

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial
**Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para disminuir
las reincidencias en averías del servicio de televisión satelital
de la empresa CLARO Costa Rica.**

AUTOR

Randy Alberto Soto Chavarría

TUTOR

Ing. Allan Maroto Coto

LECTOR

Ing. Pablo Barrantes Rivera

San José, marzo, 2023

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio se realizó en la empresa CLARO Costa Rica, en el área de Ingeniería, en la que se desea analizar a profundidad la afectación que están generando las averías reincidentes en el servicio de televisión satelital que ofrece esta empresa a sus suscriptores. Con base en lo anterior, se planteó la pregunta de investigación de este proyecto en la que se pretende dar respuesta con los objetivos propuestos con los cuales se busca identificar las consecuencias y las causas que están generando la afectación en el servicio y proponer una solución.

Posteriormente, se desarrollará el marco teórico que sustentará este estudio, en el que se describirán los conceptos relacionados con la ingeniería industrial, tales como las herramientas que se pueden utilizar en este tipo de estudio y conceptos como lo que es un sistema gestión, una reparación, entre otros. Después se desarrollará el marco metodológico en el que se describirá el enfoque de esta investigación, así mismo, el alcance que tendrá este estudio, también se referirá el diseño, las variables, los instrumentos, la forma en que se recolectarán los datos, el método de análisis y finalmente se presentará un cronograma con los tiempos en que se llevará a cabo este trabajo.

En el desarrollo del capítulo del análisis de la situación, se hará una descripción del problema a través de una encuesta y gráficos con los datos que permitirán dar una idea más clara del problema que generan las averías reincidentes en el servicio. Lo anterior, se complementará con una medición de las consecuencias que ha generado afectación en el servicio, donde se analizará la relación de esta afectación con las bajas que se han presentado en el servicio, consumo de materiales, costo de los materiales, entre otros. Posteriormente, se realizará un análisis de las causas a través de herramientas de ingeniería industrial diseñadas para ese propósito.

Luego de ese capítulo se realizarán las conclusiones y recomendaciones de la investigación y sobre estas últimas se basará el capítulo de la propuesta, el cual se basará en la metodología de mejora continua conocida como PHVA, con el cual se propondrá las acciones que se pueden implementar para darle solución al problema de este estudio, el cual se complementará con un análisis económico en el cual se presentará el costo que representa para la empresa realizar la implementación, así como un análisis de costo beneficio y los beneficios que la empresa tendrá por realizar esta implementación.

Contenido

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	3
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	4
CARTA DE INCORPORACIÓN DE LAS MODIFICACIONES AL TFG	5
DECLARACIÓN JURADA	6
SOLICITUD DE DEFENSA	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	20
Generalidades de la Empresa	21
Organización	21
Misión.....	22
Visión	22
Valores y Principios	22
Planteamiento del Problema.....	22
Objetivos	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos.....	24
Justificación.....	24
Antecedentes	25
Tesis	25
Artículos de Revista	28
Proyecciones.....	30

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	31
Conceptos Generales	31
Procedimientos	33
Sistema de Gestión	33
Calidad	35
Mantenimiento	37
Avería	37
Reparación.....	37
Proveedor	37
Herramientas para Describir el Problema	37
Diagrama causa-efecto o Ishikawa.....	38
Lluvia de ideas	42
Herramientas para Medir las Consecuencias	43
Diagrama de Pareto	44
Diagrama SIPOC.....	47
Herramientas para Analizar las Causas	49
AMFE: análisis modal de fallos y efectos.....	49
Diagrama de dispersión	51
Herramientas para el Diseño o Propuesta	55
Diagrama de flujo.....	55
Ficha de proceso.....	59
Mapa de procesos	61
Ciclo PHVA	65

Herramientas para el Control de la Propuesta	67
Indicadores	67
Hoja de Verificación (obtención de datos).....	70
Ejemplo de hoja de verificación.....	71
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	73
Enfoque	73
Cuantitativo	73
Cualitativo	73
Mixto	73
Selección del enfoque.....	73
Alcance.....	74
Exploratorio.....	74
Descriptivo	74
Correlacional	74
Explicativo	74
Selección del alcance	74
Diseño.....	75
Experimental	75
No experimental	75
Transeccional o transversal	75
Longitudinal	75
Selección del diseño	76
Variables.....	76

Muestra.....	77
Instrumentos	78
Recolección de Datos	79
Método de Análisis.....	81
Cronograma.....	82
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	84
Descripción del Problema	84
Encuesta a Supervisores Técnicos.....	84
Porcentaje de Reincidencia en averías	89
Reincidencia en averías en los servicios de instalación DTH.	90
Reincidencia en servicios de reparación DTH.	90
Reincidencia en las averías de las garantías de los servicios de instalación DTH por zona.	91
Reincidencia en las averías de las garantías de los servicios de reparación por zona.....	92
Supervisión en campo de reparaciones	93
Medición de las Consecuencias.....	96
Relación entre reincidencia de averías de instalación con bajas de contratos	96
Relación entre reincidencia de averías de reparación con bajas de contratos	97
Pago de comisiones a contratistas por atención de reparaciones	98
Consumo de materiales por atención de averías	99
Costo de los materiales utilizados en la atención de reparaciones	100
Análisis de las Causas	101
Diagrama de Ishikawa	102
Causales de averías reincidentes	103

Diagrama de Pareto de factores.....	131
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
Conclusiones	133
Recomendaciones.....	137
CAPÍTULO VI PROPUESTA	138
Propuesta	138
Actualizar el sistema de códigos de cierre de averías	138
Actualización en el sistema ETA Direct	140
Capacitación al personal técnico para el uso correcto de los códigos de completado	141
Auditoria para códigos de completado.....	142
Proceso para identificación de las averías reincidentes	143
Plan de supervisión técnica para averías reincidentes.....	145
Plan Implementación.....	146
Metodología PHVA.....	146
Análisis Económico.....	150
Costo del tiempo invertido en el estudio	151
Planilla de personal técnico y administrativo requerido para la implementación.....	151
Costo sesiones de trabajo para realizar la actualización de los códigos de completado	152
Costo de la capacitación técnica de códigos de completado	152
Costo por la aplicación de la actualización de los códigos en el sistema ETA Direct.....	153
Costo por las sesiones de trabajo para desarrollar el plan para la supervisión de averías reincidentes.....	153
Costo de la implementación de la solución	154
Línea base promedio de pago de averías.....	154

Evaluación del retorno a la inversión	155
Justificación de la reducción de averías	156
Beneficios Cualitativos	156
APÉNDICES	157
REFERENCIAS	168

Tablas

Tabla 1 Ejemplo de plan de control para un conjunto de indicadores	70
Tabla 2 Variables	76
Tabla 3 Muestra.....	78
Tabla 4 Instrumentos	79
Tabla 5 Recolección de Datos	79
Tabla 6 Método de Análisis	81
Tabla 7 Códigos de Completado Utilizados en la Reincidencia de Garantías de Instalación.....	104
Tabla 8 Códigos por tipo de daño de la Sustitución de STB Dañado	111
Tabla 9 Códigos por tipo de daño del Cambio de Equipo Reacondicionado.....	112
Tabla 10 Códigos por tipo de daño del Problema de LNB Dañado	113
Tabla 11 Códigos por tipo de daño de Malas conexiones Físicas en el Cliente	114
Tabla 12 Códigos de Completado Utilizados en Reincidencia de Garantías de Reparación	115
Tabla 13 Códigos por tipo de daño de la Sustitución de STB Dañado	123
Tabla 14 Códigos por tipo de daño del Problema de LNB Dañado	124
Tabla 15 Códigos por tipo de daño de Configuración de STB	126
Tabla 16 Códigos por tipo de daño del Cambio de Multiswitch.....	127

Tabla 17 Códigos por tipo de daño de Malas Conexiones Físicas en el Cliente.....	128
Tabla 18 Códigos por tipo de daño de Refresh STB DTH.....	130
Tabla 19 Datos de la encuesta para realizar el Diagrama de Pareto de Factores	131
Tabla 20 Códigos de Completado para DTH	140
Tabla 21 Curso de Capacitación.....	142
Tabla 22 Plan de Implementación PHVA	149
Tabla 23 Costo tiempo invertido para realizar el estudio.....	151
Tabla 24 Planilla Personal Técnico y Administrativo para Implementar Mejora.....	151
Tabla 25 Costo sesiones de trabajo para actualización de códigos completado	152
Tabla 26 Costos de Capacitación para Actualización Códigos de Completado	153
Tabla 27 Costo por Aplicación de la Actualización en ETA Direct	153
Tabla 28 Costo de sesiones para desarrollar el plan de supervisión para averías reincidentes	154
Tabla 29 Costo total del estudio e implementación de la solución	154
Tabla 30 Línea base promedio de pago de averías.....	155
Tabla 31 Evaluación del retorno a la inversión.....	155
Tabla 32 Reducción de averías diagnosticadas según códigos de completado.....	156

Figuras

Figura 1 Representación Esquemática de un Proceso	31
Figura 2 Representación esquemática de los elementos de un sistema de gestión	34
Figura 3 Ejemplo de Diagrama Ishikawa	42
Figura 4 Ejemplo de Pareto para problemas en botas	47
Figura 5 Ejemplo de un diagrama SIPOC	48
Figura 6 Ejemplo de análisis preliminar de riesgos	50

Figura 7 Algunos patrones de correlación.....	52
Figura 8 Fórmula para calcular el coeficiente de correlación.	55
Figura 9 Desarrollo de la fórmula	55
Figura 10 Flujogramas de tipo matricial	57
Figura 11 Flujograma de tipo lineal	58
Figura 12 Símbolos utilizados en la construcción de flujogramas.....	58
Figura 13 Ejemplo de ficha de proceso	60
Figura 14 Representación Genérica de un mapa de procesos convencional.....	62
Figura 15 Ejemplo genérico de mapa de procesos formal	63
Figura 16 Ejemplo de mapa de procesos lineal.....	63
Figura 17 Símbolos utilizados en la construcción de mapas de procesos.....	64
Figura 18 Ciclo PHVA	66
Figura 19 Despliegue del Ciclo PHVA	66
Figura 20 Ejemplo de hoja de verificación	71
Figura 21 WBS (EDT)	83
Figura 22 Diagrama Gantt.....	83
Figura 23 Pregunta 1	85
Figura 24 Pregunta 2	85
Figura 25 Pregunta 3	86
Figura 26 Pregunta 4	86
Figura 27 Pregunta 5	87
Figura 28 Pregunta 6	87
Figura 29 Pregunta 7	88

Figura 30 Pregunta 8	89
Figura 31 Porcentaje de reincidencias en averías de garantías de instalación	90
Figura 32 Porcentaje de reincidencia en averías de garantías de reparación	91
Figura 33 Reincidencia en averías de garantías de los servicios de instalación por zona.....	92
Figura 34 Reincidencia en averías de garantías de los servicios de reparación por zona	93
Figura 35 Relación de supervisiones realizadas a reparaciones entre el total de reparaciones atendidas de Julio – Diciembre 2022	94
Figura 36 Supervisiones realizadas a reparaciones por zona y mes atendido.	95
Figura 37 Supervisión Técnica Averías Reincidentes Julio - Diciembre 2022.....	95
Figura 38 Relación de Reincidencia de averías de instalación con bajas de contratos	97
Figura 39 Relación de Reincidencia de averías de reparación con bajas de contratos	98
Figura 40 Relación de Presupuesto y Pago de averías Jul – Dic 2022.....	99
Figura 41 Consumo de Materiales por atención de averías	100
Figura 42 Costos de los materiales utilizados en la atención de reparaciones	101
Figura 43 Diagrama de Ishikawa	102
Figura 44 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Instalación Julio	104
Figura 45 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Agosto	105
Figura 46 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Septiembre.....	106
Figura 47 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Octubre	107
Figura 48 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Noviembre	108

Figura 49 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Diciembre	109
Figura 50 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Julio – Diciembre 2022	110
Figura 51 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Sustitución de STB Dañado Julio-Diciembre 2022	111
Figura 52 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Cambio STB Reacondicionado Julio-Diciembre 2022	112
Figura 53 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Problema de LNB Dañado Julio-Diciembre 2022	113
Figura 54 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Malas Conexiones Físicas en el Cliente Julio-Diciembre 2022.....	114
Figura 55 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Julio	116
Figura 56 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Agosto	117
Figura 57 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Septiembre.....	118
Figura 58 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Octubre	119
Figura 59 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Noviembre	120
Figura 60 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Diciembre	121
Figura 61 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Reparación Julio – Diciembre 2022	122

Figura 62 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Sustitución de STB Dañado Julio-Diciembre 2022	124
Figura 63 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Problema de LNB Dañado Julio-Diciembre 2022	125
Figura 64 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Configuración de STB Julio-Diciembre 2022.....	126
Figura 65 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Cambio Multiswitch por Daño Julio – Diciembre 2022	127
Figura 66 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Malas Conexiones Físicas en el Cliente por Daño Julio – Diciembre 2022.....	129
Figura 67 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Refresh STB DTH por Daño Julio – Diciembre 2022.....	130
Figura 68 Diagrama de Pareto de Factores	132
Figura 69 Actualización del Sistema de Códigos de Completado en ETA Direct.....	139
Figura 70 Proceso para auditar los códigos de completado	143
Figura 71 Proceso para generar reporte de averías reincidentes	144
Figura 73 Proceso para supervisión de averías reincidentes	145
Figura 74 Metodología PHVA 1. Planificar.....	146
Figura 75 Metodología PHVA 2. Hacer.....	147
Figura 76 Metodología PHVA Verificar.....	148
Figura 77 Metodología PHVA Actuar	148
Figura 78 Diagrama de Gantt	150

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se abordará la importancia que tiene para el investigador la realización de este proyecto, se explicará en qué consiste este trabajo, así como la línea de investigación que tendrá y finalmente el contenido de todos los capítulos.

El proyecto se realizará en la empresa CLARO Costa Rica, situada en el edificio ubicado en Metro Park en Barrial de Heredia, específicamente en el departamento de Operaciones Técnicas, en el cual se administra y realiza la logística de atención de los servicios de televisión satelital. Esta investigación es de gran importancia porque busca proponer una solución a un problema que ha estado afectando la experiencia de los clientes que han contratado este servicio y los indicadores de gestión del departamento técnico.

Como se mencionó anteriormente, lo que origina la realización de este trabajo es la afectación en la experiencia que están teniendo los clientes que contrataron el servicio, esto debido a que se presentan fallas en el servicio, lo cual ocasiona que el cliente tenga que comunicarse con Servicio al Cliente para que le traten de resolver la falla y si el agente que le atendió no le resuelve, éste procederá a generar una orden de avería para que, posteriormente, un técnico le visite y le resuelva el problema reportado.

Lo anterior ha generado molestia en los clientes porque en algunos casos las fallas son reincidentes y el proceso de llamar y que no le resuelvan o bien tener que esperar hasta que un técnico le visite afecta su experiencia con el servicio que se le está brindando y por el que está pagando, motivo por el cual algunos clientes desisten del servicio y solicitan la baja del contrato, lo cual no es positivo para el departamento de Operaciones Técnicas ni para la empresa.

Por otra parte, la afectación se genera a nivel de indicadores de gestión a nivel país que son controlados a nivel regional, en los cuales Costa Rica ha estado por debajo de la meta en esta medición, por lo cual se ha creado una necesidad de buscar y analizar qué factores internos y externos están contribuyendo en esta afectación, que a nivel de resultado es muy negativo, así mismo, a nivel de satisfacción del cliente.

La línea de investigación de este trabajo se ha clasificado en el diseño, desarrollo y mejoramiento de procesos, es decir, con la información que se recolecte en la empresa se realizará un diagnóstico

de la situación, posteriormente, se desarrollará una propuesta de solución para el proceso o procesos que están siendo afectados y con esto tener como resultado una mejora. Sustentado en lo anterior, se eligió trabajar sobre esta línea de investigación.

Este capítulo se complementará con una descripción de las generalidades de la empresa, se establecerá el Planteamiento del Problema, los Objetivos, la Justificación, los Antecedentes y las Proyecciones. En el Capítulo II se elaborará el Marco Teórico en el cual se hará una compilación de consideraciones teóricas y herramientas con las cuales se sustentará este proyecto. Se continúa con el Capítulo III en el que se desarrollará el Marco Metodológico el cual incluye el enfoque, el alcance, el diseño, las variables, la muestra, el cronograma, el método de análisis, la recolección de datos y los instrumentos.

En el Capítulo IV se desarrollará el Análisis de la Situación Actual de la empresa en el cual se hará una descripción del problema, la medición de las consecuencias y el análisis de las causas, posteriormente se desarrollarán las Conclusiones y Recomendaciones del proyecto y, finalmente, se elaborará el Capítulo VI de la Propuesta en la que se diseñará la propuesta, se elaborará el Plan de Implementación y se hará un análisis económico.

Generalidades de la Empresa

A continuación, se presentarán las generalidades de la empresa, información que fue obtenida de un documento interno de la empresa:

Organización

América Móvil, subsidiarias y filiales (“América Móvil”, “la Empresa” o “la Compañía”) es una empresa congruente con sus valores y principios. Gracias a éstos, millones de usuarios de telecomunicaciones los prefieran en los países donde tienen sus operaciones.

Han transformado la empresa: de ser un operador local de voz a posicionarse como una empresa integrada por servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información, incluyendo telefonía fija y móvil, banda ancha de gran velocidad, servicios de televisión de paga, transmisión de datos y contenidos entre otros, así como una amplia gama de innovadoras soluciones de conectividad para mejorar la vida de sus usuarios. Hoy en día es la empresa de comunicaciones líder de América Latina y una de las más importantes a nivel mundial.

Misión

Facilitar el acceso a soluciones y servicios de conectividad de alta calidad, con la más avanzada tecnología en telecomunicaciones, para acercar cada día a más personas y transformar positivamente su vida.

Visión

Preservar su liderazgo en la industria de telecomunicaciones y continuar siendo un agente de cambio, a través de la comercialización de soluciones de conectividad y servicios de última generación en todos los países en los que operan. Están comprometidos con sus clientes, empleados, socios comerciales y accionistas.

Valores y Principios

Los valores y principios de ética empresarial son las cualidades que los distinguen y orientan. Los ponen en práctica a diario como eje fundamental de su cultura de excelencia, productividad y liderazgo. Estos pilares de la cultura corporativa son:

- Honestidad
- Desarrollo Humano
- Respeto
- Creatividad Empresarial
- Productividad
- Optimismo y actitud positiva
- Legalidad
- Austeridad
- Sustentabilidad

Planteamiento del Problema

El problema que se está presentando en el departamento de Operaciones Técnicas se relaciona con una afectación reincidente que están reportando los clientes con su servicio, es decir, una vez que se le instaló este, el cliente reporta fallas de señal, lo cual ocasiona que el cliente no pueda disfrutar del servicio contratado y tenga que incurrir en gastos por llamadas a Servicio al Cliente que no

siempre terminan resolviendo el problema, por lo cual se tiene que abrir una orden de avería para que un técnico le visite posteriormente.

Ligado a lo anterior, a nivel operativo, se ha visto afectado el indicador de reincidencia, no obstante, en los últimos tres años exceptuando un mes de este año no se ha logrado alcanzar la meta, lo cual ha generado preocupación y ocupación del personal para buscar una solución. El indicador que se mide es la reincidencia de garantías a partir del mes en que se realizó la instalación del servicio, es decir, se tomará como reincidencia todas las averías (en garantía) que se generen posterior a la primera avería atendida dentro de los 90 días que se le brinda garantía a ese servicio. Por otra parte, se medirá la reincidencia de garantías generada a partir del mes en que se atendió la reparación del servicio, es decir, se tomará como reincidencia todas las averías (en garantía) que se generen posterior a la reparación atendida dentro de los 30 días que se le brinda garantía a ese servicio.

Adicional a esta afectación del indicador, se suma el impacto que genera en la producción ya que el tiempo que el técnico le dedica a la atención de estas averías se pudo aprovechar en realizar instalaciones de servicios nuevos y/o de post venta, sin dejar de lado los costos que debe asumir el contratista por la atención de las garantías (servicio no pago que deben brindar por 90 días a partir de la fecha de instalación y 30 días a partir de la fecha de la reparación).

Una vez aclarado lo anterior, se analizarán varios factores que se presume puedan estar generando las reincidencias de falla en el servicio, tales como:

- El técnico haya realizado una instalación deficiente incumpliendo el normativo de instalación, con esto afectando la calidad de la instalación.
- Una mala utilización de los códigos de completado de las averías, es decir el técnico resolvió la avería con un reenvío de señal y cierra la orden con el código de LNB quemado, por ejemplo.
- El agente de Servicio al Cliente no realiza una buena gestión agotando las opciones que tiene disponibles para darle la solución al servicio durante la llamada y en su lugar genera una avería que se pudo evitar.
- Utilización de los STB (Cajas digitales con las que se recibe la señal) reutilizadas, son equipos que luego de ser instalados y posteriormente el cliente reportó una avería, fueron cambiados y devueltos al taller para ser reparados y luego volver a ponerlos en producción.

- El taller de reparación no cuenta con un proceso donde se lleve un control del registro de entrada de equipos dañados por número de serie y cuáles de esos equipos fueron reparados y puestos de nuevo en producción, ni cuantas veces se han reparado lo que podría estar generando una pérdida de calidad del material que pueda estar incrementando las fallas en el servicio.

Con base en lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo diseñar un sistema de gestión de calidad para disminuir las reincidencias en averías del servicio de televisión satelital de la empresa CLARO Costa Rica?

Objetivos

Luego de plantear la pregunta de investigación se desarrollarán los objetivos del proyecto:

Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de calidad para que se disminuya las reincidencias en averías del servicio de televisión satelital de la empresa CLARO Costa Rica.

Objetivos específicos

Determinar el porcentaje de reincidencia en averías para el servicio de televisión satelital.

Medir las consecuencias que están generando las reincidencias en la calidad del servicio de televisión que se le brinda al cliente.

Analizar las causas que están generando las reincidencias en averías del servicio.

Definir el Sistema de Gestión de Calidad para reducir la reincidencia en averías del servicio.

Diseñar los indicadores clave de gestión de desempeño para que se evalúe el éxito de la implementación del sistema de gestión de calidad.

Justificación

Con este proyecto se busca brindar a la empresa una serie de beneficios como, a nivel de resultados, reducir el porcentaje de reincidencias en averías que tendrá un impacto positivo en la experiencia de los clientes con el servicio que se les está brindando, también a nivel operativo, cumplir con la

meta propuesta para el indicador de reincidencias en averías que como se esbozó en el planteamiento del problema solo se ha logrado cumplir en un mes de los tres últimos años.

Otro de los beneficios que tendrá esta organización será a nivel administrativo con la documentación de los procesos y procedimientos que intervienen en la atención de averías, como por ejemplo el control de entradas y salidas de equipos al taller, el proceso de atención al cliente que realiza Servicio al Cliente, el procedimiento de atención de las averías y se tendrá un control del cumplimiento del sistema de gestión implementado.

Por otra parte, si la empresa tomara la decisión de implementar el sistema de gestión de calidad, tendrá un beneficio económico y legal, pues, como consecuencia de documentar los procesos y lograr disminuir las reincidencias en averías se mejorará la experiencia del cliente con el servicio, con esto se disminuirá la cantidad de clientes que soliciten la baja del servicio y las quejas de clientes a la SUTEL por incumplimiento en el servicio que le fue ofrecido.

Antecedentes

A continuación, se desarrollarán los antecedentes, estos se presentarán divididos en tesis y artículos científicos:

Tesis

Bonilla (2019) en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de calidad bajo la normativa INTE-ISO 9001:2015 en la dirección de servicios auxiliares y salud del INS” realizó un FODA, utilizó la metodología DMAIC, un mapa de procesos y un diagrama de flujo.

El autor concluye que una vez aplicada la herramienta de evaluación de la Norma ISO 9001:2015 en la DSAS, se obtuvo un porcentaje de calidad de 26 %, lo que evidencia una brecha de 74 % por implantar para optar por una posible certificación del Sistema de Gestión de calidad. Además, indica que en el capítulo 8 de la norma con un 52 % supera el mínimo, por lo cual se debe mejorar y controlar y, por último, en el capítulo 6 planificación tiene un 0 % de cumplimiento, por lo que es el más crítico y se debe desarrollar toda la documentación y requisitos para aumentar el porcentaje.

Alvarado (2019), en su tesis nombrada “Modelo de sistema de gestión integrado para una empresa productora de empaques plásticos basado en las normas INTE-ISO 9001:2015 e INTE-ISO

22000:2005”, utilizó un FODA, entrevista, encuesta, el ciclo PHVA, también realizó un diagrama de flujo, un mapa de procesos y ficha de procesos, adicionalmente realizó un Diagrama de Pareto.

El autor concluyó que se propuso la actualización del sistema de gestión, integrando esté con la norma ISO 9001:2015, mediante el cual se cumple con todos los requisitos de ambas versiones de las normas, y a través del cual se mejorará el funcionamiento y resultados del actual sistema de gestión, asegurando así la calidad de los productos y servicios.

Con respecto al resultado obtenido en la lista de chequeo INTE-ISO 9001:2015 concluyó que fue un grado de cumplimiento del 26 %, lo cual muestra que se contaba con ciertos aspectos de un sistema de gestión calidad, pero se cuenta con mucho margen de mejora que pueda tener repercusiones económicas notables. Finalmente señaló que el resultado obtenido en la lista de chequeo INTE-ISO 22000:2005 fue un grado de cumplimiento del 76 %, el cual comparado con el obtenido en la INTE-ISO 9001 es muy alto y se categoriza como un sistema de gestión implementado.

Cerdas (2020) en su tesis titulada “Diseño del Sistema de Gestión de Calidad en la Empresa Tiara Tecnología Informática Y Arquitectura Abierta S.A basada en la Norma ISO 9001:2015” utilizó el ciclo PHVA, realizó un Diagrama SIPOC, aplicó un Diagrama Matricial, también desarrolló un FODA y realizó un Diagrama Ishikawa.

El autor concluye que la organización cumple en un 33% de la norma, e indica que esto se cumple en cierta manera de una forma indirecta, pues la organización nunca ha pensado en establecer un sistema de gestión de calidad, por otra parte, no tiene claro el tema de abordaje de riesgos y oportunidades, se nota la falta de compromiso por parte del liderazgo de la organización.

