diagrama de Causa Efecto”. Gestión de Operaciones. URL:  
<https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>

Hernández, G. (2017). “El gráfico o diagrama de control”. Aprendiendo  
Calidad y ADR. URL: <https://aprendiendocalidadyadr.com/grafico-o-diagrama-de-control/>

Jimeno Bernal, J (2013). “Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y  
Actuar): El círculo de Deming de mejora continua”. PDCA Home. URL:  
<https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Meire, (2018). “Procedimiento Operacional Estándar”. Blog de Calidad.  
URL: <https://blogdelacalidad.com/procedimiento-operativo-estandar-poe/>

Michael L. George Sr. (2003). “Lean Six Sigma for Service How to Use  
Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions”.  
McGraw-Hill Education.

Normas ISO (2021). “*Gestionando la Calidad con ISO 9001 ISO 9001*”. Sistemas de Gestión de la Calidad. URL: <https://www.normas-iso.com/iso-9001/>

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2021). “*¿Qué es la ingeniería industrial?*”. Ingeniería Industrial. URL: <http://eii.pucv.cl/que-es-la-ingenieria-industrial/>

Real Academia Española (2019). “*Diccionario de la lengua española*” <https://dle.rae.es>

Recopilación de datos. (2020, 29 de julio). *En Wikipedia, La enciclopedia libre*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Recopilaci%C3%B3n\\_de\\_datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Recopilaci%C3%B3n_de_datos)

Salazar, B. (2019). “*Mantenimiento Productivo Total (TPM)*”. Ingeniería Industrial Online. URL: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>

Secretaría de Economía (2015). “*¿Qué es la Estandarización?*”. Gobierno de México. URL: <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion>

Seis Sigma. (2021, 12 de marzo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Six\\_Sigma](https://es.wikipedia.org/wiki/Six_Sigma)


Smartdraw (2021). “*Five Tips for Better Flowcharts*”. Flowcharts. URL: <https://www.smartdraw.com/flowchart/flowchart-tips.htm>

Universidad del Norte de Illinois (2005). “*Data Collection*”. Responsible Conduct in Data Management. URL: [https://ori.hhs.gov/education/products/n\\_illinois\\_u/datamanagement/dctopic.html](https://ori.hhs.gov/education/products/n_illinois_u/datamanagement/dctopic.html)