Concluye que la organización cumple en un porcentaje muy bajo con los principios y requisitos de la norma y debe buscar reforzar el enfoque basado en procesos, definir responsabilidades y acciones que permitan evaluar si el sistema funciona adecuadamente. La organización debe centrar sus esfuerzos también en aumentar el conocimiento interno por parte de sus colaboradores en temas importantes como la misión, visión y valores, se debe plantear una política de calidad, dar seguimiento a sus equipos y definir controles que permitan tomar decisiones.

Finalmente, se indica que se evidencia que el enfoque en satisfacción al cliente es muy deficiente, la encuesta realizada no cuenta con lo necesario para ser una encuesta que suministre información importante, además no se da el respectivo seguimiento y el involucramiento del personal en este tema es bajo.

Solano (2021) en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de calidad en GENBUS, S.A.” realizó un Diagrama SIPOC, un Análisis FODA, un Análisis Pestel, un Diagrama Ishikawa, la Hoja de Recolección de Datos, un Análisis Modal de Fallas y efectos y un Diagrama de Relaciones.

El autor concluyó que el análisis de la situación actual permitió conocer inicialmente e identificar los procesos para la conformación de la documentación y, mediante los diagramas SIPOC, se logró identificar relaciones existentes entre ellos. También concluye que se analizaron las formas en las cuales la organización GENBUS, S.A gestiona la documentación en la empresa y eso permitió evidenciar, mediante análisis por medio de la lista de chequeo, que el cumplimiento conforme a la Norma ISO 9001:2015 y a toda su documentación correspondiente deriva en 22%, únicamente.

Finalmente concluye que, de acuerdo con el nivel de aplicación en cada capítulo de la Norma y sus respectivas preguntas, se totalizan en 128 dentro de la lista de chequeo, se obtuvo que el nivel de aplicación total por parte de la organización GENBUS, S.A corresponde a 22% de aplicación y cumplimiento, conforme con la Norma ISO 9001:2015; es decir, que la empresa GENBUS, S.A debe enfocar sus esfuerzos en generar planes de acción que logren contribuir con la mejora y el cumplimiento de los requisitos según la Norma.

Calderón (2021) en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 para la Escuela de Santa Rosa de Pocosol” realizó una encuesta, un diagrama de flujo, un Diagrama SIPOC, un Análisis FODA, una Lista de Chequeo y un Diagrama Ishikawa.

La autora concluyó que la institución se presentan deficiencias con respecto a los requisitos que propone la Norma para poder implementar un SGC. Indica que estas deficiencias deben tratarse para poder implementar un sistema de gestión de calidad basado en lo que pide la norma ISO 9001:2015 y desarrollar cada uno de sus apartados.

Los procesos analizados no cuentan con indicadores de desempeño ni con fichas de procesos que le permitan evaluar cada proceso y mantener un control de cada uno de ellos, por lo que es de suma importancia atacar estas “no conformidades” para lograr una implementación exitosa del sistema de gestión de calidad. Al no contar con un proceso documentado no se pueden evaluar, controlar ni medir dichos procesos.

Artículos de Revista

González y González (2008), en su artículo titulado “Diseño de un sistema de gestión de la calidad con un enfoque de ingeniería de calidad”, realizó su análisis con un ciclo PHVA, encuestas, entrevistas, lluvia de ideas, Observación Directa y un Diagrama Causa Efecto.

El autor concluye que el modelo está concebido para lograr la participación del personal de las diferentes áreas de la empresa en el diseño del SGC a través de las entrevistas y la circulación de documentos.

Contiene un procedimiento para el uso de las herramientas de ingeniería de la calidad en el SGC, lo cual debe facilitar su aplicación en los procesos de la empresa. Este procedimiento tributa al proceso de mejora de la calidad del SGC.

La actividad de formación incluye aspectos generales del SGC y aspectos específicos relacionados con las características propias de la empresa, concibiendo la participación, tanto del personal técnico y de servicios, como de la alta dirección de la empresa.

Cabas et. al (2016), en su artículo titulado “Diseño de un sistema integrado de gestión para una empresa tabacalera a partir de las normas ISO 9001, ISO 18001, ISO 14001 y BASC 2012”, utilizó para este análisis el ciclo PHVA.

Los autores concluyeron que, en el diagnóstico general, soportado en el ciclo PHVA se evidenció que el Planear se encontraba implementado un 30 %, es decir, que la empresa definía sus objetivos y estrategias sin tener en cuenta metodología definida y sin analizar su impacto global en los diferentes sistemas que podrían conformarla.

El Hacer fue la etapa más desarrollada con un 47 % y esto se justifica en las operaciones diarias de la organización, que le permiten fabricar su producto y mantenerse en el mercado. El seguimiento a los objetivos propuesto se encontró con 36 % de implementación, y el Actuar, con 13 %, lo cual

refleja que, pese a que se hace seguimiento a los objetivos alcanzados y se proponen mejoras, estas no son estandarizadas, lo cual no permite que sean sostenibles. Finalmente, se propuso la creación y diseño de toda la documentación pertinente siguiendo los requerimientos normativos de las normas utilizadas.

Gorotiza y Romero (2021), en su artículo titulado “El sistema de gestión de calidad con ISO 9001:2015 como estrategia para el mejoramiento de los procesos de la Comercializadora ITM”, realizó para este artículo el Ciclo PHVA, una encuesta y una Matriz FODA.

Las autoras concluyeron la importancia del sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 determinándolo como un elemento esencial para el adecuado funcionamiento de las instituciones, de la misma manera se demostró la metodología de aplicación de un adecuado sistema de gestión de calidad que permita el correcto funcionamiento de la Comercializadora ITM.

Así mismo, indicaron que la institución no ha definido políticas y objetivos de calidad de manera formal, no cuenta con mediciones de satisfacción del cliente, no cuenta con misión, visión definida y documentada y la aplicación del sistema de gestión de calidad propuesto proyecta resultados a mediano y largo plazo acorde a las aspiraciones de la empresa y del sector productivo de la localidad.

Saltos et. al (2017), en su artículo titulado “Los Sistemas de Gestión de Calidad y la conformidad de la norma: un caso de estudio del sector de producción de plantas de calzado, República del Ecuador”, realizaron una encuesta, se realizó el cálculo de CHI Cuadrado, el Análisis Pestel, el ANFE.

Los autores concluyeron que las personas no conocen sobre la normativa ISO 9001-2015 por consiguiente, los colaboradores de la organización no están de acuerdo con los procesos que manejan actualmente por lo que es importante que el liderazgo de la empresa esté acorde al cumplimiento de objetivos. Es importante considerar que es debe evaluar los riesgos para poder recibir al final de los procesos un producto de conformidad, por esa razón es necesario considerar la mejora de una dirección estratégica para el cumplimiento de objetivos de calidad.

En la empresa es necesario la implementación de un proceso de mejora continua para mejorar el área de inyección, por esa razón es importante el manejo y actualización de la normativa ISO 9001-

2015 y es preciso que se determine las necesidades y expectativas para las áreas de producción. Es importante definir procesos de provisión de productos para cumplir los requisitos específicos para el producto con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa.

Ulloa et. al (2020), en su artículo titulado “Gestión de Calidad bajo ISO 9001:2015 para aumentar la satisfacción del Cliente en C.E.L Conache S.A.C,2020”, realizaron un Cuestionario y aplicaron una Lista de Chequeo.

Los autores concluyeron que el diagnóstico inicial del nivel de satisfacción del complejo ecoturístico determinó que la organización se encontraba en un 29% de satisfacción. Así mismo, el diagnóstico de la situación actual con respecto a los capítulos 4,5,6 y 10 de la norma ISO 9001:2015 el complejo Ecoturístico Laguna de Conache S.A.C. incumplía totalmente con los requisitos antes mencionados. Finalmente, concluyen que la aplicación del sistema de gestión de calidad con relación a los capítulos antes mencionados mejoró el nivel de satisfacción del cliente quedando en un 81% en su etapa final.

Proyecciones

Con la realización de este proyecto se espera cumplir las siguientes proyecciones:

- Conocer la situación actual del proceso de averías que permita definir cuáles son los factores que están generando la afectación en el servicio.
- Elaborar un instrumento que permita medir las consecuencias que están ocasionando las reincidencias en averías.
- Establecer la metodología requerida que permita reducir la reincidencia de averías en el servicio.
- Aplicar la lista de chequeo para determinar si se están cumpliendo las acciones planificadas para la mejora esperada.
- Cumplir con la meta del indicador de reincidencias establecido.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan diferentes fuentes de información que fueron revisadas con detalle y que proporcionarán al lector una idea clara del tema que se está investigando; no obstante, los conceptos que se citarán serán necesarios para realizar el análisis y poder dar una explicación a esta investigación. A continuación, se muestran las concepciones con las que se busca darle sustento teórico a esta investigación.

Conceptos Generales

En este apartado se hará una descripción de los conceptos generales que permitirán introducir al lector sobre los temas que se abordarán en esta investigación:

Proceso

Según Pardo (2017) define el proceso como “un conjunto de actividades interrelacionadas mediante las cuales unas entradas se transforman en unas salidas o resultados. Representa lo que tenemos que hacer, el trabajo a desarrollar para conseguir un determinado resultado.” (p. 9)

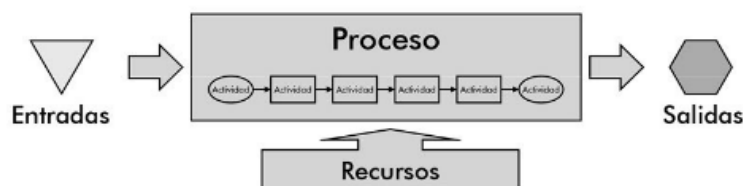
Baca (2014) define proceso como:

(. . .) un proceso se define como la aplicación de una serie de etapas lógicas y ordenadas que persigue un objetivo común. Si a este termino se le agrega la palabra industrial, entonces se refiere a cualquier conjunto de actividades o serie de trabajos físicos y/o químicos que provoca un cambio físico o químico en la materia prima, con la finalidad de generar productos de valor comercial. (p. 32)

Representación esquemática de un proceso.

En la figura 1 el autor representa esquemáticamente el concepto de un proceso.

Figura 1 Representación Esquemática de un Proceso



Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

Elementos que componen un proceso.

Las partes que componen un proceso son definidos por Pardo (2018):

1. Todos los procesos necesitan para su funcionamiento una serie de recursos: personas encargadas de las actividades a realizar, equipos de apoyo, infraestructura, etc.[SIC] Los recursos son inherentes al desarrollo de las distintas actividades del proceso, ya que sin ellos su ejecución no es posible.
2. Los procesos están formados por actividades, también denominadas tareas, pasos, acciones, operaciones, etc.[SIC] Las actividades de un proceso deben estar claramente establecidas para evitar incidencias u omisiones en su ejecución.
3. Las actividades de los procesos están interrelacionadas, no existen actividades aisladas. Siempre existirá una actividad precedente y una posterior, excepto en el caso de la primera y última actividad.
4. Cada proceso tiene o debería tener una circunstancia desencadenante del mismo; un detonante que, al activarlo, dispare el desarrollo de ese proceso.
5. Además de todo lo anterior, sería deseable que los procesos se desarrollasen siempre de la misma manera, es decir, que estuviesen estandarizados o tipificados. Esto implica la necesidad de establecer una secuenciación y coordinación entre las actividades, formando un conjunto debidamente organizado con el que obtener siempre el mismo resultado. Por ello, sería exigible que el proceso se cumpliera siempre según una secuencia sistemática determinada.
6. Para el desarrollo de las actividades del proceso es necesario emplear entradas (insumos o *inputs*), que son transformadas para conseguir el resultado final.
7. Con los procesos se genera una salida (resultado u *output*), un producto o servicio que satisface una necesidad de un cliente externo o interno. Estas salidas o resultados justifican la existencia misma del proceso. (pp. 10-13)

Clasificación de los procesos.

Pardo (2017) realiza una clasificación de los procesos según sea el cometido:

- **Estratégicos:** también denominados procesos gerenciales, directivos o procesos de dirección. Son los procesos propios de la dirección, donde la gerencia tiene un papel relevante, como [SIC] por ejemplo, los procesos de planificación estratégica, establecimiento de alianzas, revisión por la dirección, etc. [SIC]
- **Operativos:** existen muchas denominaciones alternativas para este tipo de procesos, como procesos de negocio, productivos, nucleares, específicos, principales, misionales...[SIC] A través de ellos se generan los productos y servicios que se entregan a los clientes. Estos procesos son propios de cada negocio y de cada organización, y en conjunto conforman la denominada cadena de valor.
- **Soporte:** también denominados procesos de apoyo o procesos auxiliares. Son procesos de ayuda a los procesos operativos y también a los estratégicos, aunque en menor medida. Suelen estar relacionados con la aportación de recursos y son muy parecidos en la mayoría de [SIC] organizaciones. (pp. 11-12)

Procedimientos

Álvarez (2020) define los procedimientos como: “(...) la guía detallada que muestra cómo dos o más personas realizan un trabajo dentro de la organización. En éste sólo se incluye el trabajo de las personas sobre las cuales la organización tiene injerencia, no sobre proveedores ni clientes externos”. (p. 82)

Sistema de Gestión

Según Calso y Pardo (2019), un sistema de gestión se define como “un conjunto de elementos interrelacionados que nos permiten desarrollar nuestro negocio.” (p. 14)

Otra definición la brinda Pardo (2018) que defina un sistema de gestión como “un conjunto de elementos interrelacionados que nos permiten desarrollar nuestro negocio. Por negocio se entiende la ocupación a la que se dedica la organización, ya sea ésta pública, privada, con o sin fines de lucro.” (p. 163)

Elementos que conforman un sistema de gestión.

Calso y Pardo (2019) hacen una descripción de los elementos que conforman un sistema de gestión:

- **Procesos:** un proceso es un conjunto de actividades o tareas mediante las cuales unas entradas (inputs) se convierten en unas salidas o resultados (outputs).
- **Productos y servicios:** son el resultado de los procesos, que serán entregados a los clientes que los adquieran.
- **Clientes y otras partes interesadas:** es el elemento que establece directa o indirectamente las características que han de tener los productos y servicios.
- **Recursos:** este elemento se emplea en los procesos para la creación de los productos y servicios.
- **Estructura organizativa:** son los roles, responsabilidades y autoridades que las personas de la entidad utilizan para organizarse internamente y coordinar el trabajo.
- **Documentos:** todas las organizaciones disponen de una serie de documentos en los que se apoyan para desarrollar su negocio.
- **Directrices generales de funcionamiento (política, estrategia, objetivos a conseguir...[SIC]):** dependiendo de lo evolucionada que esté una organización, estas directrices serán más o menos explícitas y reconocibles. (pp. 14-17)

Representación esquemática de los elementos de un sistema de gestión.

En la figura 2, los autores realizaron una representación esquemática de los elementos de un sistema de gestión.

Figura 2 Representación esquemática de los elementos de un sistema de gestión



Nota: Calso Morales, N. y Pardo Álvarez, J. (2019)

Calidad

Juran (1951), citado por Acuña (2012), determina que “Calidad es adecuación al uso. Esto significa que calidad se define en términos del uso dado al producto y del nivel de satisfacción logrado.” (p. 16)

Otra definición de calidad es la que Cortés (2017) cita de la Norma Internacional ISO 9000:2015 donde calidad es el “ grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con las necesidades o expectativas establecidas, implícitas u obligatorias.” (p. 25)

Política Calidad.

Según Sánchez (2017), “La política de calidad define la forma en que la Dirección de la organización transmite cuál es su posición en materia de calidad y delimita los objetivos.” (p. 62)

Gestión de la calidad.

“La gestión de la calidad generalmente incluye el establecimiento de la política y los objetivos, la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad.” (Cortés, 2017, p. 87)

Sistema de calidad como sistema de dirección.

Cortés (2017) se refiere a este sistema como una reestructuración de la forma de trabajo donde se pueden establecer las siguientes secuencias:

- Política de Calidad. Hemos [SIC] definido este término que condiciona el tipo de clientes a satisfacer y al que debemos [SIC] supeditar el resto de las acciones.
- Producto. Es lo que el comprador está adquiriendo y que debe tener las características que desea (significa también “servicio”).
- Proceso. Las etapas en que se añade valor por las que el producto o servicio es obtenido. Debe buscarse el coste [SIC] mínimo en su realización que precisa la interrelación entre los elementos que entran y los que salen del proceso.
- Sistema. Es el mecanismo por el cual se gestiona el proceso para obtener los productos y servicios con los requisitos establecidos. (pp. 40-42)

Calidad en los servicios al cliente.

Preventa

En un proceso de preventa, Cortés (2017) indica que se debe tratar de definir y estimar el servicio que se le va a dar al cliente de una forma seria y rigurosa y que esta política se le debe transmitir al cliente para que éste vea el valor añadido que se le está ofreciendo y con ello exija el nivel de calidad de servicio acorde a esa política. (p. 317)

Estructura de servicio

Cortés (2017) señala que en una estructura de servicio “la organización debe habilitar recursos humanos, físicos y económicos; en definitiva, una estructura organizativa adecuada para poder llevar a cabo el servicio que se ofrece.” (p. 317)

Servicio de Postventa

En resumen, el servicio de postventa debe ser considerado como una fuente de valor añadido para los clientes y para la supervivencia de las organizaciones y la importancia de estos servicios están calando en las organizaciones y en las actividades de gestión, no solo en la gestión de calidad, los esfuerzos están centrados en buscar la satisfacción del cliente y ofrecer el mejor servicio de postventa. (Cortés, 2017, pp. 320-321)

Quejas y reclamos del cliente

Con respecto a este tema Cortés (2017) afirma lo siguiente:

La organización debe habilitar mecanismos para atender y solucionar las no conformidades en el servicio postventa, así como otras quejas del cliente, sean o no, no conformidades. Es importante que todas las reclamaciones, quejas e incidencias sean registradas de manera que se lleve un control de ellas (que ha ocurrido, a quien ha afectado, cómo se ha solucionado...[SIC]) y verificar que no se produzcan de nuevo y si es así detectar cual es el factor que produce el error para eliminarlo o reducirlo. (p. 322)

Indicadores propios del servicio postventa

Según Cortés (2017), estos indicadores “Indican la calidad del servicio postventa en sí. No es fácil determinar este tipo de indicadores en general, ya que dependen del tipo de servicio, así como de las características tanto de la organización, como del propio cliente”. (p. 329)

Mantenimiento

García (2012) define el mantenimiento como “todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de operación segura, efectiva y económica, los equipos de producción, herramientas y demás activos, de las diferentes instalaciones de una empresa.” (p. 23)

Avería

Sutel (2022) define reparación como “daño o condición que impide el funcionamiento normal de un sistema de telecomunicaciones o de cualquiera de los elementos que lo componen.” (p. 2)

Reparación

Según García (2012), la reparación se define como “la actividad general consistente en corregir defectos, sustituir partes o piezas de sistemas o equipos, que han cesado de ejecutar su función principal, para que vuelvan a operar eficientemente”. (p. 41)

Proveedor

Según Cortés (2017) define proveedor como “Prestador. Persona u organización o persona que proporciona un producto o un servicio. Un proveedor puede ser interno o externo a la organización. En una situación contractual, un proveedor puede denominarse a veces “contratista”. (p. 92)

Otra definición es la que brinda Sutel (2022) donde define proveedor como “persona física o jurídica, pública o privada, que proporciona servicios de telecomunicaciones disponibles al público sobre una red de telecomunicaciones con la debida concesión o autorización, según corresponda.” (p. 6)

Herramientas para Describir el Problema

En este apartado se hará una descripción de las herramientas que serán utilizadas en esta investigación que permitirán describir el problema de esta:

Diagrama causa-efecto o Ishikawa

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), el diagrama causa-efecto o de Ishikawa “es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan.” (p. 152)

Rojas et al. (2012) definen los diagramas de causa-efecto más conocido como diagrama de Ishikawa de la siguiente manera:

El resultado de un proceso puede atribuirse a una multitud de factores, y es posible encontrar la relación causa-efecto de esos factores. Podemos determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto observándola sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, la cual consta de una cadena de causas y efectos, y el método para expresar esto en forma sencilla y fácil es un diagrama de causa-efecto. (p. 64)

Este diagrama consiste según Grupta y Sri (2020) en “las cuatro ramas principales: materiales, maquinaria, método y mano de obra.” (p. 80)

Método de las 6 M.

Según estos autores existen tres tipos de diagrama según como se busquen y organicen las causas en la gráfica, y hacen referencia al que se realiza con el método de las 6M indicando lo siguiente: “El método de las 6 M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente.” (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 152)

Aspectos o factores a [SIC] considerar en las 6 M.

Gutiérrez y De la Vara (2009) realizan una descripción de los aspectos o factores a considerar en las 6 M:

Mano de obra o gente

- Conocimiento (¿la gente conoce su trabajo?).
- Entrenamiento (¿los operadores están entrenados?).

- Habilidad (¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?).
- Capacidad (¿se espera que cualquier trabajador lleve a cabo su labor de manera eficiente?).
- ¿La gente está motivada? ¿Conoce la importancia de su trabajo por la calidad?

Métodos

- Estandarización (¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos de manera clara y adecuada o dependen del criterio de cada persona?).
- Excepciones (¿Cuando [SIC] el procedimiento estándar no se puede llevar a cabo existe un procedimiento alternativo definido claramente?).
- Definición de operaciones (¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿cómo se decide si la operación fue realizada de manera correcta?)

Máquinas o equipos

- Capacidad (¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se requiere?).
- Condiciones de operación (¿las condiciones de operación en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha realizado algún estudio que lo respalde?).
- ¿Hay diferencias? (hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc. ¿Se identificaron grandes diferencias?).
- Herramientas (¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?).
- Ajustes (¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y han sido determinados de forma adecuada?).
- Mantenimiento (¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?).

Material

- Variabilidad (¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?).
- Cambios (¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?).

- Proveedores (¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen éstas?).
- Tipos (¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?).

Mediciones

- Disponibilidad (¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?).
- Definiciones (¿están definidas de manera operacional las características que son medidas?).
- Tamaño de la muestra (¿han sido medidas suficientes piezas?, ¿son representativas de tal forma que las decisiones tengan sustento?).
- Repetibilidad (¿se tiene evidencia de que el instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?).
- Reproducibilidad (¿se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son adecuados?).
- Calibración o sesgo (¿existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición?).

Medio ambiente

- Ciclos (¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?).
- Temperatura (¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?). (pp. 155-156)

Pasos para la construcción de un diagrama de Ishikawa

A continuación, se describen los pasos para construir un diagrama de Ishikawa:

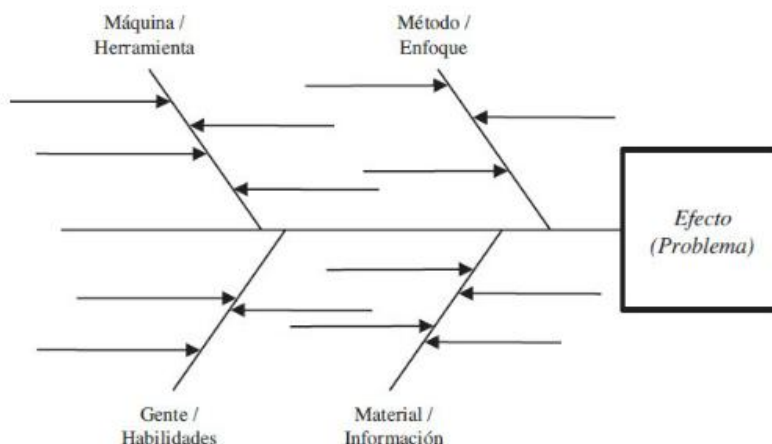
- Especificar el problema a analizar.
- Buscar todas las probables causas, lo más concretas posible, que pueden tener algún efecto sobre el problema.
- Una vez representadas las ideas obtenidas, es necesario preguntarse si faltan algunas otras causas aún no consideradas; si es así, es preciso agregarlas

- Decidir cuáles son las causas más importantes mediante diálogo y discusión respetuosa y con apoyo de datos, conocimientos, consenso o votación del tipo 5,3,1. En este tipo de votación cada participante asigna 5 puntos a la causa que considera más importante, 3 a la que le sigue, y 1 a la tercera en importancia; después de la votación se suman los puntos, y el grupo deberá enfocarse en las causas que recibieron más puntos.
- Decidir sobre cuáles causas se va a actuar.
- Preparar un plan de acción para cada una de las causas a ser investigadas o corregidas, de tal forma que determine las acciones que se deben realizar
- Registre cualquier información adicional producto del proceso y que pueda ser de utilidad. (Gutiérrez y De la Vara, 2009, pp. 158-159)

Ejemplo de un diagrama causa-efecto o Ishikawa.

En la figura 3 los autores agregaron este ejemplo de un diagrama causa-efecto.

Figura 3 Ejemplo de Diagrama Ishikawa



Nota: Gupta, P. y Sri, A. (2020)

Lluvia de ideas

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), la lluvia de ideas “son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema. (p. 259)

Pasos para realizar sesiones de lluvia de ideas

Los autores recomiendan los siguientes pasos para realizar una lluvia de ideas:

1. Definir con claridad y precisión el tema o problema sobre el que se aportan ideas. Esto permitirá que el resto de la sesión sólo esté enfocada a ese punto y no se dé pie a la divagación en otros temas
2. Se nombra un moderador de la sesión, quien se encargará de coordinar la participación de los demás participantes.
3. Cada participante en la sesión debe hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posibles causas si se analiza un problema). La razón de que esta lista sea por escrito y no de manera oral es que así todos los miembros del grupo participan y se logra concentrar más la atención de los participantes en el objetivo. Incluso, esta lista puede encargarse de manera previa a la sesión.