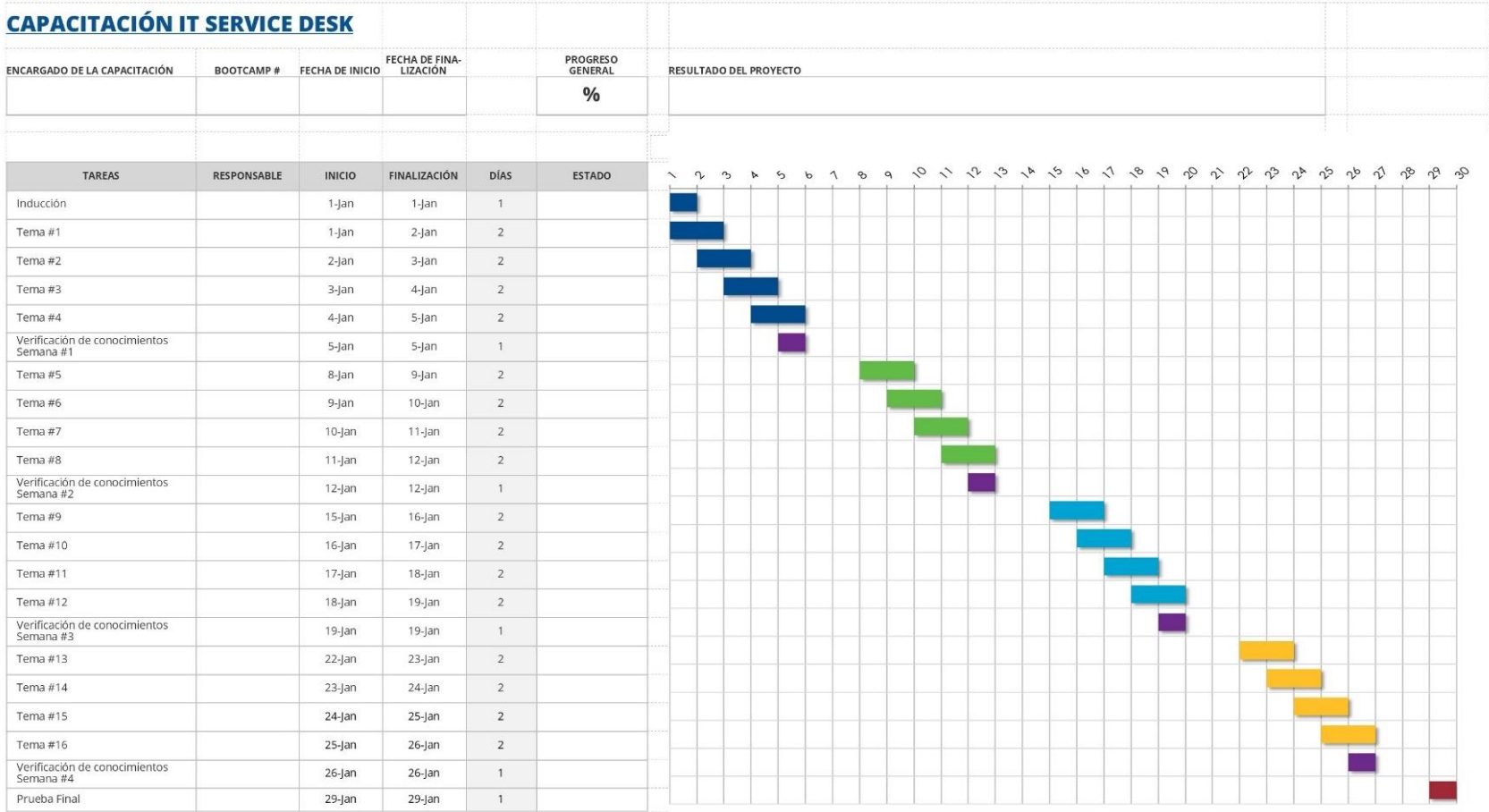
Universidad ESAN (2016). “¿Qué es el mapa de procesos de la organización?”. Apuntes Empresariales. URL:  
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/que-es-el-mapa-de-procesos-de-la-organizacion/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de chequeo para empleados nuevos

<b>Departamento de IT Service Desk</b>			
<b>Lista de chequeo de ingreso de nuevos empleados</b>			
<b>Instrucciones</b>			
Verificar cada rubro presentado a continuación con el empleado antes de iniciar la capacitación.			
Fecha de ingreso:	____/____/____		
Nombre del empleado:			
Puesto:			
<b>Item</b>	<b>Status</b>	<b>Observaciones</b>	
Entrega de laptop (coordinar con el departamento de Local IT)			
Cuenta de Office365 configurada			
Configuración de Soft Phone			
Acceso a cuenta JD Edwards - Asia			
Acceso a cuenta JD Edwards - Europe			
Acceso a cuenta JD Edwards - Flora (USA)			
Acceso a cuenta Betsy Production AutoSol			
Acceso a cuenta Billy AutoSol			
Acceso a cuenta Bryan AutoSol			
Acceso a cuenta Flora ComRes			
Acceso a cuenta Sponsor			
Acceso a cuenta Active Directory			
Acceso a cuenta Epic			
Acceso a cuenta Ficher First			
Acceso a cuenta ServiceNow			

**Anexo 2.** Plantilla de diagrama de Gantt para la distribución de la capacitación .




**Anexo 3.** Plantilla de la portada de los documentos de entrenamiento.

**Emerson - IT Service Desk**

**Manual de Proceso**

**[Nombre del proceso]**



Versión	Creado por	Fecha
Ejemplo: V1.0		Formato dd/mm/aaaa
	Nombre y apellidos de la persona que crea o modifica el manual	

**Descripción y objetivo**

Descripción del proceso:

Objetivo:

Debe contener información que describa brevemente el proceso y el objetivo que se pretende cumplir al llevarlo a cabo

Nivel de impacto	Departamentos que colaboran en el proceso
<input type="checkbox"/> Enterprise <input type="checkbox"/> Site/Department <input type="checkbox"/> Multiple User <input type="checkbox"/> Single User	Debe indicarse el nombre del departamento y la dirección de correo. En caso contrario, colocar N/A

**\*\*Todos los espacios en esta plantilla son requeridos y deben ser completados\*\***