4. Los participantes se acomodan de preferencia en forma circular y se turnan para leer una idea de su lista cada vez. A medida que se leen las ideas, éstas se presentan visualmente a fin de que todos las vean. El proceso continúa hasta que se hayan leído todas las ideas de todas las listas.
5. Una vez leídos todos los puntos, el moderador le pregunta a cada persona, por turnos, si tiene comentarios adicionales. Este proceso continúa hasta que se agoten las ideas. Ahora se tiene una lista básica de ideas acerca del problema o tema.
6. Agrupar las causas por su similitud y representarlas en un diagrama de Ishikawa, considerando que para cada grupo corresponderá una rama principal del diagrama, a la cual se le asigna un título representativo del tipo de causas en tal grupo.
7. Una vez realizado el DI se analiza si se ha omitido alguna idea o causa importante; para ello, se pregunta si hay alguna otra causa adicional en cada rama principal, y de ser así se agrega.
8. A continuación [SIC] se inicia una discusión abierta y respetuosa dirigida a centrar la atención en las causas principales. El objetivo es argumentar en favor de y no de descartar opciones. Las causas que reciban más mención o atención en la discusión se pueden señalar en el diagrama de Ishikawa resaltándolas de alguna manera.
9. Elegir las causas o ideas más importantes de entre las que el grupo ha destacado previamente. Para ello se tienen tres opciones: datos, consenso o por votación. Se recomienda esta última cuando no es posible recurrir a datos y en la sesión participan personas de distintos niveles jerárquicos, o cuando hay alguien de opiniones dominantes.
10. Si la sesión está encaminada a resolver un problema, se debe buscar que en las futuras reuniones o sesiones se llegue a las acciones concretas que es necesario realizar, para lo cual se puede utilizar de nuevo la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa. (Gutiérrez y De la Vara, 2009, pp. 159-160)

Herramientas para Medir las Consecuencias

En este apartado se hará una descripción de las herramientas que serán utilizadas en esta investigación que permitirán medir las consecuencias del problema de esta:

Diagrama de Pareto

Gutiérrez y De la Vara (2009) se refieren al diagrama de Pareto de la siguiente forma:

Se reconoce que más de 80% de la problemática en una organización es por causas comunes, es decir, se debe a problemas o situaciones que actúan de manera permanente sobre los procesos. Pero, además, en todo proceso son pocos los problemas o situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o una empresa. Lo anterior es la premisa del diagrama de Pareto, el cual es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. (p. 140)

Según Acuña (2012), el diagrama de Pareto:

(. . .) ayuda a clasificar las características de calidad de acuerdo con su frecuencia de ocurrencia y su nivel de criticidad o de importancia. Esta acción permite centrar la atención solamente en aquellas características que sean importantes, que merezcan cuidados y controles especiales y no en aquellas triviales que poco aportan a los beneficios de la calidad. (p. 207)

El principio de Pareto.

Los autores indican que en el principio de Pareto “se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total.” (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 140)

Recomendaciones para realizar análisis de Pareto

Gutiérrez y De la Vara (2009) brindan algunas recomendaciones para realizar el análisis de Pareto:

1. En general, el diagrama de Pareto clasifica problemas en función de categorías o factores de interés; por ejemplo, por tipo de defecto o queja, modelo de producto, tamaño de la pieza, tipo de máquina, edad del obrero, turno de producción, tipo de cliente, tipo de accidente, proveedor, métodos de trabajo u operación. Cada clasificación genera un diagrama.

2. El eje vertical izquierdo debe representar las unidades de medida que proporcionen una idea clara de la contribución de cada categoría a la problemática global. De esta forma, si la gravedad o costo de cada defecto o categoría es muy diferente, entonces el análisis debe hacerse sobre el resultado de multiplicar la frecuencia por la gravedad o costo unitario correspondiente.
3. En un análisis, lo primero es hacer un Pareto de problemas (primer nivel) y después al problema dominante, si es que se encontró, se le hacen tantos Paretos [SIC] de causas (segundo nivel) como se crea conveniente.
4. Un criterio rápido para saber si la primera barra o categoría es significativamente más importante que las demás, no es que ésta represente 80% del total, sino que supere o predomine de manera clara sobre al resto de las barras.
5. Cuando en un DP [SIC] no predomina ninguna barra y tiene una apariencia plana o un descenso lento en forma de escalera, significa que se deben reanalizar los datos o el problema y su estrategia de clasificación. En estos casos y, en general, es conveniente ver el Pareto desde distintas perspectivas, siendo creativo y clasificando el problema o los datos de distintas maneras, hasta localizar un componente importante.
6. El eje vertical derecho representa una escala en porcentajes de 0 a 100, para que con base en ésta sea posible evaluar la importancia de cada categoría con respecto a las demás, en términos porcentuales; en tanto, la línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.
7. Para que no haya un número excesivo de categorías que dispersen el fenómeno se agrupan las categorías que tienen relativamente poca importancia en una sola y se le denomina la categoría “otras”, aunque no es conveniente que ésta represente un porcentaje de los más altos. Si esto ocurre, se debe revisar la clasificación y evaluar alternativas. (p. 143)

Pasos para la construcción de un diagrama de Pareto.

Según los autores estos son los pasos para construir el diagrama de Pareto:

1. Es necesario decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, así como tener claro qué objetivo se persigue. A partir de lo anterior, se procede a visualizar o imaginar qué tipo de diagrama de Pareto puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
2. Con base en lo anterior se discute y decide el tipo de datos que se van a necesitar, así como los posibles factores que sería importante estratificar. Entonces, se construye una hoja de verificación bien diseñada para la colección de datos que identifique tales factores.
3. Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a coleccionar, es preciso definir el periodo del que se tomarán los datos y determinar a la persona responsable de ello.
4. Al terminar de obtener los datos se construye una tabla donde se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información.
5. Se decide si el criterio con el que se van a jerarquizar las diferentes categorías será directamente la frecuencia o si será necesario multiplicarla por su costo o intensidad correspondiente. De ser así, es preciso multiplicarla. Después de esto, se procede a realizar la gráfica.
6. Documentación de referencias del DP [SIC], como son títulos, periodo, área de trabajo, etc.
7. Se realiza la interpretación del DP [SIC] y, si existe una categoría que predomina, se hace un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que más influyen en el mismo. (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 144)

Estratificación

Gutiérrez y De la Vara (2009) definen que “Estratificar es analizar problemas, fallas, quejas o datos, clasificándolos o agrupándolos de acuerdo con los factores que se cree pueden influir en la magnitud de los mismos, [SIC] a fin de localizar las mejores pistas para resolver los problemas de un proceso.” (pág. 144)

Recomendaciones para estratificar.

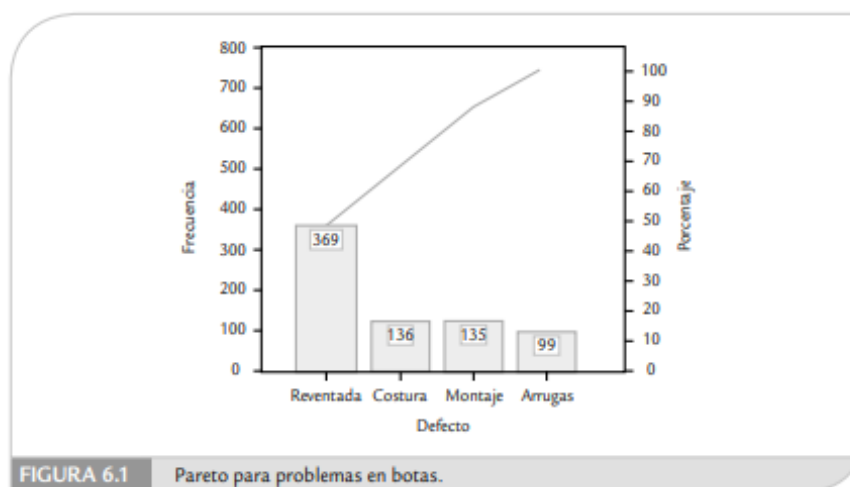
Los mismos autores brindan las siguientes recomendaciones para estratificar:

1. A partir de un objetivo claro e importante, determine con discusión y análisis las características o factores a estratificar.
2. Mediante la colección de datos, evalúe la situación actual de las características seleccionadas. Exprese de manera gráfica la evaluación de las características (diagrama de Pareto, histograma, cartas de control, diagrama de caja, etcétera).
3. Determine las posibles causas de la variación en los datos obtenidos con la estratificación. Esto puede llevar a estratificar una característica más específica, como en los ejemplos.
4. Ir más a fondo en alguna característica y estratificarla.
5. Estratifique hasta donde sea posible y obtenga conclusiones de todo el análisis realizado. (Gutiérrez Y De la Vara, 2009, p. 148)

Ejemplo de Pareto para problemas en botas

En la figura 4 los autores brindan un ejemplo de Pareto para problemas en botas.

Figura 4 Ejemplo de Pareto para problemas en botas



Nota: Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009)

Diagrama SIPOC

Grupta y Sri (2020) definen el SIPOC como “una excelente herramienta para identificar a los diferentes jugadores e información relacionada con la operación de Seis Sigma. (p. 59)

Creación del Diagrama SIPOC

Según los autores al crear este diagrama se deben atacar los siguientes puntos:

- ¿Cuáles son los pasos necesarios en el proceso para generar una salida deseada (Proceso)? ¿Cuáles son las principales salidas del proceso (Salidas)?
- ¿Quién recibe las salidas de este proceso (Cliente)?
- ¿Qué entradas son necesarias para desarrollar las actividades del proceso (Entradas)?
- ¿Qué o quién es la fuente para las entradas del proceso (Proveedor)? (Gupta y Sri, 2020, p. 59)

Ejemplo de un diagrama SIPOC.

En la figura 5, los autores muestran un ejemplo del diagrama SIPOC.

Figura 5 Ejemplo de un diagrama SIPOC

Proveedor (5)	Entrada (4)	Proceso (1)	Salida (2)	Cliente (3)
Departamento de Seguridad Proveedores EPP Departamento de Seguridad Producción	Entrenamiento de Seguridad Equipo de Protección Personal (EPP) Procedimiento / instrucciones de trabajo para Seguridad Entrenadores	Empleado llega a trabajar	Seguridad de los empleados Limpieza correcta	Empleado
Publicaciones del Departamento de Seguridad Lugar específico	Leyes Contactos de Emergencia Reportes documentados Kit de Primeros Auxilios Guías de Primeros Auxilios	Manejo de incidentes inseguros	Reporte de violación a la Seguridad Acción para remediar	Administración del Comité de Seguridad de los Empleados

Nota: Gupta, P. y Sri, A. (2020)

En la tabla anterior, los autores muestran un par de procesos relacionados con la seguridad e indican que uno de los aspectos críticos de crear un SIPOC es la columna de las Entradas, la cual debe tocar las 4 M que son el material o información, maquinaria o herramientas, método o procedimiento y mano de obra o habilidades de la gente, así mismo, muestra todas las situaciones involucradas con las actividades de Seguridad, asegurando el conocimiento correcto del proceso y una habilidad mejorada para investigar el proceso y así remediar los diferentes problemas asociados con el mismo. (Gupta y Sri, 2020, p. 60)

Herramientas para Analizar las Causas

Las herramientas que se describirán en este apartado ayudarán al investigador a determinar y analizar las causas que están generando el problema en el tema investigado.

AMFE: análisis modal de fallos y efectos.

Según Pardo (2017), se define el análisis modal de fallos y efectos como:

(. . .) una técnica de carácter preventivo empleada para anticipar y corregir deficiencias en un producto, servicio o proceso mediante un examen sistemático del mismo, efectuado por un equipo multidisciplinario, con la finalidad última de garantizar que han sido tenidos en cuenta todos los fallos potenciales posibles. (p. 154)

Otra definición es la que brinda Pardo (2017):

Este método permite detectar los modos de fallo (factores de riesgo operacional) inherentes al desarrollo del proceso para su posterior análisis, evaluación y tratamiento. El AMFE resalta los riesgos críticos con el fin de tratarlos para evitar su aparición o minimizar sus consecuencias. (p. 181)

Pasos para realizar un análisis modal de fallos y efectos de proceso.

Los pasos habituales para hacer un análisis modal de fallos y efectos de proceso según Pardo (2017) son los siguientes:

- Identificar los posibles modos de fallo (riesgos) para las distintas actividades del proceso, determinando las consecuencias o impactos que estos tendrían para la organización y señalando las posibles causas que los generan.
- Analizar los modos de fallo identificados en función de tres criterios:
 - Gravedad: pérdida que puede provocar el modo de fallo para la organización. La pérdida se traduce habitualmente en un coste económico o de insatisfacción de los clientes.
 - Ocurrencia: repetitividad potencial del modo de fallo o de la causa o causas que lo producen.

-Detectabilidad: capacidad de detección del modo de fallo antes de que llegue al cliente externo. Para cuantificar estos criterios, se pueden utilizar escalas de valoración cualitativas, cuantitativas o semicuantitativas.

- Multiplicar las valoraciones de los criterios gravedad, ocurrencia y detectabilidad calculando el denominado Índice de Prioridad de Riesgo ($IPR = G \times O \times D$). Este índice, que es una valoración del riesgo operacional, debe ser calculado para todas las causas de fallo.
- Determinar riesgos prioritarios: para ello, previo al cálculo del IPR, o bien una vez calculado, estableceremos un valor límite para el mismo (criterio de significancia del riesgo), que representará el valor frontera [SIC] a partir del cual la organización debe actuar sobre los modos de fallo. De esta forma, todos los modos de fallo — [SIC] y consecuentemente, sus causas— [SIC] con IPR superior o igual al valor límite representarán los riesgos prioritarios, que deberán ser objeto de actuación (tratamiento del riesgo operacional).
- Proponer acciones para tratar los riesgos prioritarios e implantarlas: la efectividad de las acciones adoptadas para eliminar o minorar las causas que originan los modos de fallo determinará la eficacia en la gestión del riesgo operacional. (pp. 55-56)

Ejemplo de análisis preliminar de riesgos.

En la figura 6 este autor presenta un ejemplo de análisis preliminar de riesgos.

Figura 6 Ejemplo de análisis preliminar de riesgos

Riesgo	Causa	Consecuencia	Acciones preventivas o correctivas
Parada de la máquina	1) Solo se realiza mantenimiento correctivo 2) La utiliza personal no autorizado 3) Antigüedad de la máquina	• Parada de la producción • Posible retraso en las entregas	a) Programar acciones de mantenimiento preventivo para la máquina b) Limitar la utilización de la máquina a personal autorizado mediante llave o clave de acceso c) Estudiar viabilidad económica para la sustitución de la máquina

Nota: Pardo Álvarez, J. (2017)

Diagrama de dispersión

Gutiérrez y De la Vara (2009) indican que “el diagrama de dispersión es un gráfico del tipo X-Y, donde cada elemento de la muestra es representado mediante un par de valores (x_i , y_i) y el punto correspondiente en el plano cartesiano X-Y”. (p. 160)

Así mismo, los autores afirman que “El objetivo de esta gráfica es analizar la forma en que estas dos variables están relacionadas.” (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 160)

Interpretación de un diagrama de dispersión.

Los mismos autores explican cómo se debe realizar la interpretación del diagrama de dispersión esto con base en un ejemplo que acotaron:

En la figura 6.10 se muestran los patrones más comunes que puede seguir un conjunto de puntos en un diagrama de dispersión. En la figura 6.10c, los puntos están dispersos dentro de una banda horizontal sin ningún orden aparente, lo cual sugiere una [SIC] no correlación entre las dos variables. Por el contrario, en las figuras 6.10a, b y d los puntos siguen un patrón bien definido, lo cual indica una relación entre las dos variables correspondientes.

En tanto, la figura 6.10a corresponde a una correlación positiva, en la que cuando X crece, también lo hace Y en forma lineal, por lo tanto [SIC] se habla de una correlación lineal positiva. La correlación negativa se muestra en la figura 6.10b, donde se ve que cuando X crece, Y disminuye en forma lineal, y viceversa. Cuando se sospecha que sí hay relación y en la gráfica se muestra lo contrario, es preciso asegurarse de que los datos fueron obtenidos correctamente.

En ocasiones, en los diagramas de dispersión se muestran relaciones con un patrón más débil, es decir, menos definido. En esos casos se habla de una correlación débil, y habrá que corroborarla calculando el coeficiente de correlación que veremos en seguida. Por otro lado, puede haber otro tipo de relaciones que no son lineales, como en la figura 6.10d, donde se muestra una relación curvilínea en forma de parábola, de tal forma que conforme X crece, Y también lo hace hasta cierto punto, y después empieza a disminuir.

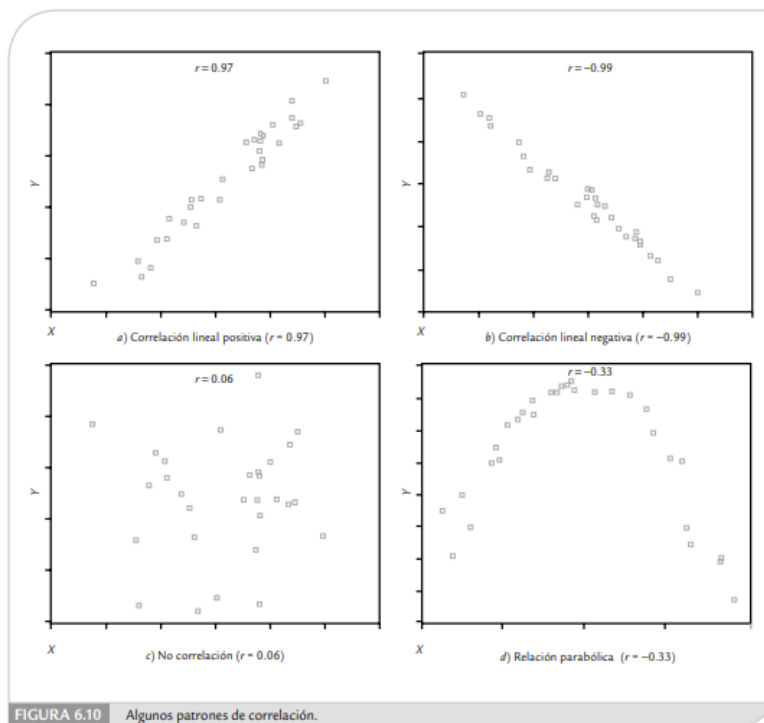
También pueden darse puntos aislados que se salen del patrón general del resto de los puntos, en ese caso es necesario investigar a qué se debe: alguna situación especial en el comportamiento del proceso, algún tipo de error, ya sea de medición, registro o de “dedo”. En cualquier caso, se debe identificar la causa que los motivó, ya que en ocasiones puede ser información valiosa.

Acerca de la posible relación causa-efecto, es preciso tener en cuenta que cuando dos variables están relacionadas no necesariamente implica que una es causa de la otra. Lo único que indica el diagrama de dispersión es que existe una relación. (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 161)

Algunos patrones de correlación.

En la figura 7 se presentan algunos patrones de correlación con los que los autores explicaron la interpretación de este diagrama.

Figura 7 Algunos patrones de correlación



Nota: Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009)

Razones por las que las variables X y Y aparecen relacionadas de manera significativa.

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), las razones por las que las variables X y Y aparecen relacionadas de manera significativa son:

- X influye sobre Y (éste es el caso que suele interesar más).
- Y influye sobre X.
- X y Y interactúan entre sí.
- Una tercera variable Z influye sobre ambas y es la causante de tal relación.
- X y Y actúan en forma similar debido al azar.
- X y Y aparecen relacionadas debido a que la muestra no es representativa. (p. 163)

Construcción de un diagrama de dispersión.

Gutiérrez y De la Vara (2009) hacen una descripción de los pasos que se deben realizar para construir un diagrama de dispersión:

1. Obtención de datos. Una vez que se han seleccionado las variables que se desea investigar, se colectan los valores de ambas sobre la misma pieza o unidad. Entre mayor sea el número de puntos con el que se construye un diagrama de dispersión es mejor. Por ello, siempre que sea posible se recomienda obtener más de 30 parejas de valores.
2. Elegir ejes. Por lo general, si se trata de descubrir una relación causa-efecto, la posible causa se representa en el eje X y el probable efecto en el eje Y. Por ejemplo, X puede ser una variable de entrada y Y una de salida. Si lo que se está investigando es la relación entre dos variables cualesquiera, entonces en el eje X se anota la que se puede controlar más, medir de manera más fácil o la que ocurre primero durante el proceso. Es necesario anotar en los ejes el título de cada variable.
3. Construir escalas. Los ejes deben ser tan largos como sea posible, pero de longitud similar. Para construir la escala se sugiere encontrar el valor máximo y el mínimo de ambas variables. Es preciso escoger las unidades para ambos ejes de tal forma que los extremos de éstos coincidan de manera aproximada con el máximo y el mínimo de la correspondiente variable.

4. Graficar los datos. Con base en las coordenadas en el eje X y en el eje Y, representar con un punto en el plano X-Y los valores de ambas variables. Cuando existen parejas de datos repetidos (con los mismos valores en ambos ejes), en el momento de estar graficando se detectará un punto que ya está graficado, y entonces se traza un círculo sobre el punto para indicar que está repetido una vez. Si se vuelve a repetir, [SIC] se traza otro círculo concéntrico y así sucesivamente.
5. Documentar el diagrama. Registrar en el diagrama toda la información que sea de utilidad para identificarlo, como son títulos, periodo que cubren los datos, unidades de cada eje, área o departamento, y persona responsable de coleccionar los datos. (p. 163)

Coeficiente de correlación.

Gutiérrez y De la Vara (2009), con respecto al coeficiente de correlación, explican lo siguiente:

El coeficiente de correlación es de utilidad para asegurarse de que la relación entre dos variables que se observa en un diagrama no se debe a una construcción errónea del diagrama de dispersión (por ejemplo, el tamaño y las escalas), así como para cuantificar la magnitud de la correlación lineal en términos numéricos. (pág. 163)

Cálculo del coeficiente de correlación.

Se manifiesta que el coeficiente de relación se debe calcular para un conjunto de n valores del tipo (x_i, y_i) , obtenidos a partir de n unidades o productos utilizando la fórmula que Gutiérrez y De la Vara (2009) compartieron y quienes explican que para calcular r es recomendable apoyarse en un programa computacional. (p. 164)

Fórmula para calcular el coeficiente de correlación.

En la figura 8 se presenta la fórmula que presentaron los autores para realizar el cálculo del coeficiente de correlación.

Figura 8 Fórmula para calcular el coeficiente de correlación.

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

Nota: Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009)

Desarrollo de la fórmula.

En la figura 9, se presenta el desarrollo de la fórmula con la que se realiza el cálculo del coeficiente de correlación.

Figura 9 Desarrollo de la fórmula

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n}$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2}{n}$$

Nota: Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009)

Herramientas para el Diseño o Propuesta

Para esta etapa del proyecto, se describen algunas herramientas con las cuales se diseñará la propuesta e implementación de la solución.

Diagrama de flujo

Pardo (2018) hace referencia al diagrama de flujo como:

Esta herramienta gráfica fue ideada por programadores informáticos en la década de 1940, aprovechando métodos de representación ya existentes. Dada su facilidad de interpretación, y a pesar de que su popularidad en el campo informático disminuyó,

fue aprovechada en el mundo empresarial y demostró ser de gran utilidad para ilustrar gráficamente los procesos y, con ello, hacer más visible y evidente este concepto abstracto. (p. 25)

Según Álvarez (2020), los diagramas de flujo son “una parte importante del desarrollo de métodos y procedimientos debido a que, por su sencillez gráfica, permiten ahorrar muchas explicaciones.” (p. 109)

Utilidades del Flujograma.

A continuación, se describen las utilidades del flujograma según lo propone Pardo (2018):

- Constituye una alternativa muy apropiada para documentar procesos. Al encontrarse el proceso representado de forma gráfica, puede entenderse de un solo vistazo con mayor rapidez que leyendo un texto, lo que facilita su comprensión, aun para personas no familiarizadas.
- El hecho de observar visualmente las actividades del proceso favorece que los agentes involucrados lleguen a un acuerdo sobre los métodos a seguir con más convicción y rapidez.
- Se puede utilizar en reuniones de trabajo para identificar problemas y oportunidades de mejora, establecer recursos, coordinar actuaciones, delimitar tiempos...
- Deja claramente definidas las funciones y responsabilidades de cada uno de los agentes intervinientes, mostrándose las relaciones cliente-proveedor internos.
- Es muy útil para el establecimiento de indicadores operativos.
- Facilita el diseño de nuevos procesos.
- Apoya en la formación del personal. (p. 25)

Tipos de diagramas de flujo.

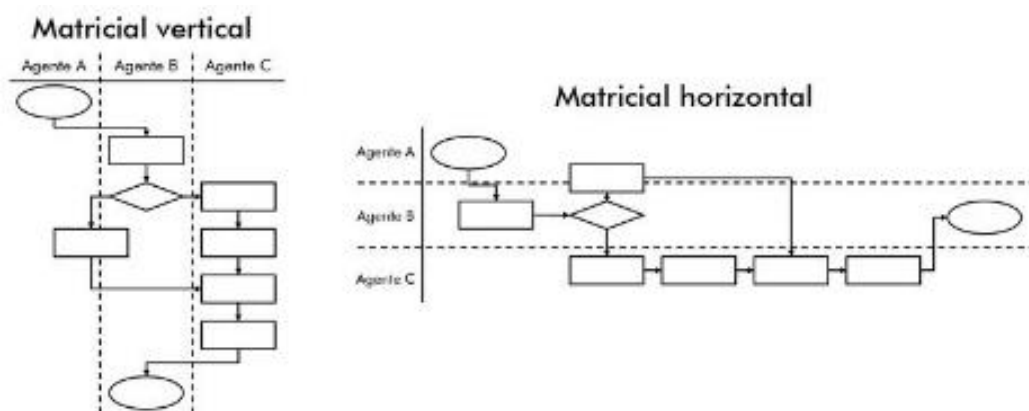
El mismo autor define los tipos de diagramas de flujo como:

- Flujogramas de tipo matricial. Esta clase de flujogramas se caracteriza porque los agentes intervinientes en el proceso aparecen en la cabecera del dibujo, y subordinadas a ellos se sitúan las actividades desempeñadas por cada uno. Es el formato más descriptivo, pues muestra el flujo de tareas entre los

agentes, delimita cargas de trabajo, evidencia los puntos de contacto entre agentes, etc. Los flujogramas de tipo matricial pueden construirse de arriba abajo o de izquierda a derecha. Son más recomendables los primeros.

En la figura 10, el autor muestra la forma en que se puede construir el flujograma de tipo matricial.

Figura 10 Flujogramas de tipo matricial

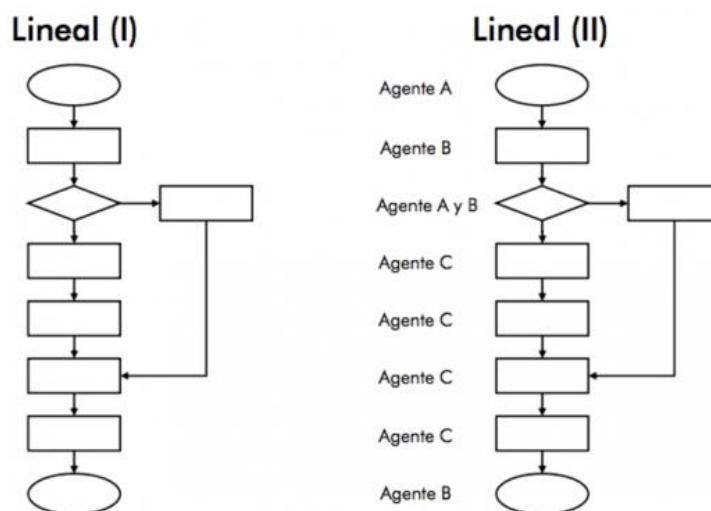


Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

- Flujogramas de tipo lineal. En este caso, todas las actividades del proceso aparecen secuenciadas una debajo de la otra (véase la [figura 3.2](#)). Es de muy fácil construcción, pero aporta menos información sobre el proceso. En este tipo de flujogramas los agentes involucrados en el desarrollo de las actividades pueden ser omitidos (I), pueden aparecer dentro de cada actividad o al lado de las mismas [SIC](II). (Pardo, 2018, pp. 27-28)

En la figura 11, el autor muestra la forma en que se puede construir el flujograma de tipo lineal.

Figura 11 Flujograma de tipo lineal



Nota: Álvarez Pardo, J. (2018)

Simbología y su significado.

En la figura 12, el autor presentó los principales símbolos que se utilizan para elaborar el diagrama de flujo de un proceso.

Figura 12 Símbolos utilizados en la construcción de flujogramas

Símbolo	Nombre	Descripción
	Elipse u óvalo	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo. Está reservado a la primera y a la última actividad. Un proceso puede tener varios inicios y varios finales
	Rectángulo o caja	Se utiliza para definir cada actividad o tarea. Debe incluir siempre un verbo de acción. Las cajas se pueden numerar
	Rombo	Aparece cuando es necesario tomar una decisión. Incluye siempre una pregunta
	Flecha	Utilizada para unir el resto de símbolos entre sí, indicando la dirección secuencial de las actividades
	Símbolos de entrada y salida	Se utilizan para representar entradas necesarias para ejecutar actividades del proceso, o para recoger salidas generadas durante el desarrollo del mismo. El símbolo elegido de entrada se conectará con una flecha hacia la actividad que lo emplea. El símbolo elegido de salida se conectará con una flecha desde la actividad de la que surge hacia el símbolo de salida
	Conectores	Usados para representar conexiones con otras partes del flujograma o con otros procesos. Si el proceso es largo y el diagrama de flujo no cabe en una hoja, se suele utilizar algún símbolo para conectar una hoja con otra. Una letra o un número en el interior del símbolo indican que la secuencia enlaza con un símbolo

Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

Construcción de un diagrama de flujo.

Según Pardo (2018), los pasos que se deben realizar para construir un flujograma son los siguientes:

- Listar las actividades que conforman el proceso.

- El nivel de descripción de las actividades debería ser más o menos uniforme.
- Identificar los agentes que ejecutan cada actividad.
- Dibujar la secuencia de actividades.
- Añadir entradas y salidas.
- Revisión final.

Por último, reflexionaremos [SIC] sobre si el nombre actual del proceso representa lo que hemos [SIC] dibujado. En caso de no ser así, completaremos [SIC] el título del proceso o cambiaremos [SIC] el nombre, de forma que sea descriptivo de lo que allí se muestra. (p. 32)

Ficha de proceso

Pardo (2018) define la ficha de proceso como “un documento que contiene los datos básicos descriptivos del proceso, y es habitual que se utilice como forma de caracterizar al mismo. No es una herramienta gráfica, pero es muy frecuente que aparezca acompañando al flujograma del proceso.” (p. 46)

Información de la ficha proceso.

En la ficha de proceso, se puede encontrar información como la que señala Pardo (2018):

- Nombre del proceso. Denominación formal del proceso.
- Finalidad. Propósito o razón de ser del proceso.
- Responsable del proceso. Agente que vela por la buena marcha del proceso. También recibe denominaciones como: propietario del proceso, referente del proceso, *sponsor*... [SIC]
- Límites del proceso. Actividad inicial y final del proceso. Pueden existir varios inicios y finales del proceso.
- Entradas. Materia prima, información, documentos, etc., que se introducen en algún momento en el proceso para su uso o transformación.
- Proveedores. Agentes externos al proceso que suministran entradas al mismo.
- Salidas. Resultados que se entregan a los clientes.

- Clientes. Receptores de los resultados del proceso. Pueden ser internos y/o externos.
- Agentes participantes. Cargos de la organización que desarrollan las distintas actividades del proceso.
- Documentación relacionada. Documentos vinculados con la ficha como procedimientos, instrucciones de trabajo, legislación, manuales, etc. [SIC]
- En la ficha de proceso pueden incluirse otras informaciones como: indicadores, criterios de aceptación y rechazo, posibles riesgos asociados, etc. [SIC] (p. 46)

Ejemplo de Ficha de Proceso.

En la figura 13 el mismo autor presenta un ejemplo de ficha de proceso.

Figura 13 Ejemplo de ficha de proceso

FICHA DE PROCESO			
Nombre del proceso		Responsable del proceso	
Mantenimiento de vías públicas		Encargado	
Finalidad			
Solucionar todos los avisos de mantenimiento en las vías públicas del municipio comunicados por los vecinos y la policía municipal			
Tramos del proceso			
Primera actividad		Última actividad	
Recibir aviso de necesidad de mantenimiento		Comunicar mantenimiento realizado a persona que efectuó el aviso	
Entradas (se usa se proceso)	Proceso	Salidas (resultados parciales o finales)	
1. Aviso de necesidad de mantenimiento 2. Materiales necesarios para el mantenimiento	Actividad 1 ↓ Actividad 2 ↓ Actividad 3 ↓ ... ↓ Última actividad	1. Base de datos de avisos a atender 2. Planificación de trabajos 3. Parte de trabajo 4. Vías públicas mantenidas 5. Reservas generadas 6. Parte de trabajo cerrado 7. Comunicado de arreglo	
Proveedores		Clientes	
1. Vecinos, policía municipal 2. Proveedores de material		1. Departamento de mantenimiento 2. Departamento de mantenimiento 3. Departamento de mantenimiento 4. Vecinos del municipio 5. Gestor de residuos 6. Departamento de mantenimiento 7. Vecinos, policía municipal	
Agentes participantes			
Administrativo, encargado, brigada			
Documentación relacionada			
Flujograma del proceso, formato parte de trabajo			
Indicadores del proceso			
Indicador	Responsable	Periodicidad	
1. Porcentaje de mantenimientos realizados en menos de 5 días	Encargado	Mensual	
2. Porcentaje de mantenimientos sin incidentes	Encargado	Mensual	
3. Coste medio por arreglo	Encargado	Mensual	

Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

Mapa de procesos

Según Pardo (2018), un mapa de procesos es “una representación gráfica de los procesos de una organización. Es una representación global de procesos, no individual de cada uno de ellos (individualmente se pueden representar mediante flujogramas).” (p. 69)

En síntesis se considera que el mapa de procesos va a mostrar una secuencia de los procesos e interrelaciones que existen entre estos, esto hará visible la estructura de procesos de la organización, el entramado metodológico que va a permitir el funcionamiento interno y la generación de los productos y servicios, así mismo, para configurar el mapa de procesos se deberá determinar la tipología de procesos, es decir, por ejemplo los estratégicos, operativos y de soporte y se representará utilizando los niveles de despliegue necesario. (Pardo, 2018, p. 69)

Utilidades del mapa de procesos.

En un mapa de procesos se pueden encontrar las siguientes utilidades:

- Facilita la selección de procesos prioritarios ligados a la definición de la estrategia, la innovación de procesos, la mejora de procesos, etc. [SIC]
- Asociándole indicadores de gestión, permite observar rendimientos, tasas de eficiencia en la utilización de recursos, etc. [SIC]
- Permite realizar estudios globales relacionados con el riesgo operacional.
- Contribuye definitivamente a la integración de sistemas de gestión, al aunar los procesos relacionados con las disciplinas de integración (calidad, medio ambiente, seguridad y salud, etc. [SIC]).
- Puede utilizarse para perfilar el concepto de misión de la organización, para estructurar el conocimiento disponible y para la formación del personal. (Pardo, 2018, p. 69)

Tipos de mapas de procesos.

Pardo (2018) realiza una clasificación de los tipos de mapa de procesos:

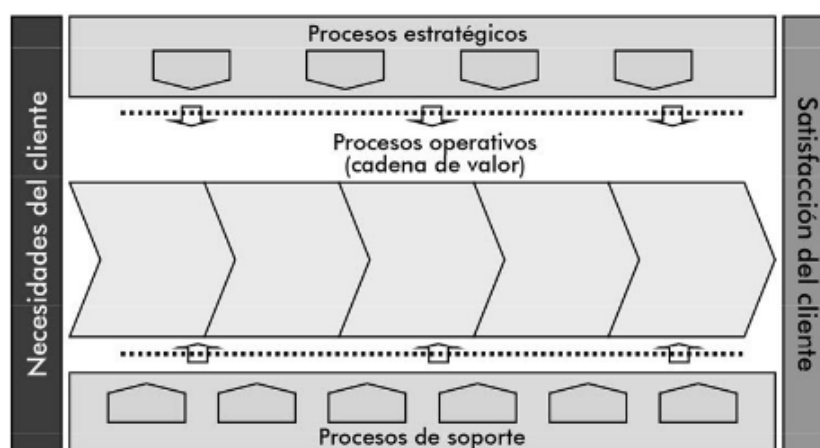
Mapa de procesos convencional. Esta tipología utiliza la clasificación clásica de procesos (procesos estratégicos, procesos operativos y procesos auxiliares) para configurar el mapa. En el momento de distribuir los procesos espacialmente, los

procesos estratégicos se colocan en la parte superior del mapa, los auxiliares o de soporte en la inferior, y los operativos en la parte media, donde habitualmente se representa la cadena de valor (representación de fases).

Representación genérica de un mapa de procesos convencional.

En la figura 14, el autor presenta la representación genérica de un mapa de procesos convencional

Figura 14 Representación Genérica de un mapa de procesos convencional



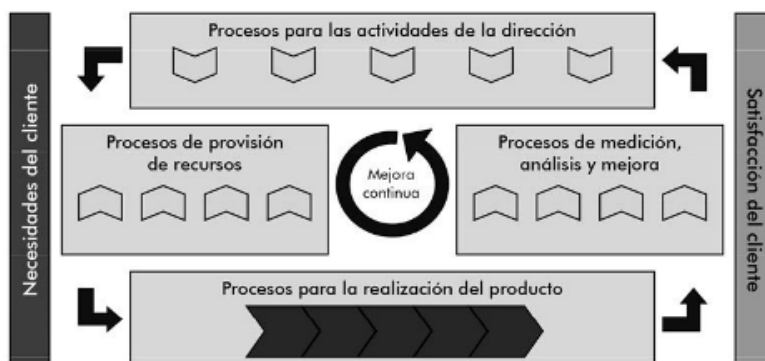
Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

- Mapa de procesos formal. Este mapa de procesos surge al utilizar la clasificación de procesos que hemos [SIC] denominado normativa, por haber sido sugerida en versiones antiguas de la Norma UNE-EN ISO 9001 (procesos para las actividades de la dirección, procesos para la realización del producto, procesos de provisión de recursos, procesos de medición, análisis y mejora). Por esta razón, este tipo de mapa de procesos suele ser habitual en organizaciones certificadas con UNE-EN ISO 9001.

Ejemplo genérico de mapa de procesos formal.

En la figura 15, el autor presenta un ejemplo de mapa de procesos formal.

Figura 15 Ejemplo genérico de mapa de procesos formal



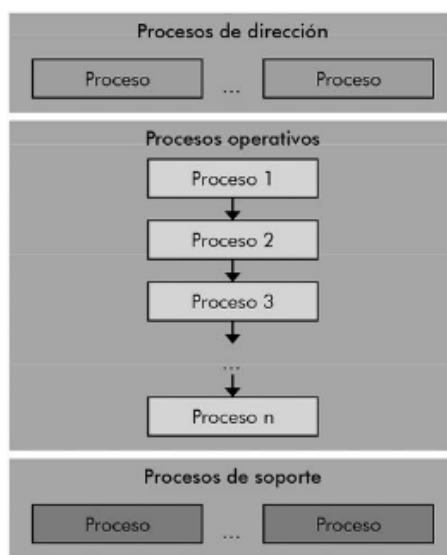
Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

- Mapa de procesos lineal. Este tipo de mapa de procesos utiliza las bases del diagrama de flujo para configurar la representación global de los procesos de la organización. Se suele apoyar en la clasificación clásica de procesos, desplegando los procesos operativos como si fueran un diagrama de flujo. (pp. 71-74)

Ejemplo de mapa de procesos lineal.

En la figura 16, el autor presenta un ejemplo de mapa de procesos lineal.

Figura 16 Ejemplo de mapa de procesos lineal



Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

Simbología y su significado para crear mapas de proceso.

En la figura 17, este mismo autor presenta los símbolos utilizados para construir mapas de procesos.

Figura 17 Símbolos utilizados en la construcción de mapas de procesos

Símbolo	Nombre	Descripción
	Flecha de bloque	Utilizada para representar procesos o agrupaciones de procesos. Es muy frecuente en la cadena de valor, donde se encadenan varias de estas flechas con el propósito de transmitir una dinámica de continuidad secuencial. También se puede utilizar en distintas posiciones para recoger procesos de todo tipo, sobre todo estratégicos y auxiliares
	Rectángulo o caja (puede tener las esquinas redondeadas)	En este contexto se utiliza para definir un proceso. Es muy frecuente en los mapas de procesos de tipo lineal y también en el despliegue de procesos
	Círculo	Tiene la misma misión que el rectángulo o caja: simbolizar un proceso
	Flecha	Indica conexión entre procesos. Marca los vínculos existentes entre dos o más procesos señalando la dirección de avance
	Flecha punteada	Indica una conexión condicionada de procesos. Se utiliza cuando el vínculo entre procesos no es inmediato (un proceso no necesariamente lleva a otro), al estar la relación supeditada al cumplimiento de determinadas circunstancias (estas condiciones pueden escribirse en paralelo con la flecha)
	Cuadro distribuidor	A veces, para simplificar el número de líneas, evitar cruces, marcar todas las relaciones posibles, etc., se utiliza un cuadrado combinado con las flechas, que ayuda en la distribución relacional. Al cuadrado llegan flechas y de él parten flechas. Su uso es discrecional

Nota: Pardo Álvarez, J. (2018)

Construcción de un mapa de procesos.

Según Pardo (2018), el mapa de procesos se puede construir “partiendo de la identificación individual de procesos, y a partir de esta información, se van estableciendo los vínculos entre ellos y perfilando las estructuras intermedias de nivel superior hasta llegar al resultado final, la visión macro del mapa de procesos (macroproceso)”. (p. 94)

Metodología para construir un mapa de procesos.

A continuación, Pardo (2018) describe una metodología para la construcción de mapas de procesos:

- Definir el alcance del mapa de procesos. El alcance es el ámbito que va a cubrir el mapa de procesos. La definición del alcance es imprescindible, pues delimitará aquellos procesos que van a estar involucrados.
- Inventariar los procesos. Se trata de identificar los procesos relacionados con el alcance definido.
- Documentar cada uno de los procesos. Esta fase es opcional, pero muy recomendable. Es bastante laboriosa porque implica crear un documento

(diagrama de flujo, ficha de proceso, procedimiento, etc.) para cada uno de los procesos.

- Clasificar los procesos. En primer lugar [SIC] será necesario determinar el tipo de mapa de procesos deseado.
- Interrelacionar los procesos. Llega el momento culminante, el de secuenciar los procesos e interrelacionarlos.

Una vez completada toda la secuencia de procesos, agruparemos [SIC] por fases aquellos que pudieran tener cierta afinidad, creando las fases o etapas de la cadena de valor. Si el mapa de procesos tiene un único nivel de despliegue, esta cadena de valor es la que colocaremos [SIC] junto con los procesos gerenciales y auxiliares, estableciendo el mapa de procesos de nivel. Si existiesen más niveles de despliegue se realizarán las agrupaciones pertinentes para ir avanzando de lo particular a lo general. (pp. 94-98)

Ciclo PHVA

Zapata (2016) define el Ciclo PHVA como:

En términos generales, el PHVA es un ciclo que contribuye a la ejecución de los procesos de forma organizada y a la comprensión de la necesidad de ofrecer altos estándares de calidad en el producto o servicio; por tanto, puede ser utilizado en las empresas, ya que permite la ejecución eficaz de las actividades. (p. 13)

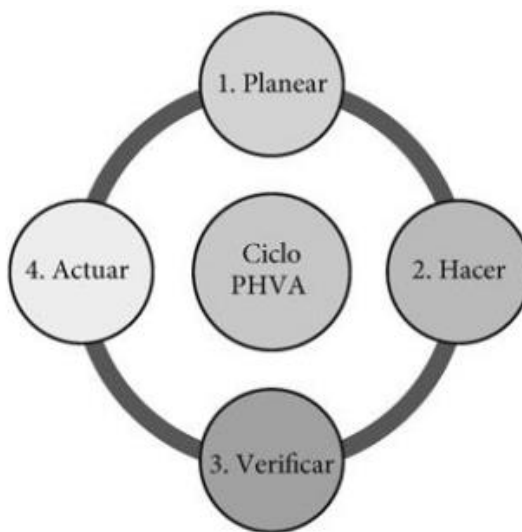
Este autor brinda una definición de cada una de las fases de este ciclo:

(. . .) en el planear se determinan las políticas, los objetivos y los procesos necesarios para alcanzar los resultados de la organización, enfatiza en qué hacer y cómo hacer. En el hacer se impulsa la implementación de los procesos de acuerdo con todo lo planificado. En el verificar se monitorean los procesos, los productos y servicios, y se realiza seguimiento para confirmar que las actividades se ejecutaron según lo planificado. Y, por último, en el actuar se toman acciones para el mejoramiento continuo del desempeño de los procesos y se establecen nuevos compromisos de cómo mejorar la próxima vez. (Zapata, 2016, p. 15)

Elementos que conforman el Ciclo PHVA.

En la Figura 18, se muestra los elementos que conforman el Ciclo PHVA.

Figura 18 Ciclo PHVA

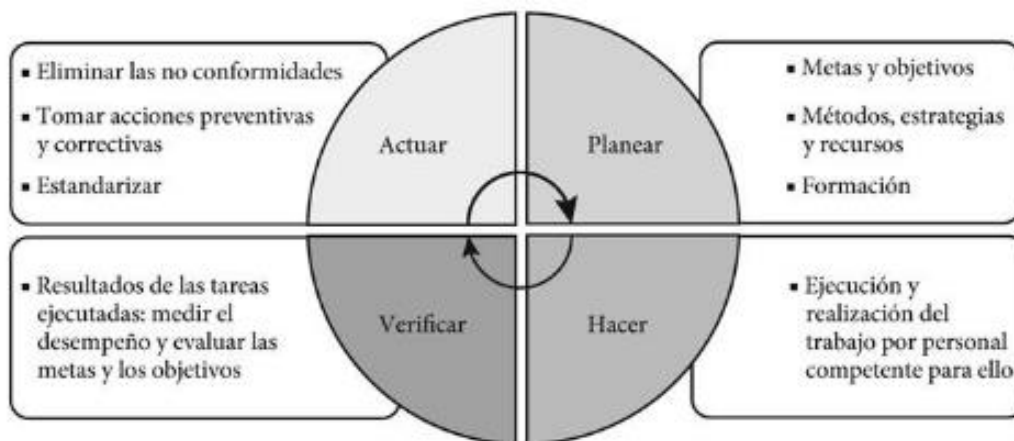


Nota: Zapata, A. (2016)

Despliegue del Ciclo PHVA.

En la Figura 19, se puede observar el despliegue que se realiza en cada una de las fases de este ciclo.

Figura 19 Despliegue del Ciclo PHVA



Nota: Zapata, A. (2016)

Herramientas para el Control de la Propuesta

En este apartado se hará una descripción de las herramientas que serán utilizadas en esta investigación para realizar el control de la propuesta:

Indicadores

Según Pardo (2017), los indicadores se pueden definir:

(. . .) como instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos (por ejemplo, porcentaje de servicios con incidencias). La misión principal de los indicadores es conocer si los procesos están siendo eficaces o no. Un proceso es eficaz cuando los resultados obtenidos cumplen con los requisitos demandados por los clientes, ya sean internos o externos. (p. 194)

KPI.

Para este autor,

las siglas KPI responden al acrónimo en ingles Key Performance Indicators (indicadores de desempeño). Son elementos de medida utilizados para determinar el grado de cumplimiento de los aspectos principales del desempeño de una entidad. Estos indicadores son específicos para cada organización y son utilizados por la dirección para analizar el estado actual del negocio y tomar las decisiones oportunas. En muchos casos, se utilizan para medir el progreso hacia objetivos organizacionales relacionados con la estrategia de una entidad. (p. 204)

Cuadro indicadores KPI.

“En el cuadro de indicadores KPI o cuadro de mando manejado por la dirección deberían estar presentes indicadores relacionados con:

- Niveles de consecución de la estrategia organizacional (surgida del proceso de planificación estratégica, si este proceso gerencial se realiza).
- Indicadores de resultado de los procesos más críticos para el negocio.
- Indicadores de cliente (calidad percibida y calidad objetiva).
- Indicadores financieros.” (Álvarez, 2017, p. 204)

Diseño de Indicadores.

Pardo (2017) con respecto al diseño de indicadores afirma que:

El diseño de indicadores para un proceso o un conjunto de procesos se realiza generalmente proponiendo medidas que surgen por intuición o sentido común, sin un método específico para su diseño. En gran parte de los casos, los indicadores surgidos son válidos, pero en otras ocasiones se encuentran desenfocados respecto a lo verdaderamente importante en los procesos: contrastar que son eficaces y, si se quiere, valorar su eficiencia. (p. 205)

Diseño de indicadores de resultado.

Para diseñar indicadores de resultado según el autor se puede efectuar lo siguiente:

- Identificar al cliente o clientes del proceso: debemos reflexionar sobre quién o quiénes reciben los productos y servicios generados con el proceso.
- Determinar los requisitos de los clientes: cada tipo de cliente puede tener distintas necesidades o expectativas respecto al resultado del proceso. Debemos identificar esas necesidades, que por lo general los clientes expresan de manera genérica (rapidez, garantía, capacidad...) y traducirlas en requisitos concretos, en especificaciones o atributos fácilmente reconocibles (entrega en menos de 24 horas, sin deficiencias en el producto, mayor o igual a 2 m³...).
- Debemos asegurarnos que [SIC] los requisitos definidos sean válidos, es decir, que los podamos y queramos cumplir. Si no es posible validar un requisito, será necesario replantearlo y volver a intentar su validación. Si el número de requisitos es muy elevado, puede ser interesante priorizar y elegir los dos o tres requisitos más relevantes para no generar un número excesivo de indicadores.
- Asociar una medida a cada requisito para cada requisito válido buscaremos algún tipo de medición a través de la cual podamos contrastar su cumplimiento. Las medidas más habituales son porcentajes (valores relativos), recuento del número de casos (valores absolutos) y medias. Aparte de estas medidas más comunes se pueden utilizar otras como índices adimensionales, *ranking*, indicadores compuestos, etc.

Diseño de indicadores de operativa.

Según el autor el diseño de indicadores de operativa pasaría por:

- Buscar la actividad o actividades críticas del proceso y, dentro de cada una, los parámetros o variables relevantes. Para realizar esta tarea puede ser muy interesante tener delante el diagrama de flujo del proceso.
- Asociar a cada variable crítica una medida (porcentaje, media, número de casos, etc.).
- Fijar un valor umbral, tal y como se propone para el diseño de indicadores de resultado.
- Fijar un valor umbral: constituye la referencia a alcanzar por el indicador y a través de ella juzgar si el funcionamiento es adecuado o no (por ejemplo, para el indicador porcentaje de servicios con incidencias, podríamos establecer un valor umbral <2%). (Pardo, 2017, pp. 206-207)

Plan de control de indicadores.

Según el autor para poder medir e interpretar adecuadamente cada uno de los indicadores diseñados se debe determinar una información mínima, que tendría que incluir: responsable de la medición, periodicidad de la medida, fórmula de cálculo y valor umbral. También indica que la fórmula de cálculo es muy importante, pues define cómo relacionar los datos para el cómputo del indicador y para su interpretación. (Pardo, 2017, p. 216)

El autor brinda la información necesaria para poder medir el indicador y se puede recoger en:

- Ficha de proceso: si se dispone de fichas de proceso, en cada ficha se puede recoger la información para definir y medir los indicadores asociados al proceso.
- Ficha del indicador: es una ficha específica para cada indicador en donde se recoge toda la información para definir y medir un indicador.
- Plan de control: es una tabla que aglutina la información para la definición y medición de todos los indicadores existentes, determinando las pautas para la implantación del sistema de indicadores que hayamos diseñado. Tiene la ventaja, frente a las fichas de indicador, de que se trata de un único documento, mientras que

las fichas serán tantas como indicadores tengamos. En el plan de control no se suele hacer referencia a la tipología de los indicadores que se miden, si son de resultado, de operativa, etc. (Pardo, 2017, p. 216)

En la tabla 1, se presenta un ejemplo de un plan de control para un conjunto de indicadores.

Tabla 1 Ejemplo de plan de control para un conjunto de indicadores

Procesos	Indicadores	Responsable de medida	Periodicidad	Fórmula de cálculo	Valor umbral
Compras	Plazo medio de compra	Director dpto. de compras	Trimestral	Sumatorio de los tiempos de cada compra desde la solicitud de compra a la entrega de lo petitionado al solicitante / N.º de compras realizadas	≤ 7 días

Nota: Pardo, J. (2017)

Hoja de Verificación (obtención de datos).

Gutiérrez y De la Vara (2009) definen la hoja de verificación como “un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo, sistemático y que sea fácil analizarlos”. (p. 148)

“La finalidad de la hoja de verificación es fortalecer el análisis y la medición del desempeño de los diferentes procesos de la empresa, a fin de contar con información que permita orientar esfuerzos, actuar y decidir objetivamente”. (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 148)

Utilidad de la hoja de verificación

Según los autores algunas de las situaciones en las que resulta de utilidad obtener datos a través de las hojas de verificación son las siguientes:

- Describir el desempeño o los resultados de un proceso.
- Clasificar las fallas, quejas o defectos detectados, con el propósito de identificar sus magnitudes, razones, tipos de fallas, áreas de donde proceden, etcétera.
- Confirmar posibles causas de problemas de calidad.

- Analizar o verificar operaciones y evaluar el efecto de los planes de mejora.
(Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 148)

Ejemplo de hoja de verificación.

En la figura 20, se comparte un ejemplo de la hoja de verificación.

Figura 20 Ejemplo de hoja de verificación

TABLA 6.3 Hoja de verificación del tipo: defectos y posibles causas.			
HOJA DE VERIFICACIÓN PARA DEFECTOS EN VÁLVULAS			
Periodo: _____ Departamento: _____			
MODELO DE PRODUCTO	ZONA DEL MOLDE		
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
A	ooo xxx ++	ooooo xx ++ //	ooooooooo xxxxxx /
B	ooooo xx +++ /	ooooo xxxxx /	ooooooooo xxxxxxx ++
C	ooooo x +	ooooo xxx	ooooooooo xxxxxx /
D	ooooo xx ++ //	ooooo xxx /	ooooooooooooo xxxxxx ++++

Códigos para defectos: o porosidad, + maquinado, x llenado, / ensamble

Nota: Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009)

Recomendaciones para el uso de una hoja de verificación

Gutiérrez y De la Vara (2009) brindan algunas recomendaciones para el uso de la hoja de verificación:

1. Determinar qué situación es necesario evaluar, sus objetivos y el propósito que se persigue. A partir de lo anterior, definir qué tipo de datos o información se requiere.
2. Establecer el periodo durante el cual se obtendrán los datos.
3. Diseñar el formato apropiado. Cada hoja de verificación debe llevar la información completa sobre el origen de los datos: fecha, turno, máquina, proceso, quién toma

los datos. Una vez obtenidos, se analizan e investigan las causas de su comportamiento. Para ello se deben utilizar gráficas. Es necesario buscar la mejora de los formatos de registro de datos para que cada día sean más claros y útiles (p. 152)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se expondrá la metodología que será utilizada en esta investigación, con la cual se hará una descripción de las variables que serán utilizadas para el análisis; así mismo, se planteará el enfoque, el alcance, el diseño, así como el instrumento de medición con el que se realizará el análisis de las variables, también se explicará el procedimiento para la recolección de datos y se finalizará con el cronograma en el que se representarán los tiempos en los que se desarrollarán cada una de las etapas de este proyecto.

Enfoque

A continuación, se definirán los tres enfoques de la investigación y se seleccionará el enfoque que será utilizado en este proyecto:

Cuantitativo

Según Hernández et al. (2014), el enfoque cuantitativo “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. (p. 4)

Cualitativo

Hernández et al. (2014) mencionan que el enfoque cualitativo “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”. (p. 7)

Mixto

Para estos autores, el enfoque mixto “implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”. (Hernández et al., 2014, p. 532)

Selección del enfoque

Para esta investigación, se seleccionó es el enfoque cuantitativo, el cual permitirá dar una explicación al problema de reincidencia de averías generada en el servicio de televisión satelital, para lo cual será necesario realizar la recolección de datos para luego ejecutar un análisis estadístico

y determinar cuáles son los factores que están generando el problema. Hernández et al. (2014) indican que este enfoque:

(. . .) ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista basado en conteos y magnitudes. También, brinda una gran posibilidad de repetición y se centra en puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares. (pág. 15)

Alcance

En este apartado se realizará la definición de los cuatro tipos de alcance que son utilizados en las investigaciones y se indicará cuál alcance será utilizado en este trabajo:

Exploratorio

Según Hernández et Al. (2014), los estudios exploratorios “Se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso.” (p. 91)

Descriptivo

Para estos autores, el estudio descriptivo “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”. (Hernández et al., 2014, p. 92)

Correlacional

Hernández et al. (2014) indican que los estudios correlacionales “Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población.” (p. 93)

Explicativo

Según Hernández et al. (2014), los estudios explicativos “Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian.” (p. 95)

Selección del alcance

Para esta investigación, se seleccionó el alcance explicativo, que permitirá dar una explicación a los factores que están ocasionando las reincidencias en averías del servicio de televisión satelital,

esto fundamentado en lo que consiste este tipo de estudio que según explicaron Hernández et.al (2014) “su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.” (p. 95)

Diseño

Luego de definir el enfoque y el alcance, se procederá a precisar lo que es el diseño cuantitativo, el cual es fundamental para seleccionar el diseño de esta investigación:

Experimental

Para Hernández et al. (2014), “Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control.” (p. 129)

Según estos autores, “los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula.” (Hernández et al., 2014, p. 129)

No experimental

Según Hernández et al. (2014), la investigación no experimental se trata de “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”. (p. 152)

Transeccional o transversal

Hernández et al. (2014) definen este diseño como “Investigaciones que recopilan datos en un momento único”. (p. 154). Los mismos autores indican que el propósito de este diseño es “describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. (Hernández et al., 2014, p. 154)

Longitudinal

Según estos autores los diseños longitudinales son “Estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos.” (Hernández et.al, 2014, p. 159)

Selección del diseño

El diseño seleccionado para esta investigación es el No experimental transeccional, que tiene como características describir las variables y analizar sus incidencias en un momento dado, lo que aplica para este proyecto en el que se recolectarán los datos en un momento dado.

Variables

En este apartado se elaborará un cuadro con las variables del proyecto que tiene como objetivo explicar lo que se definirá, medirá y analizará en el proyecto. A continuación, en la tabla 2 se presentan las variables del proyecto.

Tabla 2 Variables

Objetivos Específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Determinar el porcentaje de reincidencia en averías para el servicio de televisión satelital.	Porcentaje de reincidencia en averías	La reincidencia "Se denomina reincidencia a la repetición de un cierto vicio, yerro o deslíz. (Definición. DE, 2014)	% de reincidencia de averías por contrato = $\frac{\text{Número de averías reincidentes}}{\text{Número de contratos instalados}}$	Sistema ETA Direct
Medir las consecuencias que están generando las reincidencias en la calidad del servicio de televisión que se le brinda al cliente.	Consecuencias que generan las reincidencias en la calidad del servicio	La calidad "consiste en la ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente" (Gutiérrez y De la Vara, 2009)	% de bajas de contratos por contratos instalados = $\frac{\text{Número de bajas de contratos}}{\text{Número de contratos instalados}}$	Sistema ETA Direct/Sistema QFLOW
Analizar las causas que están generando las reincidencias en averías del servicio.	Causas que generan las reincidencias en averías	La causa es "Aquello que se considera como fundamento u origen de algo." (Real Academia Española, 2021)	% de reincidencia de averías por avería = $\frac{\text{Número de averías reincidentes}}{\text{Número de averías atendidas}}$	Sistema ETA Direct
Definir el Sistema de Gestión de	Sistema de Gestión de calidad	El Sistema de Gestión de calidad es el "... mecanismo	% de las acciones cumplidas por acción planificada. =	Reportes de seguimiento y

Objetivos Específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Calidad para reducir la reincidencia en averías del servicio.		operativo de una organización para optimizar sus procesos". (Definición. De, 2014)	Número acciones cumplidas/Número de acciones planificadas	control/Lista chequeo
Diseñar los indicadores clave de desempeño para que se evalúe la implementación del sistema de gestión de calidad.	Indicadores clave de desempeño para que se evalúe la implementación	Los indicadores clave de desempeño: "Son elementos de medida utilizados para determinar el grado de cumplimiento de los aspectos principales del desempeño de una entidad." (Pardo, 2017)	% de indicadores cumplidos por indicador diseñado = $\frac{\text{Número de indicadores cumplidos}}{\text{indicadores diseñados}}$	Matriz de Indicador

Nota: Soto, R. (2022)

Muestra

A continuación, se elaborará un cuadro con muestra del proyecto que tiene como objetivo definir el tipo de muestra, la unidad de muestreo y la fórmula que será utilizada.

En la tabla 3 se presenta la muestra del proyecto.

Tabla 3 Muestra

Indicador	Tipo muestra	Unidad Muestreo	Fórmula
% de reincidencia de averías por contrato = Número de averías reincidentes/Número de contratos instalados	Poblacional	Órdenes de avería reincidentes	Todos los datos del sistema de las averías atendidas de julio a diciembre
% de bajas de contratos por contratos instalados = Número de bajas de contratos/Número de contratos instalados	Poblacional	Baja de contratos	Todos los datos del sistema de las bajas de contrato realizados de julio a diciembre
% de reincidencia de averías por avería = Número de averías reincidentes/Número de averías atendidas	Poblacional	Órdenes de avería atendidas	Todos los datos del sistema de las instalaciones atendidas de julio a diciembre
% de las acciones cumplidas por acción planificada. = Número acciones cumplidas/Número de acciones planificadas	No probabilística: Juicio	Reporte de Acciones Planificadas y cumplidas	Se realizarán reuniones semanales en las que se analizará con los involucrados en el proceso los resultados obtenidos y los ajustes que sean necesarios realizar
% de indicadores cumplidos por indicador diseñado = Número de indicadores cumplidos/indicadores diseñados	No probabilística: Juicio	Todos los procesos involucrados	Se hará una entrevista a los involucrados en el proceso

Nota: Soto, R. (2022)

Instrumentos

En este apartado se elaborará un cuadro con los instrumentos que se realizará acabo la investigación, así como los recursos requeridos.

En la tabla 4 se muestran los instrumentos del proyecto.

Tabla 4 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos Requeridos
% de reincidencia de averías por contrato = Número de averías reincidentes / Número de contratos instalados	Registros	Informáticos ETA Direct
% de bajas de contratos por contratos instalados = Número de bajas de contratos/Número de contratos instalados	Registros	Informáticos QFLOW
% de reincidencia de averías por avería = Número de averías reincidentes / Número de averías atendidas	Registros	Informáticos ETA Direct
% de las acciones cumplidas por acción planificada. = Número acciones cumplidas/Número de acciones planificadas	Reporte de acciones	ETA/Eforms/Lista de chequeo
% de indicadores cumplidos por indicador diseñado = Número de indicadores cumplidos / indicadores diseñados	Matriz de Indicadores	Programas de Office

Nota: Soto, R. (2022)

Recolección de Datos

En este apartado se elaborará un cuadro donde se especificará en dónde se recolectarán los datos, cuál es la fuente donde se obtendrán, también se especificará el método de recolección y los beneficios esperados.

En la tabla 5 se presenta el cuadro de la recolección de datos del proyecto.

Tabla 5 Recolección de Datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios Esperados
% de reincidencia de averías por contrato = Número de averías reincidentes / Número de contratos instalados	Reporte de ETA	Se ingresa al sistema ETA Direct, se selecciona la fecha, luego se selecciona Costa Rica, posteriormente, se selecciona órdenes de servicio, luego se selecciona exportar reporte en Microsoft Excel. Este reporte se saca mensualmente el primer día del siguiente mes, se filtra la siguiente información: número de contrato, número de orden, número de	Determinar el porcentaje de afectación que se está presentando en el servicio

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios Esperados
		cédula del cliente, tipo de servicio, fecha de creación, fecha de programación, fecha de atención, código del técnico que atendió, nombre de la empresa contratista que atendió la orden y código de completado, datos necesarios para el análisis.	
% de bajas de contratos por contratos instalados = Número de bajas de contratos/Número de contratos instalados	Reporte Qflow	Se ingresa al sistema Qflow, se selecciona la fecha, posteriormente, se selecciona los contratos que se dieron de baja y se selecciona exportar en Excel. El encargado de saca este reporte mensualmente y envía la información con el detalle de los contratos que fueron dados de baja, se indica el número de contrato, la orden, número de cédula, fecha en que el cliente solicitó la baja, el motivo del porqué dio la baja y nombre de la empresa y código del técnico que atendieron al cliente.	Conocer las consecuencias que está generando la reincidencia de averías en la pérdida de contratos para la empresa
% de reincidencia de averías por avería = Número de averías reincidentes / Número de averías atendidas	Reporte ETA	Se ingresa al sistema ETA Direct, se selecciona la fecha, luego se selecciona Costa Rica, posteriormente, se selecciona órdenes de servicio, luego se selecciona exportar reporte en Microsoft Excel. Este reporte se saca mensualmente el primer día del siguiente mes, se filtra la siguiente información: número de contrato, número de orden, número de cédula del cliente, tipo de servicio, fecha de creación, fecha de programación, fecha de atención, código del técnico que atendió, nombre de la empresa contratista que atendió la orden y código de completado, datos necesarios para el análisis.	Establecer la causa raíz del problema de las averías en reincidencia

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios Esperados
% de las acciones cumplidas por acción planificada. = Número acciones cumplidas/Número de acciones planificadas	Encargado e involucrados en el proceso	Se elaborará un reporte con la información de las acciones planificadas en la que se analizará con el personal involucrado en el proceso lo que se está cumpliendo o no, posterior a esto se tomarán las acciones requeridas. Esta información se obtendrá a través del sistema ETA y el sistema de formularios Eforms y la lista de chequeo.	Identificar cuáles acciones planificadas se están cumpliendo y cuáles no y establecer estrategias de mejora para las que no se están cumpliendo
% de indicadores cumplidos por indicador diseñado = Número de indicadores cumplidos / indicadores diseñados	Gerencia y encargado del proceso	Se elaborará una matriz de indicadores en el programa de Excel, donde se establecerán los índices de cumplimiento, esto se realizará con la información que se obtenga en la entrevista que se realice con el encargado del proceso y con la gerencia de la empresa, la cual será necesaria para poder definir los indicadores.	Establecer qué porcentaje de los indicadores establecidos por la norma ISO 9001;2015 ha sido implementado y trabajar en lo que sigue pendiente

Nota: Soto, R. (2022)

Método de Análisis

A continuación, se elaborará un cuadro con el método de análisis del proyecto donde se presentará la forma en que serán analizados los datos.

En la tabla 6 se presenta el cuadro con el Método de Análisis.

Tabla 6 Método de Análisis

Indicador	Análisis a Realizar	Programa	Uso
% de reincidencia de averías por contrato = Número de averías reincidentes / Número de contratos instalados	Se va a realizar un diagrama de Pareto para clasificar las reincidencias en el 80/20.	Minitab/Excel	Con este diagrama se puede determinar cuáles son los factores con mayor frecuencia

% de bajas de contratos por contratos instalados = $\frac{\text{Número de bajas de contratos}}{\text{Número de contratos instalados}}$	Se realizará un diagrama de dispersión para analizar la forma en que están relacionadas la variable reincidencia con la variable baja de contrato.	Minitab/Excel	Se logrará analizar la forma en que están relacionadas estas dos variables
% de reincidencia de averías por avería = $\frac{\text{Número de averías reincidentes}}{\text{Número de averías atendidas}}$	Se va a realizar un diagrama Ishikawa para establecer las causas que pueden estar generando las reincidencias.	Minitab/Excel	Con esta herramienta se podrá establecer las causas que están generando la reincidencia
% de las acciones cumplidas por acción planificada. = $\frac{\text{Número acciones cumplidas}}{\text{Número de acciones planificadas}}$	Se realizará un análisis de las acciones planificadas en la empresa utilizando los resultados que se obtuvieron en el sistema ETA, Eforms y de la lista de chequeo.	ETA/ Eforms/Excel	Se podrá tener el control de las acciones que se están cumpliendo y no, para establecer una priorización de las acciones que no se están cumpliendo
% de indicadores cumplidos por indicador diseñado = $\frac{\text{Número de indicadores cumplidos}}{\text{Indicadores diseñados}}$	Se realizará la matriz de indicadores con la que se podrá establecer qué indicadores de la implementación se han cumplido y cuáles no.	Excel	Con este análisis se podrá tener el porcentaje de cumplimiento de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad

Nota: Soto, R. (2022)

Cronograma

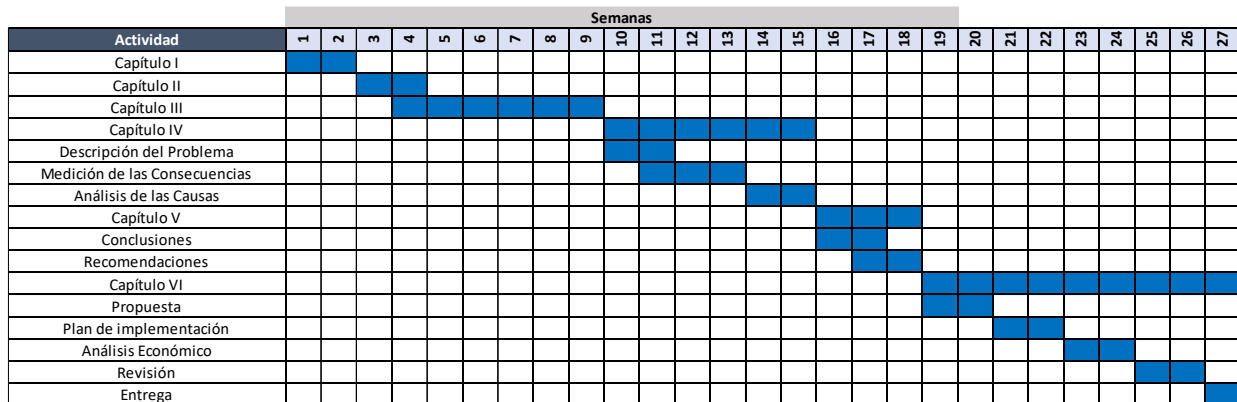
En este apartado se presenta el cronograma del proyecto que se realizará con el WBS (EDT) y el Diagrama de GANTT, necesarios para poder planificar de forma adecuada la elaboración de cada uno de los capítulos de esta investigación.

En la figura 21 se presenta el WBS (EDT).

Figura 21 WBS (EDT)

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 22 se presenta el Diagrama de Gantt.

Figura 22 Diagrama Gantt

Nota: Soto, R. (2022)

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se realizará un diagnóstico de la situación actual y determinar que está generando el problema en esta empresa, en la cual se elaborará una descripción de este, posteriormente, se desarrollará la medición de las consecuencias que está generando esta problemática y finalmente se efectuará un análisis de las causas que están generando el problema y, por ende, afectando el servicio.

Descripción del Problema

El problema de esta investigación se relaciona con una afectación que se está presentando en el servicio de televisión satelital DTH (Direct to Home), en el cual el servicio presenta fallas por pérdida de señal reincidentes que están afectando la disponibilidad de este, y, por ende, genera una serie de consecuencias que es necesario analizar y poder determinar la causa raíz del problema para proponer una solución.

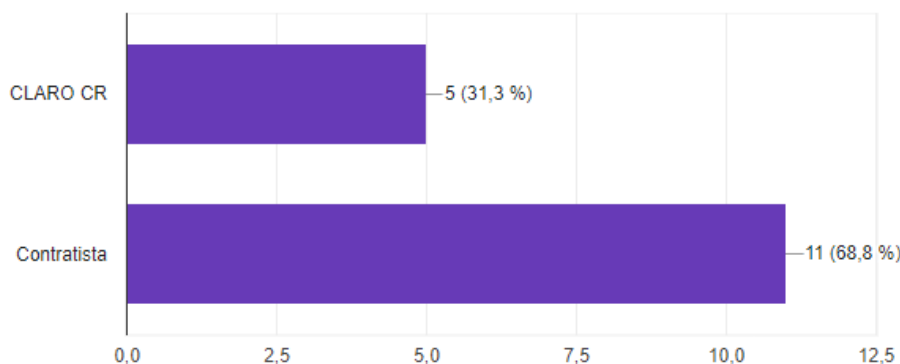
Encuesta a Supervisores Técnicos

En este apartado se realizó una encuesta con el objetivo de conocer la percepción que tienen los supervisores técnicos sobre el problema y afectación que están generando las averías reincidentes en la disponibilidad del servicio de televisión que ofrece CLARO CR a sus suscriptores, para lo cual se aplicó a 17 personas con el cargo de Supervisor Técnico de CLARO CR y de empresas contratistas que se encargan de realizar las auditorías en campo de los trabajos que realizan los técnicos, tanto en las instalaciones del servicio como en las reparaciones de este.

Análisis de encuesta aplicada

El instrumento de recolección de datos que se utilizó fue la herramienta de Google Forms, Formulario de encuesta, el cual permite obtener información importante para la toma de decisiones. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

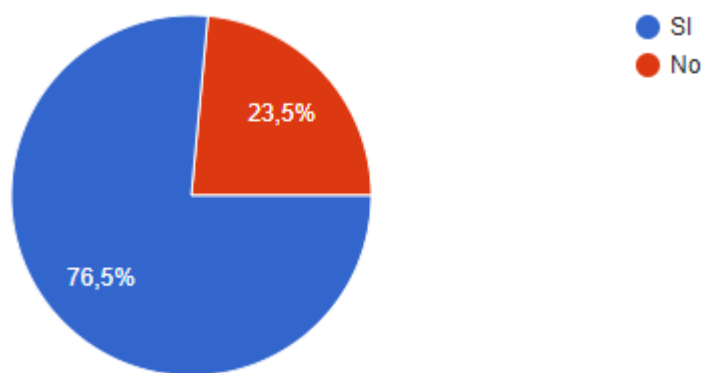
En la figura 23, se presenta la pregunta 1. ¿Para cuál empresa trabaja usted?

Figura 23 Pregunta 1

Nota: Soto, R. (2022)

El 31,3% de los encuestados son colaboradores de CLARO CR y el 68,8% son colaboradores de las empresas contratistas que prestan sus servicios a CLARO CR. En esta pregunta una persona no contestó la pregunta.

En la figura 24, se presenta la pregunta 2. ¿Existe un proceso establecido por CLARO CR para atender una avería desde el momento que el técnico llega a la vivienda del titular y hasta que se despide de este?

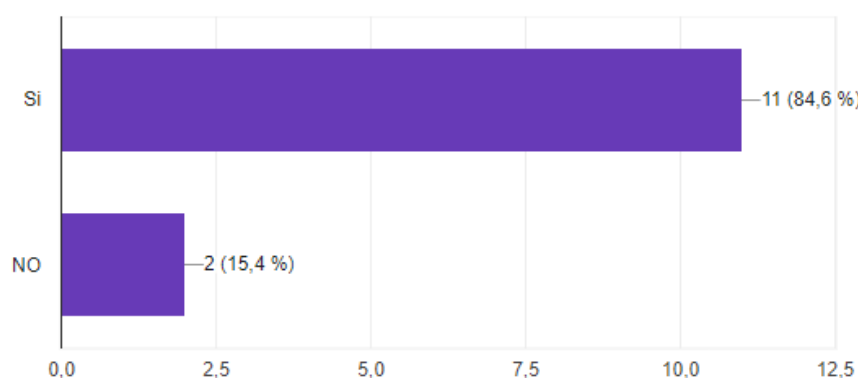
Figura 24 Pregunta 2

Nota: Soto, R. (2022)

Del 100% de los encuestados el 76,5% indicó que si existe un procedimiento establecido por CLARO CR para atender averías y el 23,5% indicó lo contrario.

En la figura 25, se presenta la pregunta 3. ¿Si su respuesta anterior fue que no, considera que si se implementara ese proceso se pueden disminuir las reincidencias en averías?

Figura 25 Pregunta 3

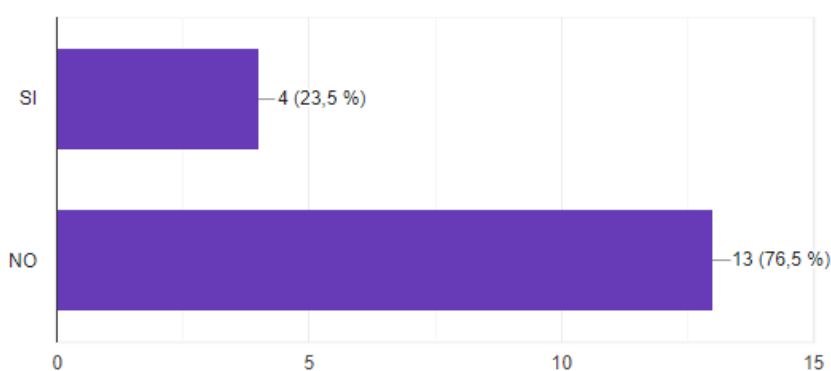


Nota: Soto, R. (2022)

El 84,6% de los encuestados que contestó esta pregunta, indicaron que si se implementara ese proceso se podrían disminuir las reincidencias y el 15,4% indicaron que no. En esta pregunta, 4 personas no la contestaron.

En la figura 26, se presenta la pregunta 4. ¿Cuándo usted recibió la capacitación de CLARO CR, el instructor abordó el tema de las reincidencias en averías?

Figura 26 Pregunta 4

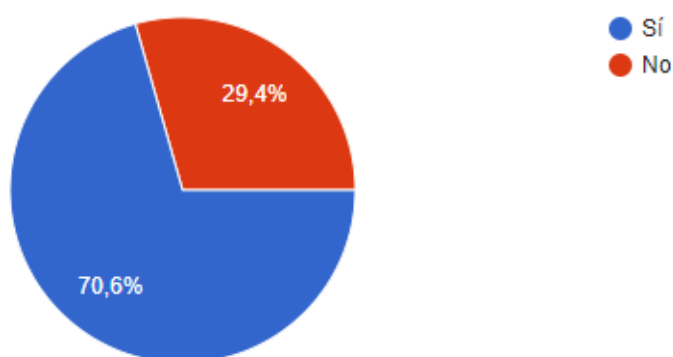


Nota: Soto, R. (2022)

Del 100% de los encuestados el 23,5% indica que el instructor abordó el tema de las reincidencias en averías y el 76,5% indicó que no se abordó.

En la figura 27, se presenta la pregunta 5. Según su experiencia en campo, ¿usted ha encontrado a técnicos no calificados realizando instalaciones y/o atendiendo Reparaciones?

Figura 27 Pregunta 5

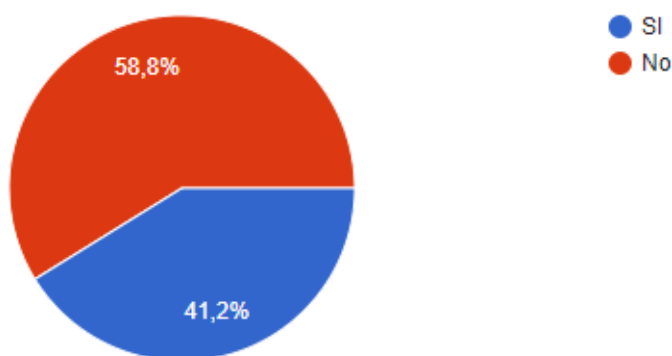


Nota: Soto, R. (2022)

Del 100% de los encuestados el 70,6% indicó que si ha encontrado técnicos no calificados realizando instalaciones y/o reparaciones y el 29,4% indicó que no.

En la figura 28, se presenta la pregunta 6. ¿La capacitación que se le brinda a los técnicos permite que éstos una vez certificados estén calificados para realizar una instalación y reparación?

Figura 28 Pregunta 6

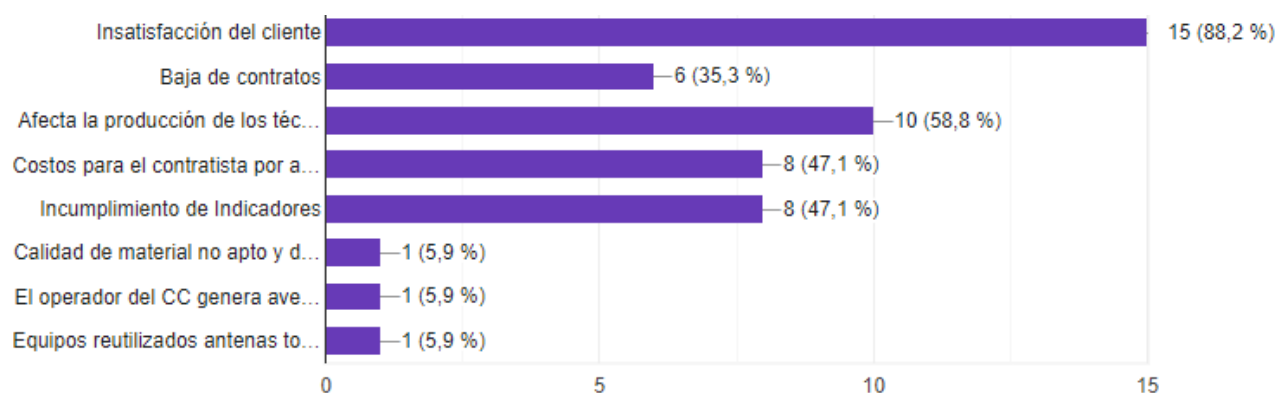


Nota: Soto, R. (2022)

Del 100% de los encuestados el 58,8% indica que la capacitación que se le brinda a los técnicos no permite que éstos una vez certificados, estén calificados para realizar una instalación y/o atender una reparación, el 41,2% indica que si están calificados.

En la figura 29, se presenta la pregunta 7. ¿Cuáles cree usted que son las principales consecuencias que genera para el servicio que se brinda, que esté presentando averías reincidentes?

Figura 29 Pregunta 7

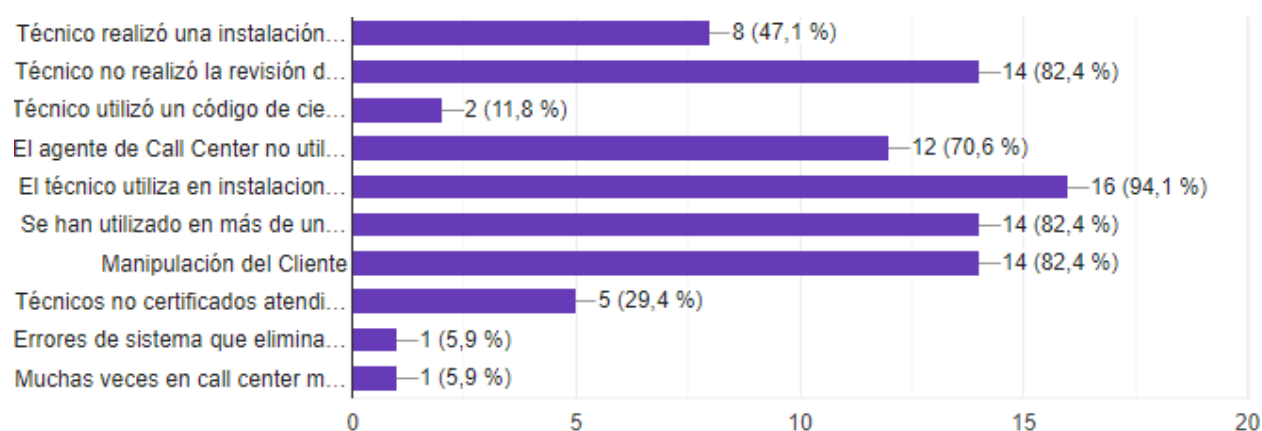


Nota: Soto, R. (2022)

Según la percepción de los encuestados las principales consecuencias que genera para el servicio que se brinda que este esté presentando averías reincidentes, la insatisfacción del cliente representa un 88,2% de las opiniones, la afectación en la producción de los técnicos representa un 58,8% de las opiniones, dos consecuencias tienen una representación del 47,1% de las opiniones como los costos para el contratista por atención de garantías y el incumplimiento de los indicadores.

La otra consecuencia con menor porcentaje es la baja de contratos con una representación del 35,3%, la calidad del material no apto y de calidad y personal no capacitado correctamente con una representación de un 5,9%, el operador de Call Center genera averías innecesarias con una representación de las opiniones de un 5,9% y, por último, equipos reutilizados antenas torcidas que afectan la señal, ejemplo antena gris.

En la figura 30, se presenta la pregunta 8. Según su opinión, ¿Cuáles son las principales causas que generan que el servicio presente fallas reincidentes?

Figura 30 Pregunta 8

Nota: Soto, R. (2022)

Según la percepción de los encuestados las principales causas que están generando que el servicio esté presentado fallas reincidentes, la causa de que el técnico utiliza en instalaciones y reparaciones equipos reacondicionados (reparados) representa un 94,1%. El técnico no realizó la revisión de toda la instalación cuando fue a atender la reparación, se han utilizado en más de una ocasión equipos que se han reparado más de una vez y manipulación del cliente, tienen una representación de las opiniones del 82,4%.

El agente de Call Center no utilizó todas las opciones disponibles para darle solución a la falla tiene una representación del 90,6% de las opiniones. Técnico realizó una instalación deficiente registra un 47,1% de las opiniones. Técnicos no certificados atendiendo servicios registra un 29,4% de las opiniones. Técnico utilizó un código de cierre de orden que no correspondía con la falla que corrigió representa un 11,8%, errores del sistema que eliminan los equipos de este, representa un 5,9% de las opiniones y muchas veces el Call Center mal informa al técnico por los problemas causados, pero no verifican bien la falla, representa un 5,9% de las opiniones.

Porcentaje de Reincidencia en averías

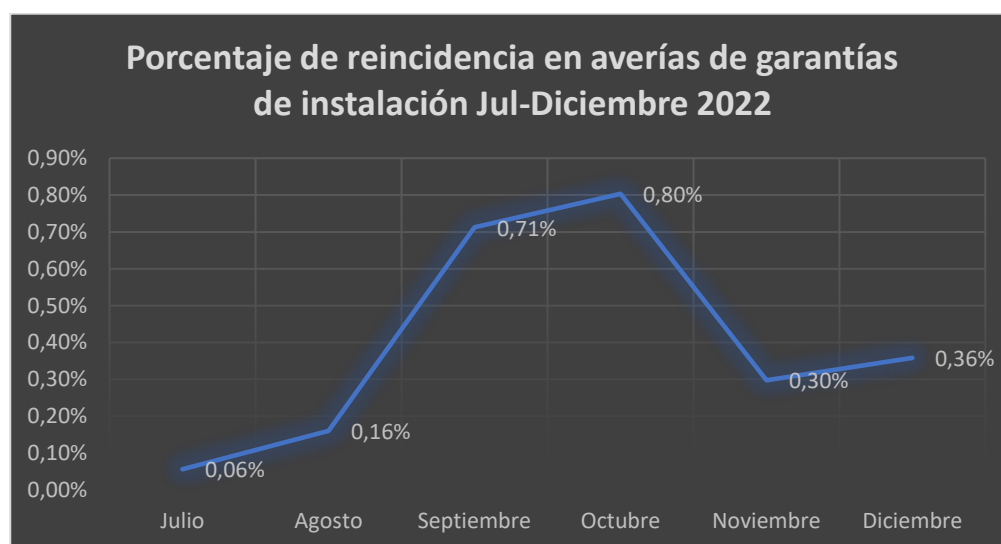
De acuerdo con lo planteado en los objetivos descritos en el Capítulo 1 de este proyecto, es de interés para esta investigación, determinar cuál es el porcentaje de reincidencia en averías para el servicio de televisión satelital en los servicios de instalación y reparación, para lo cual se tomó como muestra el total de garantías de instalación generadas entre los meses de julio a diciembre

del 2022, que están dentro de los 90 días de garantía del servicio y el total de garantías de reparación generadas en ese mismo periodo, que están dentro de los 30 días de garantía.

Reincidencia en averías en los servicios de instalación DTH.

En la figura 31, se muestra la gráfica de las reincidencias generadas de las garantías de instalación dentro de los 90 días de garantía, a partir de la fecha en que se realizó la instalación.

Figura 31 Porcentaje de reincidencias en averías de garantías de instalación



Nota: Soto, R. (2022)

Se puede observar en la gráfica anterior, que la mayor afectación de reincidencias de averías en el servicio se presentó en los meses de septiembre y octubre con un 0,71% y 0,80% respectivamente y siendo el mes de julio el de menor afectación en el servicio con un 0,06%. Con respecto al porcentaje de julio es importante aclarar que solo registra averías reincidentes atendidas en el mes de julio, ya que la muestra se tomó a partir del 01 de julio y no se tomaron en cuenta garantías reincidentes que su orden origen fuera de junio e incluso de mayo.

Reincidencia en servicios de reparación DTH.

En la figura 32, se muestra la gráfica de las reincidencias generadas de las garantías de reparación dentro de los 30 días de garantía, a partir de la fecha en que se realizó la reparación.

Figura 32 Porcentaje de reincidencia en averías de garantías de reparación



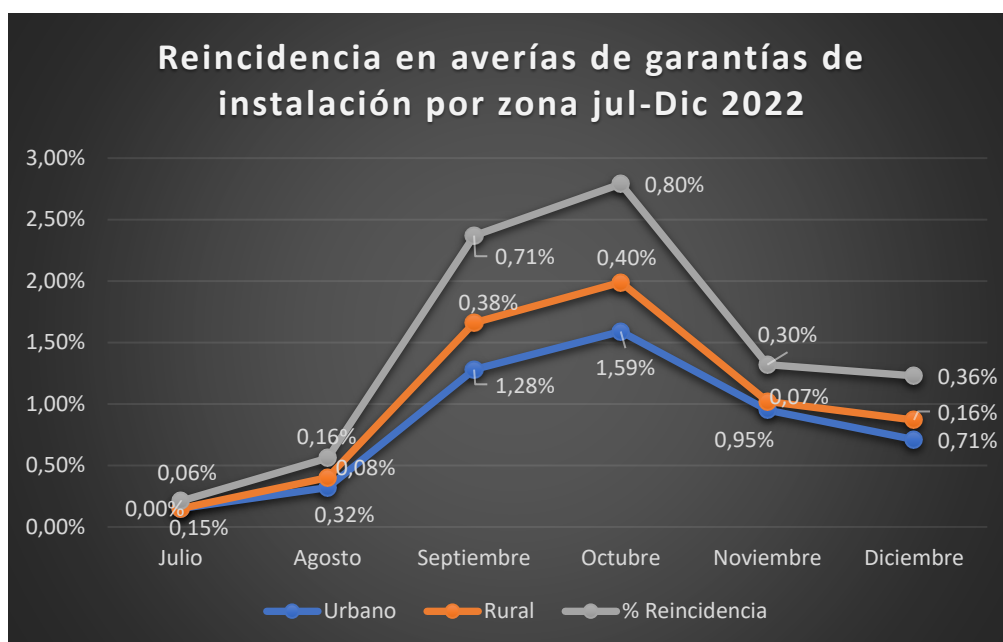
Nota: Soto, R. (2022)

En la gráfica anterior, se puede observar, que la mayor afectación de reincidencias de averías en el servicio se presentó en los meses de septiembre y octubre con un 6,14% y 7,57% respectivamente y siendo el mes de julio el de menor afectación en el servicio con un 3.04%. Con respecto al porcentaje de julio al igual que en el análisis de garantías reincidentes de instalación es importante aclarar que solo registra averías reincidentes atendidas en el mes de julio, pues la muestra se tomó a partir del 01 de julio y no se tomaron en cuenta garantías reincidentes que su orden origen fuera de junio e incluso de mayo.

Reincidencia en las averías de las garantías de los servicios de instalación DTH por zona.

En la figura 33, se muestra el porcentaje de la reincidencia generada en las averías de las garantías de los servicios de instalación según las zonas urbano y rural definidas.

Figura 33 Reincidencia en averías de garantías de los servicios de instalación por zona



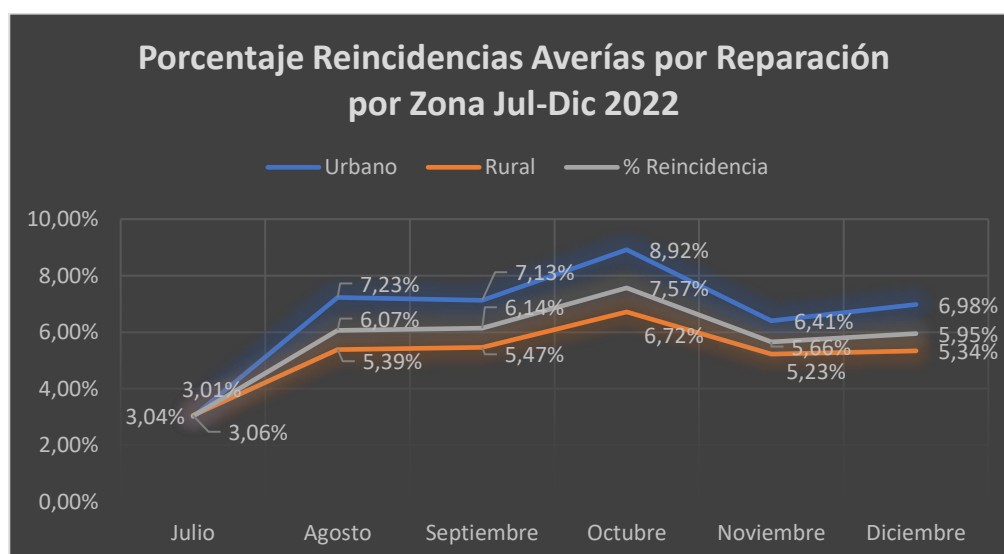
Nota: Soto, R. (2022)

Según la gráfica anterior, se observa que el mayor porcentaje de las reincidencias de garantías de los servicios de instalación se presentan en la zona urbana, cabe destacar que en el mes de julio no se registraron reincidencias en la zona rural.

Reincidencia en las averías de las garantías de los servicios de reparación por zona.

En la figura 34, se muestra el porcentaje de la reincidencia generada en las averías de las garantías de los servicios de reparación según las zonas urbano y rural definidas.

Figura 34 Reincidencia en averías de garantías de los servicios de reparación por zona



Nota: Soto, R. (2022)

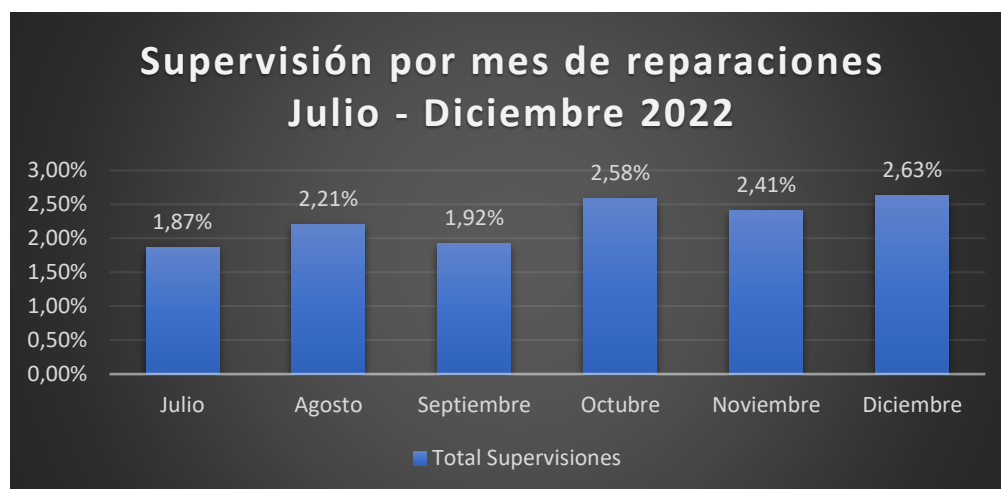
Según se muestra en la gráfica anterior, el mayor porcentaje de las reincidencias de garantías de los servicios de reparación se presentan en la zona urbana, excepto en el mes de julio.

Supervisión en campo de reparaciones

En este apartado se presentará el porcentaje de supervisiones que se han realizado post atención de las reparaciones con relación al total de reparaciones atendidas por zona y mes de atención, así mismo, se presentará el porcentaje de las supervisiones realizadas a averías de instalación y reparaciones reincidentes en relación con el total de supervisiones realizadas, esta información se presentará por mes de supervisión de julio a diciembre del 2022.

En la figura 35, se presenta la relación de supervisiones realizadas a reparaciones entre el total de reparaciones atendidas de julio – diciembre 2022.

Figura 35 Relación de supervisiones realizadas a reparaciones entre el total de reparaciones atendidas de Julio – Diciembre 2022

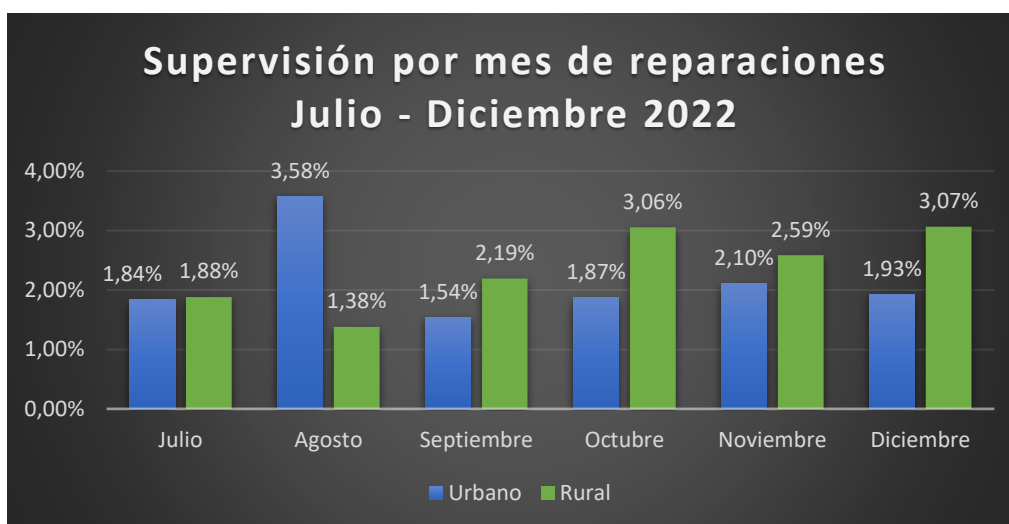


Nota: Soto, R. (2022)

En este gráfico se puede observar que el porcentaje de supervisiones que se realizó de julio a diciembre del 2022 no superó el 3%, los meses en lo que se registra un mayor porcentaje de supervisiones son octubre con un 2,58% y diciembre con un 2,63%. El mes que presenta el porcentaje más bajo de supervisiones fue julio con solo un 1,87%.

En la figura 36 se presenta el total porcentual de supervisiones realizadas a las reparaciones por mes con respecto al total de reparaciones que se atendieron en cada mes por zona.

Figura 36 Supervisiones realizadas a reparaciones por zona y mes atendido.

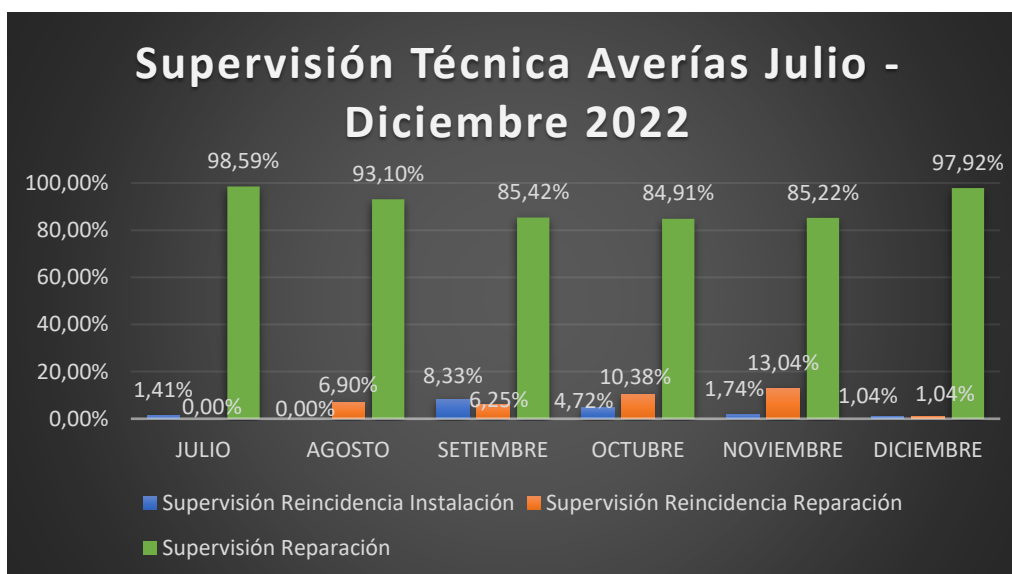


Nota: Soto, R. (2022)

En este gráfico se puede observar que, exceptuando el mes de agosto, el mayor porcentaje de supervisión de reparaciones se realizó en la zona rural.

En la figura 37, se presenta las supervisiones que se realizaron a reparaciones reincidentes de instalación y reparación.

Figura 37 Supervisión Técnica Averías Reincidentes Julio - Diciembre 2022



Nota: Soto, R. (2022)

En el gráfico anterior, se puede observar que del total de supervisiones que se realizaron a las reparaciones atendidas, en relación con la supervisión de averías reincidentes de instalación, en el mes de agosto no se realizó ninguna supervisión y en el mes de septiembre se tuvo el mayor porcentaje de supervisiones con un 8,33%. Por otra parte, en cuanto a las supervisiones realizadas a las averías reincidentes de reparación se puede observar que en el mes de julio no se realizó ninguna supervisión y el mes que presenta el mayor porcentaje de supervisión fue noviembre con un 13,04%.

Medición de las Consecuencias

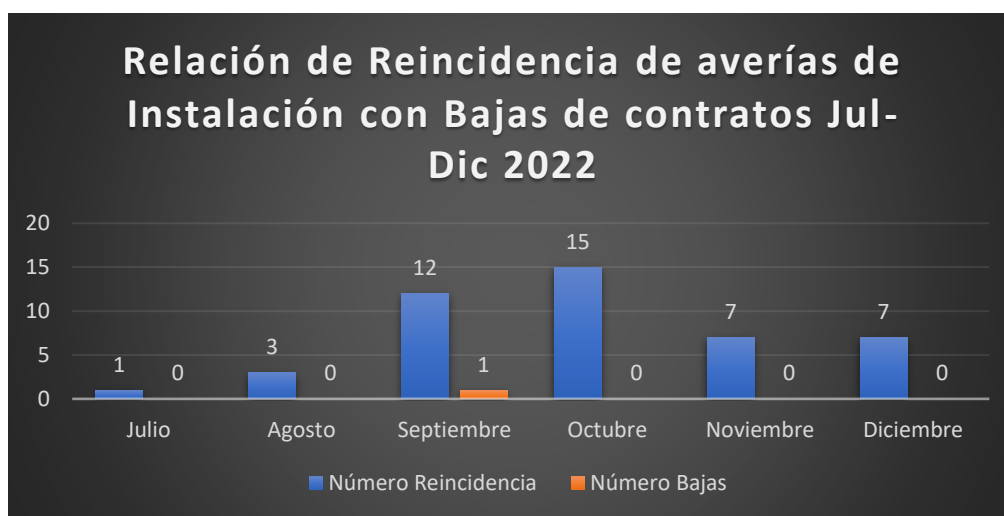
Medir las consecuencias que están generando las reincidencias en la calidad del servicio de televisión que se le brinda al cliente es otro de los objetivos que persigue esta investigación, para lo cual se analizarán y medirán las consecuencias que están generando en el servicio de televisión satelital el problema de las reincidencias en las averías.

Relación entre reincidencia de averías de instalación con bajas de contratos

En este apartado, se determinará que relación existe o no entre la generación de averías reincidentes de garantías de instalación con respecto a las bajas de contratos que se realizan en cada mes, para efectos de esta investigación se tomarán como muestra las bajas presentadas en los meses de julio a diciembre del 2022

En la figura 38, se presenta el gráfico con el que se analizó la relación existente entre las reincidencias de averías de instalación con las bajas de contratos en los mismos periodos.

Figura 38 Relación de Reincidencia de averías de instalación con bajas de contratos



Nota: Soto, R. (2022)

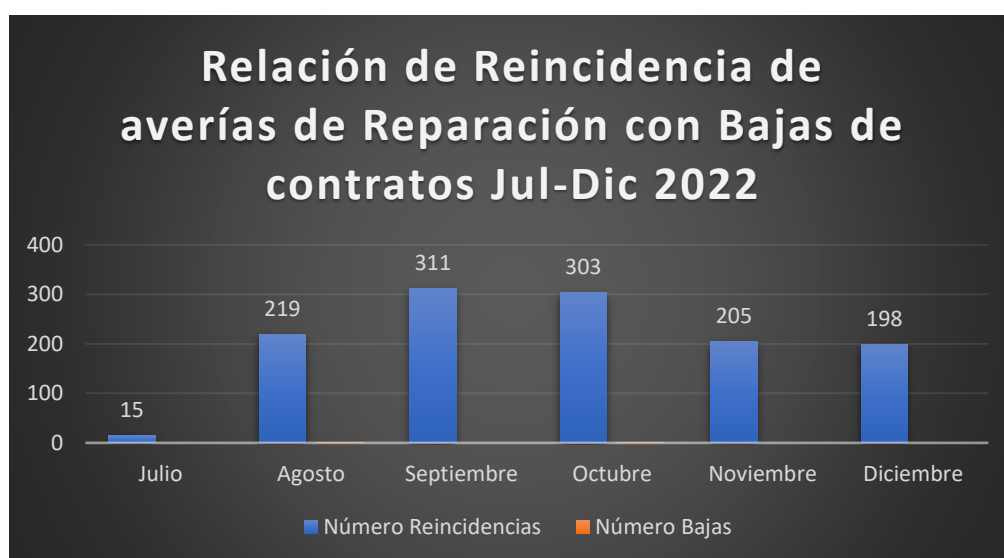
Según los datos que se pueden observar en la gráfica anterior, en el único mes que se pudo establecer una relación entre reincidencias de averías de instalación con bajas de contratos fue en el mes de septiembre de un 8,33% de relación, en los demás meses no se encontró ninguna relación.

Relación entre reincidencia de averías de reparación con bajas de contratos

En este espacio se determinará que relación existe o no entre la generación de averías reincidentes de garantías de reparación con respecto a las bajas de contratos que se realizan en cada mes, para efectos de esta investigación se tomarán como muestra las bajas presentadas en los meses de julio a diciembre del 2022.

En la figura 39, se presenta el gráfico con el que se analizó la relación existente entre las reincidencias de averías de reparación con las bajas de contratos en los mismos periodos.

Figura 39 Relación de Reincidencia de averías de reparación con bajas de contratos



Nota: Soto, R. (2022)

Según los datos que se pueden observar en la gráfica anterior, se pudo establecer la relación entre reincidencias de averías de reparación con bajas de contratos en los meses de agosto con un 0,46% y en el mes de octubre con una relación del 0,33%, en los demás meses no se encontró ninguna relación.

Pago de comisiones a contratistas por atención de reparaciones

A continuación, se realizará un análisis con base en la relación de lo que la empresa CLARO CR ha presupuestado para el pago de averías con respecto a lo que se les pagó a los contratistas, esto en el periodo de julio a diciembre del año 2022.

En la figura 40, se presenta la relación entre el presupuesto para pago de averías y el pago realizado en el periodo de julio a diciembre 2022.

Figura 40 Relación de Presupuesto y Pago de averías Jul – Dic 2022



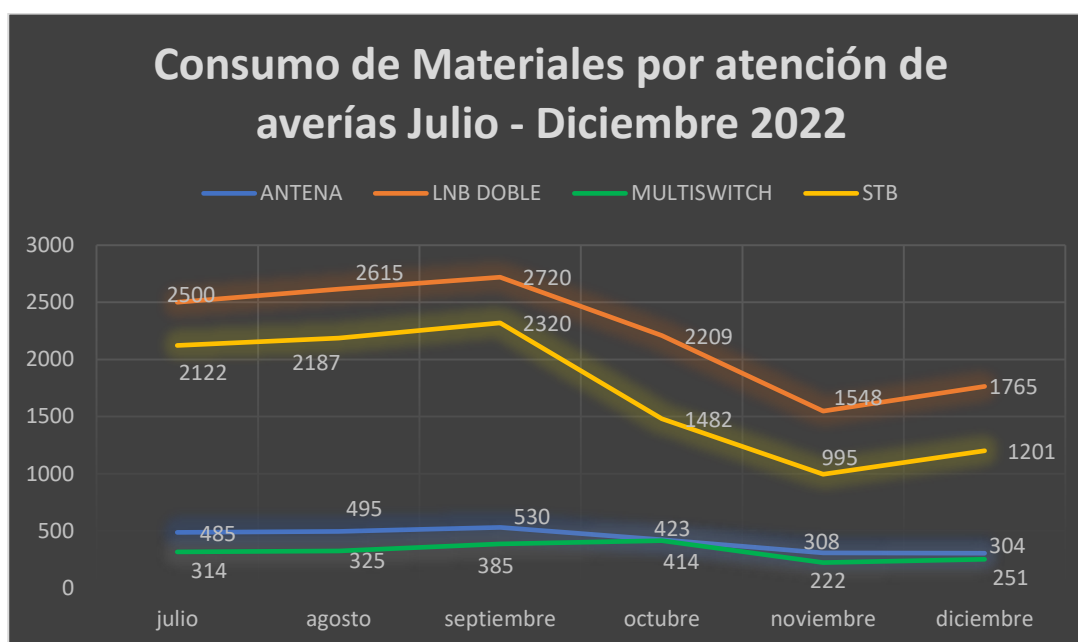
Nota: Soto, R. (2022)

En este gráfico se puede observar la relación establecida entre lo que la empresa CLARO CR presupuestó para cada mes para pago de averías y lo que realmente se pagó a los contratistas por este concepto. Se puede ver que en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre la empresa tuvo que pagar un 2,97% por encima de lo que se presupuestó para esos cuatro meses y para los meses de noviembre y diciembre se cumplió con un 99,5% en promedio de lo presupuestado.

Consumo de materiales por atención de averías

Como parte de las consecuencias que genera para la empresa CLARO CR, el problema de las averías es el consumo de los materiales, pues esto tiene como consecuencia la compra de esos materiales lo que reducirá la utilidad del negocio. Se presentará un gráfico con el comportamiento de este consumo por mes tomando en cuenta el periodo de julio a diciembre del 2022.

En la figura 41, se presenta el consumo de materiales por atención de averías de julio a diciembre del 2022.

Figura 41 Consumo de Materiales por atención de averías

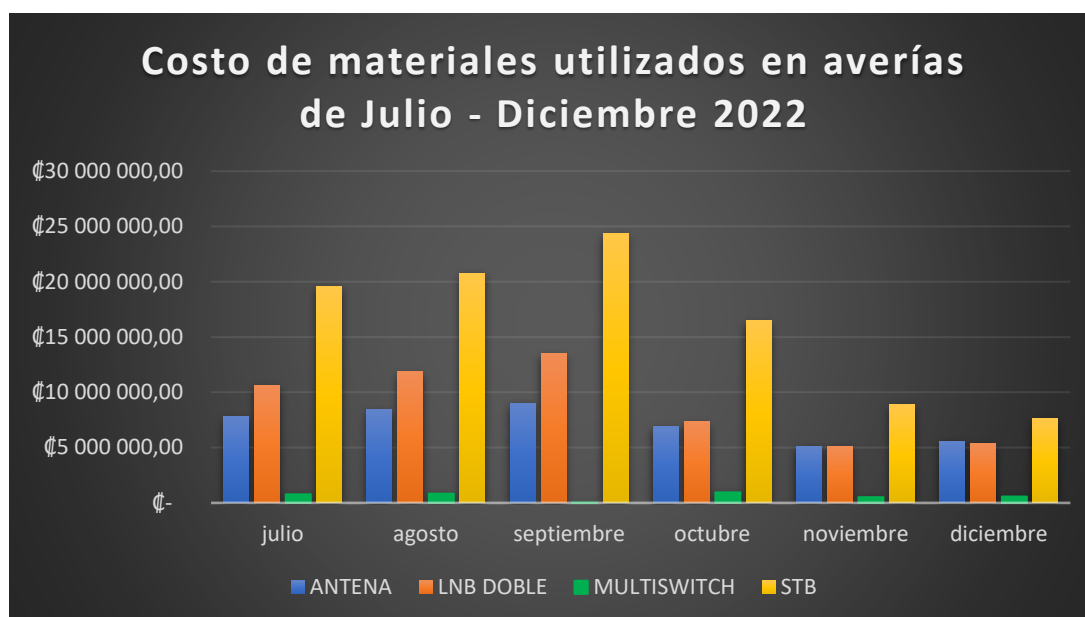
Nota: Soto, R. (2022)

En este gráfico se puede observar el comportamiento del consumo de los principales materiales que se utilizan en la atención de averías como lo son las antenas, el LNB doble, los Multiswitch y las STB. El consumo va a variar con base en el diagnóstico que realiza el técnico, ya que este va a determinar qué materiales son necesarios sustituir en la instalación para darle solución a la falla que presenta el servicio. Se observa mayor consumo en los meses de julio, agosto y septiembre y menor consumo sostenido en los meses de octubre, noviembre, excepto en diciembre que tuvo un incremento en el consumo de LNB, STB y Multiswitch. Es importante puntualizar que la empresa está realizando un mayor consumo de los materiales STB y LNB.

Costo de los materiales utilizados en la atención de reparaciones

Otra de las consecuencias que es importante analizar son los costos de los materiales utilizados en la atención de las averías, a continuación, se presentará un gráfico con los costos por consumo de los materiales por mes, tomando en cuenta el periodo de julio a diciembre del 2022.

En la figura 42, se presenta el costo de los materiales utilizados en la atención de averías de julio a diciembre del 2022.

Figura 42 Costos de los materiales utilizados en la atención de reparaciones

Nota: Soto, R. (2022)

En el gráfico anterior se puede observar que los costos tuvieron un incremento de julio a septiembre en los cuatro tipos de material, sin embargo, luego de septiembre se tuvo una disminución significativa en octubre excepto en el Multiswitch, misma tendencia en noviembre en todos los tipos de material y en diciembre tuvo un incremento en tres de los materiales, excepto en los STB que tuvo una disminución. Es importante destacar que la empresa está gastando más en la compra de STB y LNB que de los otros materiales.

Análisis de las Causas

Analizar las causas que están generando las reincidencias en averías del servicio de televisión es otro de los objetivos que persigue esta investigación, para lo cual primero se realizó al inicio de este capítulo una encuesta a los supervisores técnicos de CLARO CR y de las empresas contratistas que prestan sus servicios a esta empresa, con base en estas opiniones de expertos se realizará un diagrama de Ishikawa para determinar la causa raíz de este problema.

Una vez realizado el diagrama de Ishikawa, se analizarán las principales causales por las que se están generando las averías reincidentes que generan afectación en la disponibilidad del servicio. Se analizará por medio de Diagramas de Pareto cuáles son los códigos de cierre que los técnicos

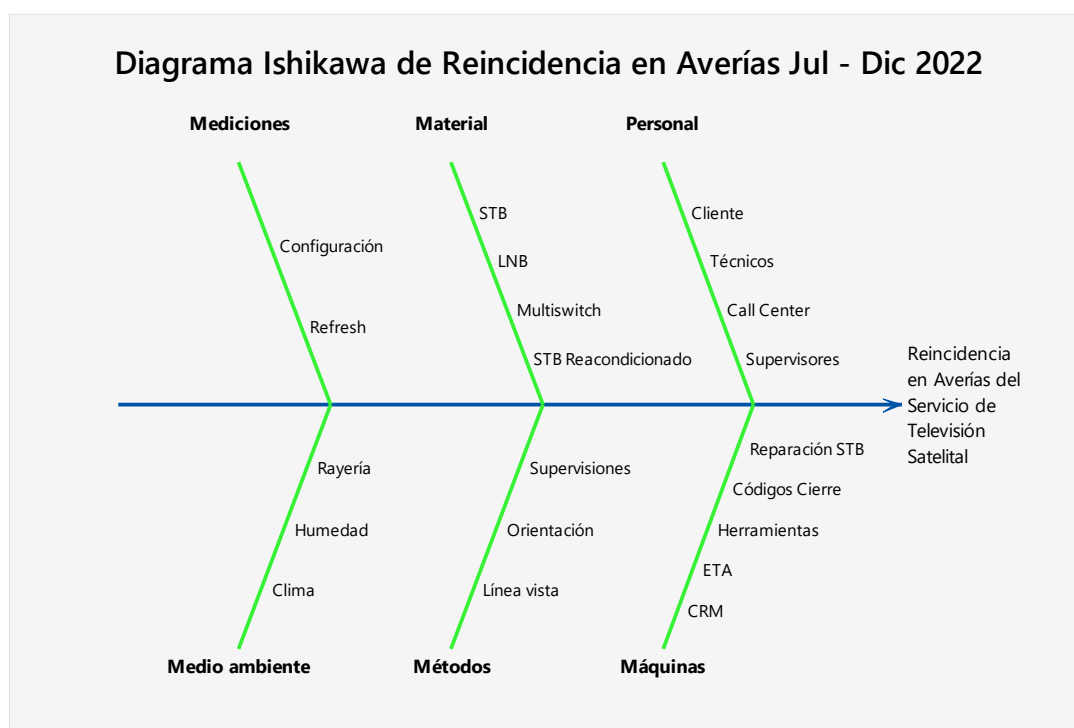
utilizaron para completar cada avería en cada mes, para efectos de esta investigación se tomarán como muestra los códigos de cierre utilizados en los meses de julio a diciembre del 2022.

Diagrama de Ishikawa

Con base en la percepción de los supervisores técnicos recopiladas en la encuesta, se elaboró un Diagrama de Ishikawa en el que se describen las opiniones de estos, y de las cuales se desprenden cuáles son los factores que pueden estar incidiendo en la generación de averías reincidentes en el servicio, las cuales puedan ser analizadas y se pueda determinar la causa raíz del problema de esta investigación.

En la figura 43 se presenta el Diagrama Ishikawa con las diferentes causas que serán de vital importancia para determinar la causa raíz del problema

Figura 43 Diagrama de Ishikawa



Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Ishikawa se describen una serie de factores que deben ser tomados en cuenta para determinar la causa raíz del problema de esta investigación. En Mediciones, se consideran importantes de tomar en cuenta la configuración y el refresh. En Material, se consideraron el STB,

el LNB, el Multiswitch y el STB reacondicionado. En Personal se determinó los factores como los técnicos, los supervisores técnicos, el agente de Call Center y el cliente. En Medio Ambiente, se establecieron como factores importantes el clima, la rayería y la humedad. En Métodos se tomó en cuenta como factores la orientación de antena, las supervisiones y la línea de vista y finalmente en Máquinas se consideraron los factores reparación de equipos, códigos de cierre, Herramientas, ETA y CRM.

Causales de averías reincidentes

Con base en los resultados de las encuestas realizadas a los supervisores técnicos, se realizará un análisis mediante el Diagrama de Pareto de los códigos de cierre que han utilizado los técnicos tanto en las averías reincidentes de instalación como en las de reparación y poder determinar cuáles son los códigos de cierre más utilizados por los técnicos luego de ser diagnosticada y solucionada la falla del servicio, no obstante, se hará un análisis por mes y luego un análisis del último semestre del año 2022. Por otra parte, luego de realizar el análisis semestral se realizará un análisis más profundo con los códigos de completado que representan el 80% como mínimo del tipo de daño que se diagnosticó y con los que se dio solución a la falla y poder determinar con más precisión los motivos por los que se están generando las averías reincidentes.

Posteriormente, este análisis se complementará con un Diagrama de Pareto de factores basado en el criterio de experto recopilado en la segunda encuesta que se les aplicó a los supervisores técnicos, en la que se busca obtener según estas opiniones, cuales de las causas que se están analizando tienen mayor probabilidad de ser las causas por las que se están generando las averías reincidentes y analizar estos resultados con los datos que arrojó el sistema ETA representado con los Diagramas de Pareto realizados anteriormente.

Causales de averías reincidentes de garantías de instalación

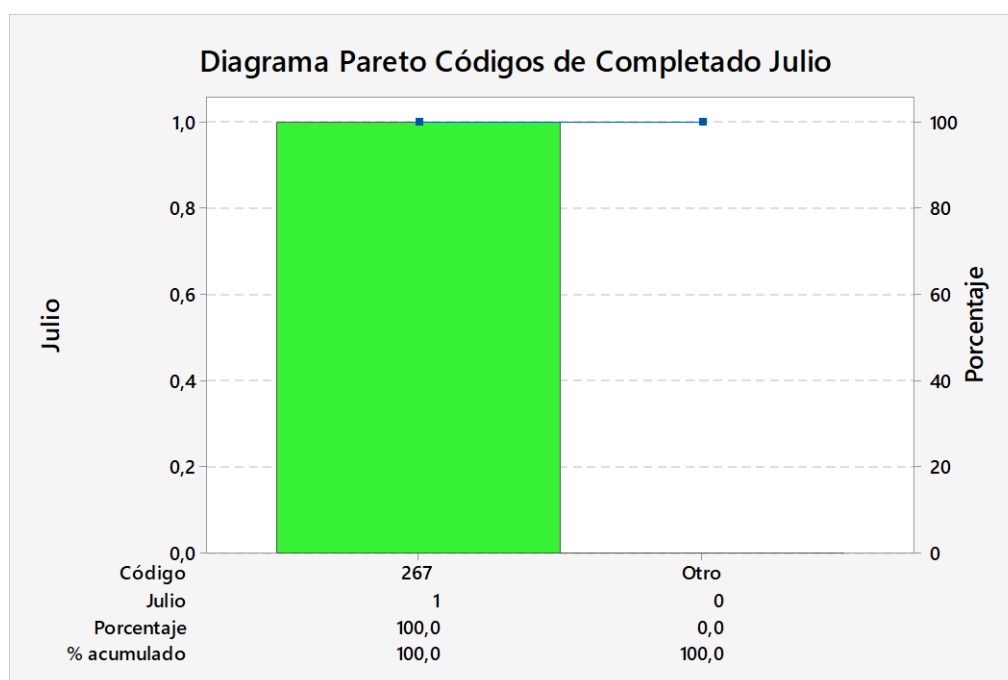
En la tabla 7 se presentan los códigos de completado utilizados en el cierre de las averías reincidentes de garantías de instalación.

Tabla 7 Códigos de Completado Utilizados en la Reincidencia de Garantías de Instalación

Códigos de Completado Utilizados en Reincidencia de Garantías de Instalación
263-CAMBIO DE ACOMETIDA CABLE RG-06
264-TELEVISOR DEL CLIENTE DAÑADO O DESCONFIGURADO
266-MALAS CONEXIÓN FÍSICAS EN EL CLIENTE
267-SUSTITUCION DE SET TOP BOX QUEMADO O DAÑADO
268-CONFIGURACION DE SET TOP BOX
270-REORIENTACIÓN LNB
271-PROBLEMA DE REORIENTACION DE ANTENA
275-CAMBIO STB REACOND
276-CAMBIO STB REPARADO
279-FALLA GENERAL
283-PROBLEMA DE LNB DAÑADO

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 44, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de instalación del mes de julio.

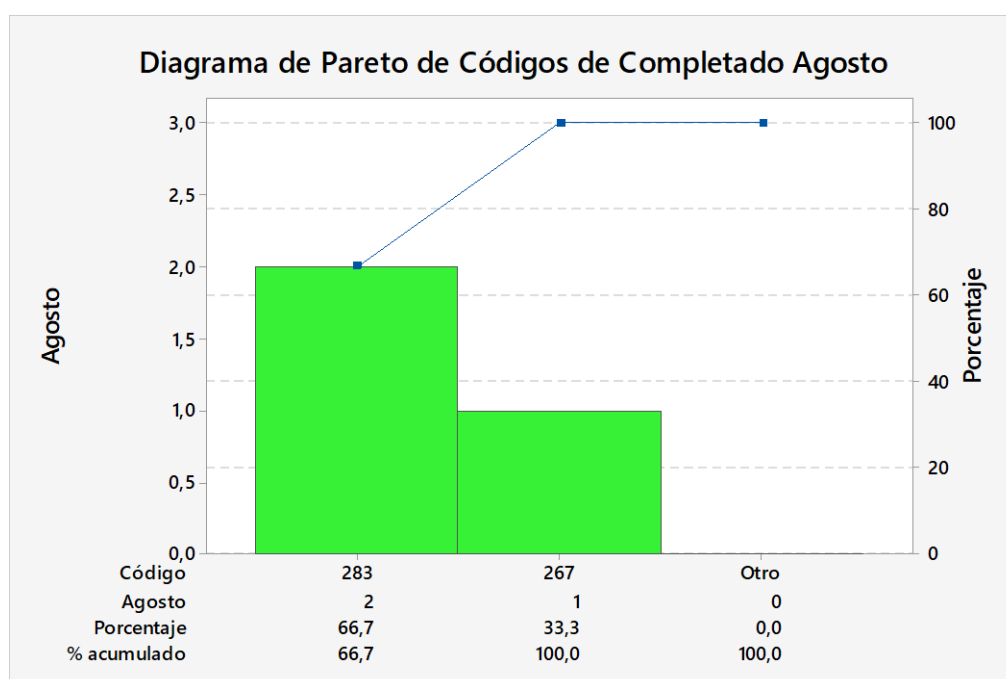
Figura 44 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Instalación Julio

Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 100% de las reparaciones atendidas fueron completadas con el código de completado 267- Sustitución de STB dañado que corresponde a una avería reincidente.

En la figura 45, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de instalación del mes de agosto.

Figura 45 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías Instalación Agosto

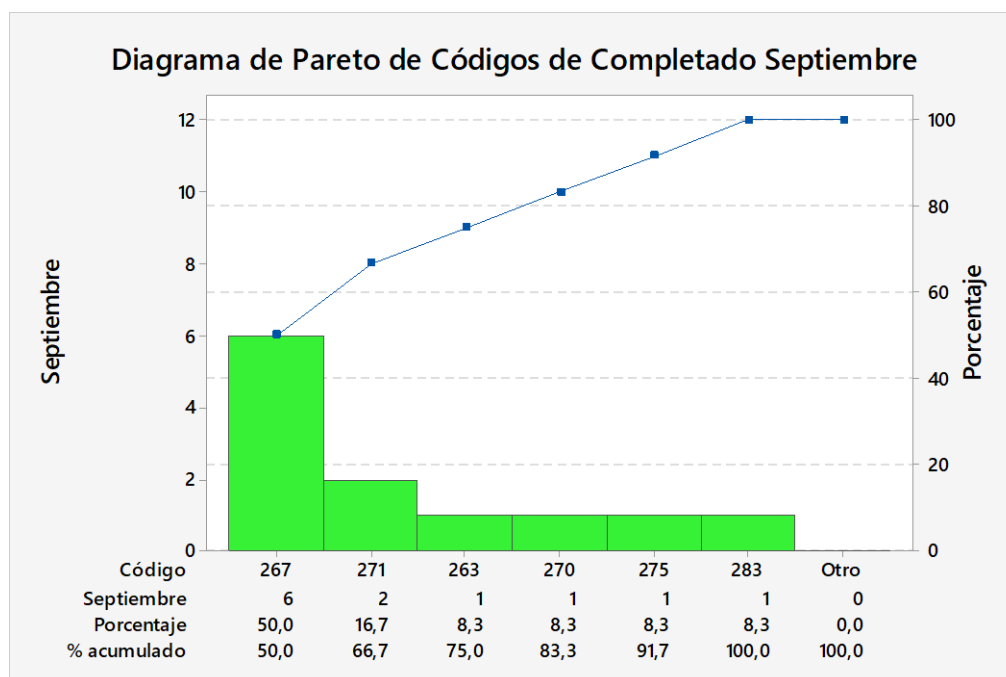


Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 66,7% de las reparaciones atendidas fueron completadas con el código de completado 283- Problema de LNB Dañado.

En la figura 46, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de instalación del mes de septiembre.

**Figura 46 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Instalación Septiembre**

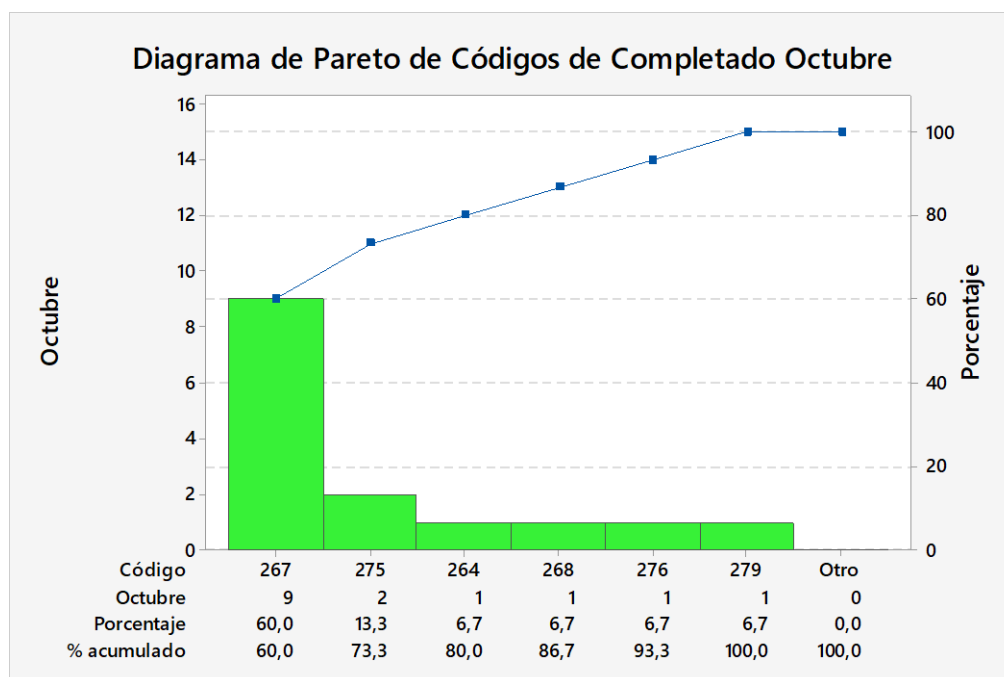


Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 75% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 50%, 271- Reorientación de Antena con un 16,7%, y 263-Cambio de acometida RG-06 con 8,3%.

En la figura 47, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de instalación del mes de octubre.

**Figura 47 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Instalación Octubre**

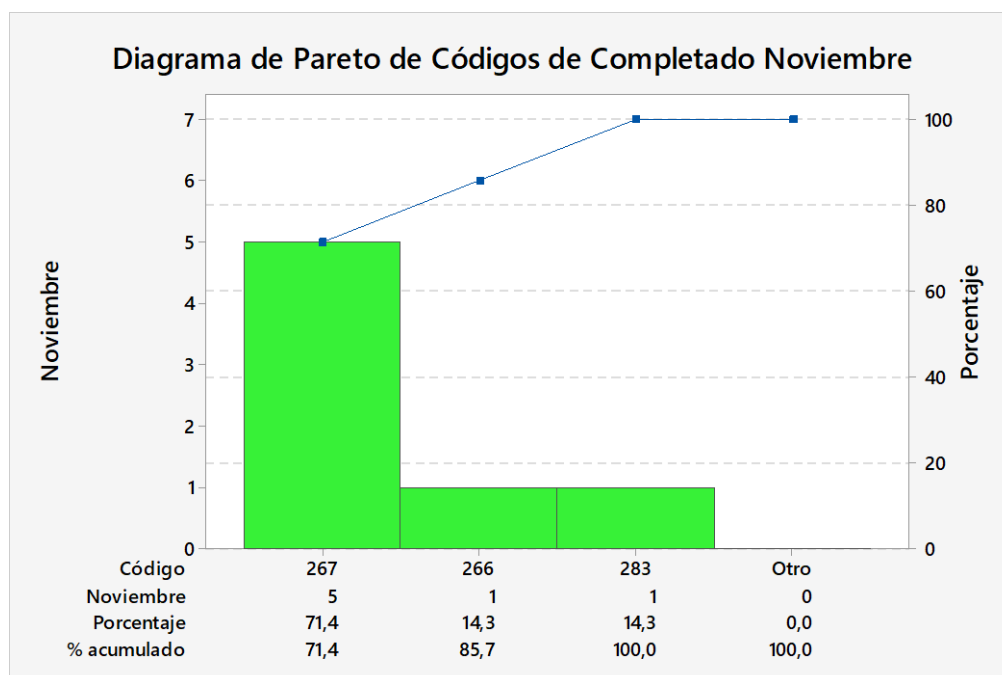


Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 80% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 60%, 275- Cambio de STB Reacondicionado con un 13,13% y 264- Televisor Dañado o Desconfigurado con un 6,7%.

En la figura 48, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de instalación del mes de noviembre.

**Figura 48 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Instalación Noviembre**

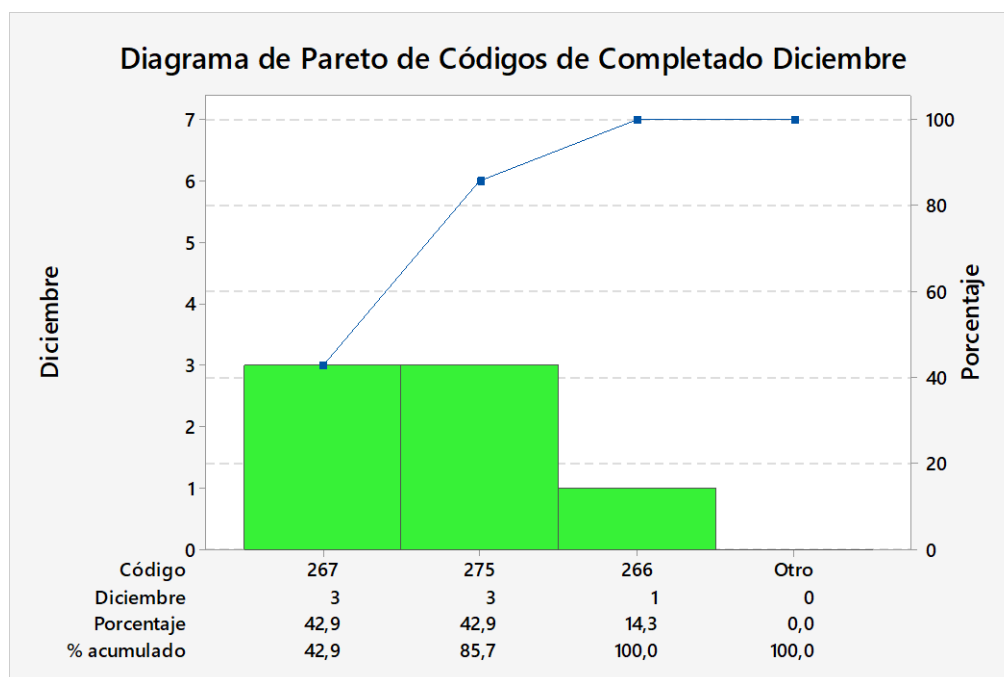


Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 71,4% de las reparaciones atendidas fueron completadas con el código de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 71,4%.

En la figura 49, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de instalación del de diciembre.

**Figura 49 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Instalación Diciembre**

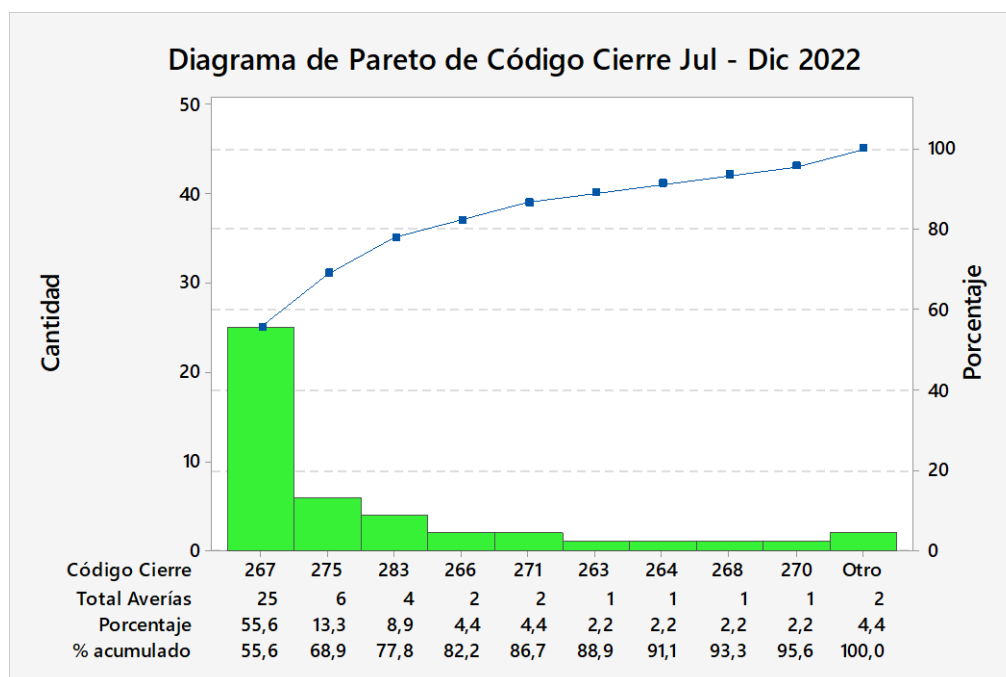


Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 85,7% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 42,9% y 275- Cambio de STB Reacondicionado con un 42,9%.

En la figura 50, se muestra el Diagrama de Pareto con los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, del periodo de julio a diciembre del 2022.

**Figura 50 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Instalación Julio – Diciembre 2022**



Nota: Soto, R. (2022)

En este Diagrama de Pareto, se presentan los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, del periodo de julio a diciembre del 2022 en la que en el 77,8% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado que representa un 55,6%, 275- Cambio de STB Reacondicionado con un 13,3%, y el 283-Problema de LNB Dañado con el 8,9%.

Análisis de las causas de reincidencias por garantía de instalación con mayor afectación de Julio a Diciembre, 2022.

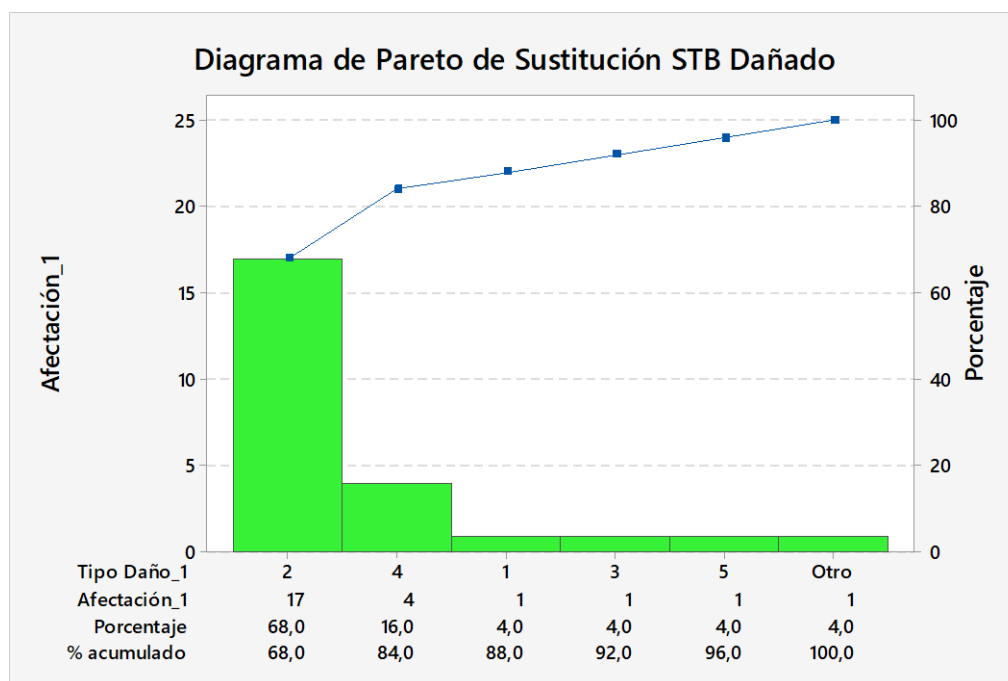
En la tabla 8 se presentan los códigos por tipo de daño presentes en el factor Sustitución de STB Dañado.

Tabla 8 Códigos por tipo de daño de la Sustitución de STB Dañado

Sustitución STB Dañado	
Código	Descripción
1	Equipo Reacondicionado
2	STB Dañado
3	STB no enciende
4	STB se bloquea
5	STB se calienta
6	STB sin potencia

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 51, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de instalación sustitución de STB dañado por tipo de daño.

Figura 51 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Sustitución de STB Dañado Julio-Diciembre 2022

Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Sustitución de STB Dañado por tipo de daño, el cual arroja que el 68% de la sustitución de STB por tipo de daño se da por 2-STB dañado.

En la tabla 9, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en el Cambio de STB Reacondicionado.

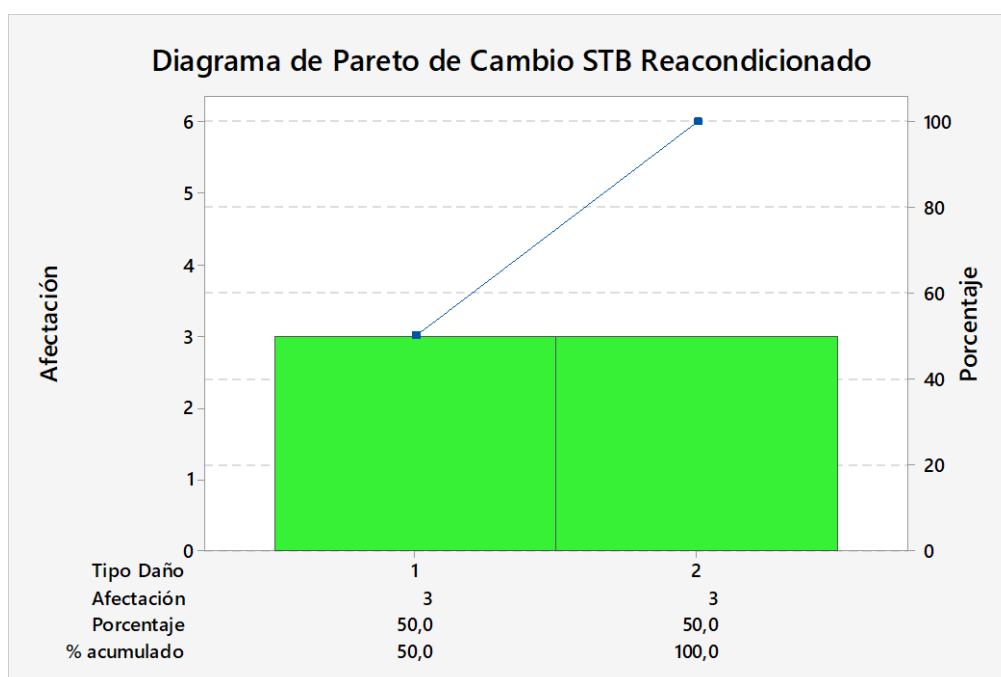
Tabla 9 Códigos por tipo de daño del Cambio de Equipo Reacondicionado

Cambio STB Reacondicionado	
Código	Descripción
1	Posible STB dañado
2	Sin señal

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 52, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de instalación de Cambio STB Reacondicionado por tipo de daño.

Figura 52 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Cambio STB Reacondicionado Julio-Diciembre 2022



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Cambio STB Reacondicionado por tipo de daño, el cual arroja que el 50% del cambio de STB por tipo de daño se da por 1-Posible STB dañado.

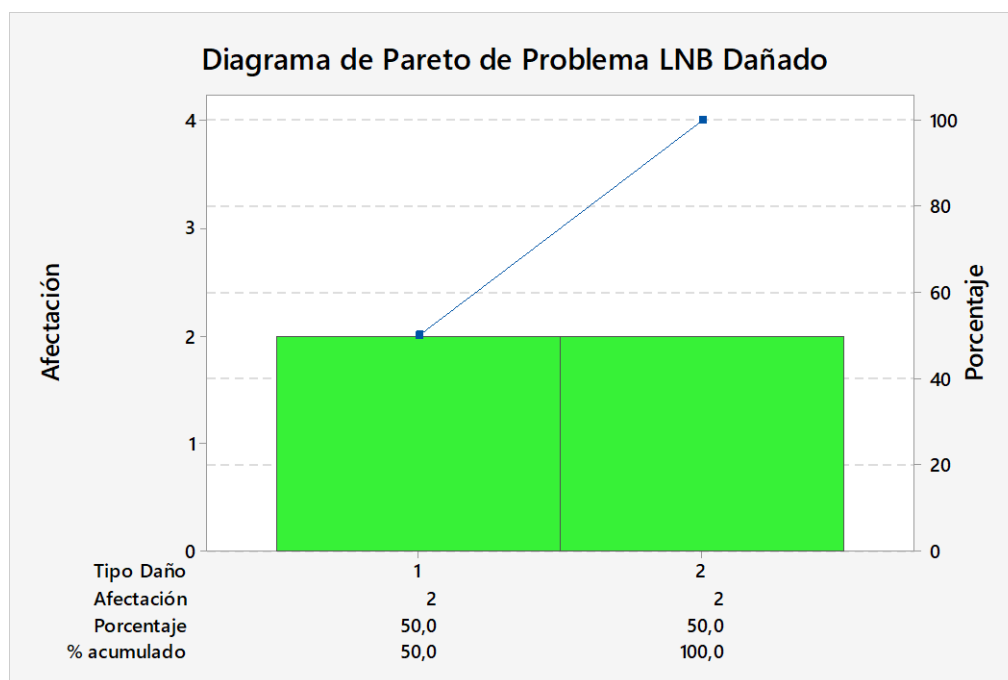
En la tabla 10, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en el Problema de LNB dañado.

Tabla 10 Códigos por tipo de daño del Problema de LNB Dañado

Problema de LNB Dañado	
Código	Descripción
1	LNB dañado
2	LNB quemado por rayería

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 53, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de instalación Problema de LNB dañado por tipo de daño.

Figura 53 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Problema de LNB Dañado Julio-Diciembre 2022

Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Problema de LNB por Daño por tipo de daño, el cual arroja que el 50% del problema de LNB por daño por tipo de daño se da por 1-LNB dañado.

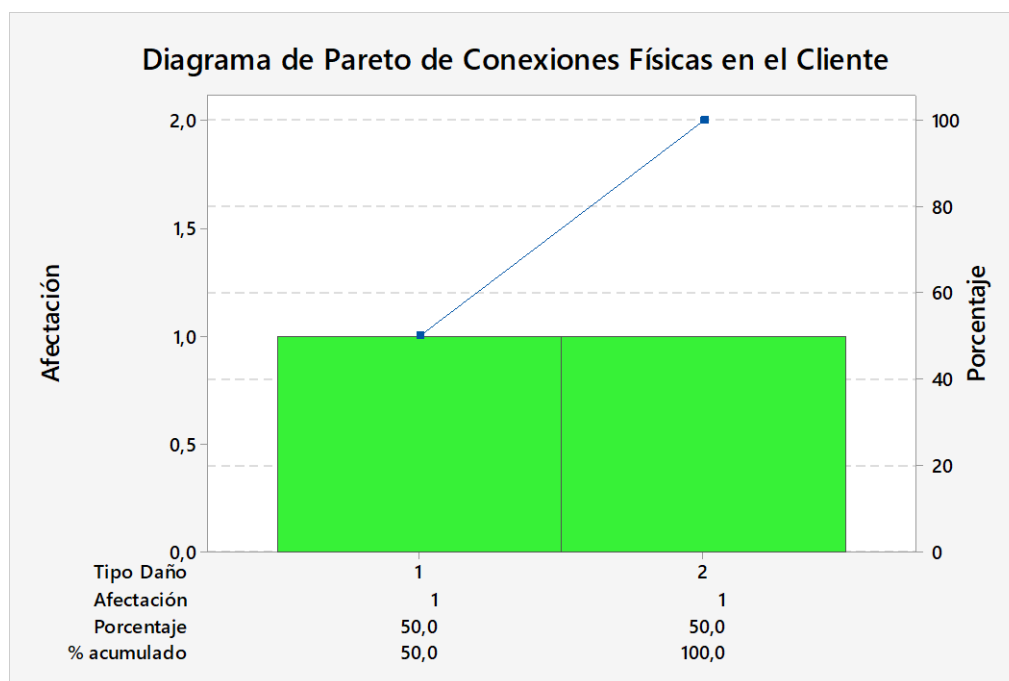
En la tabla 11, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en las Malas Conexiones Físicas en el Cliente.

Tabla 11 Códigos por tipo de daño de Malas conexiones Físicas en el Cliente

Malas conexiones Físicas en el Cliente	
Código	Descripción
1	HDMI mal conectado en Tv
2	Manipulación Cliente

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 54, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de instalación Malas Conexiones Físicas en el Cliente por tipo de daño.

Figura 54 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Instalación de Malas Conexiones Físicas en el Cliente Julio-Diciembre 2022

Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Malas Conexiones Físicas en el Cliente por tipo de daño, el cual arroja que el 50% de las malas conexiones físicas en el cliente por tipo de daño se da por 1-HDMI mal conectado en tv.

Causales de averías reincidentes de garantías de reparación

En la tabla 12, se presentan los códigos de completado utilizados en el cierre de las averías reincidentes de garantías de reparación.

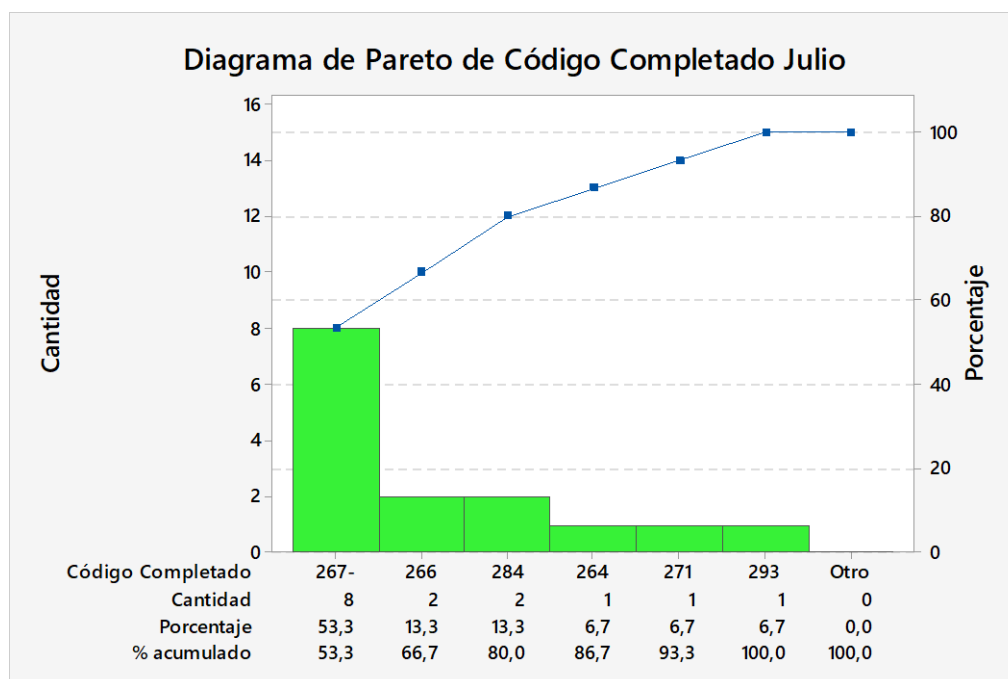
Tabla 12 Códigos de Completado Utilizados en Reincidencia de Garantías de Reparación

Códigos de Completado Utilizados en Reincidencia de Garantías de Reparación
261-CONECTORES RG-06
262-ACCESORIOS CABLE RG-06 DAÑADOS
263-CAMBIO DE ACOMETIDA CABLE RG-06
264-TELEVISOR DAÑADO O DESCONFIGURADO
265-PROBLEMA DE ENERGIA DOMICILIAR
266-MALAS CONEXIÓN FISICAS EN EL CLIENTE
267-SUSTITUCION DE STB DAÑADO
268-CONFIGURACION DE STB
269-PROBLEMA DE PAQUETES DE STB
270-REORIENTACIÓN LNB
271-PROBLEMA REORIENTACION DE ANTENA
275-CAMBIO STB REACONDICIONADO
276-CAMBIO STB REPARADO
279-FALLA GENERAL
283-PROBLEMA DE LNB DAÑADO
284-REFRESH STB DTH
285-PROBADA SIN FALLA CON AVISO
286-REUBICACION DE ANTENA
287-ELIMINACION DE OBSTACULOS
288-CONFIGURACION STB MANIPULACION CLIENTE
289-CABLEADO INTERNO DEL CLIENTE
291-LIMPIEZA DE SMART CARD
292-CAMBIO CONTROL REMOTO DE STB
293-FUENTE DE PODER DAÑADA
294-STB DAÑADO CLIENTE NO ACEPTA COBRO
295-USO DE CONTROL REMOTO
296-ACTUALIZACION DE SOFTWARE DE STB
300-CAMB MULTISWITCH DAÑO
990-MIGRACION SATELITAL C4

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 55, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de reparación del mes de julio.

**Figura 55 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Julio**

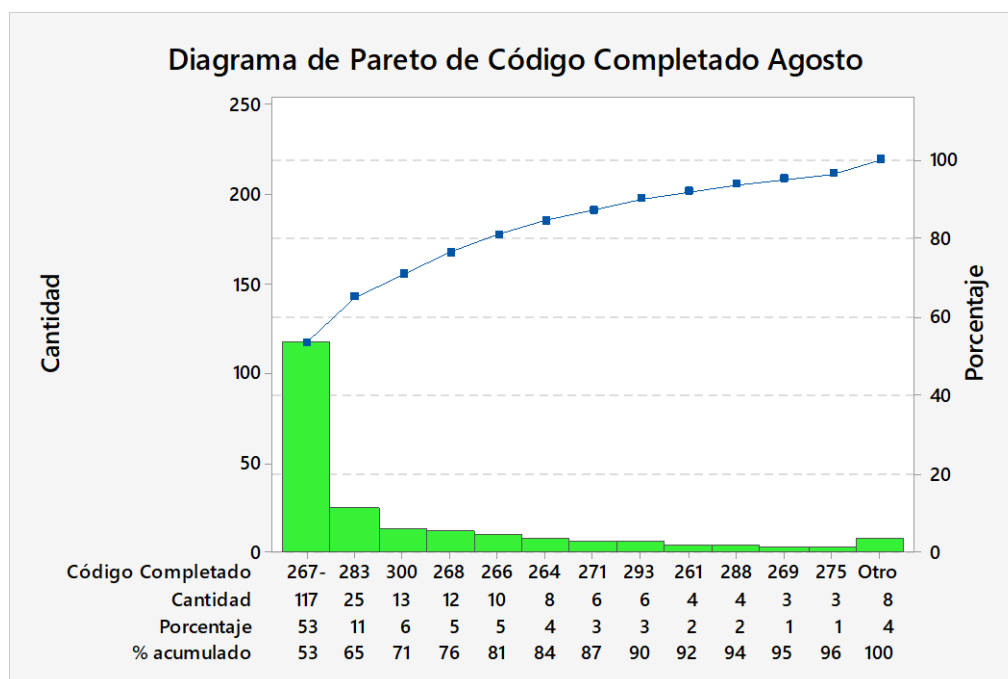


Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 80% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 53,3%, 266- Malas Conexiones Físicas en el Cliente con un 13,3%, y 284- Refresh STB DTH con un 13,3%.

En la figura 56, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de reparación del mes de agosto.

**Figura 56 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Agosto**

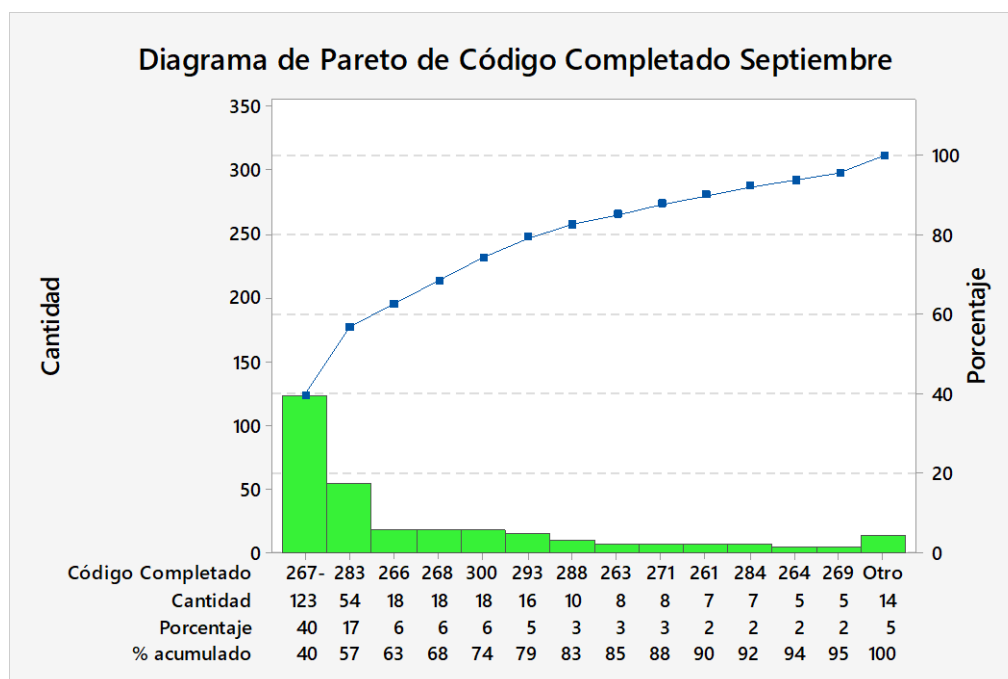


Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 81% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 53%, 283- Problema de LNB Dañado con un 11%, 300- Cambio Multiswitch dañado con un 6%, 268- Configuración de STB con un 5% y 266- Malas conexiones físicas en el cliente con un 5%.

En la figura 57, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de reparación del mes de septiembre.

**Figura 57 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Septiembre**

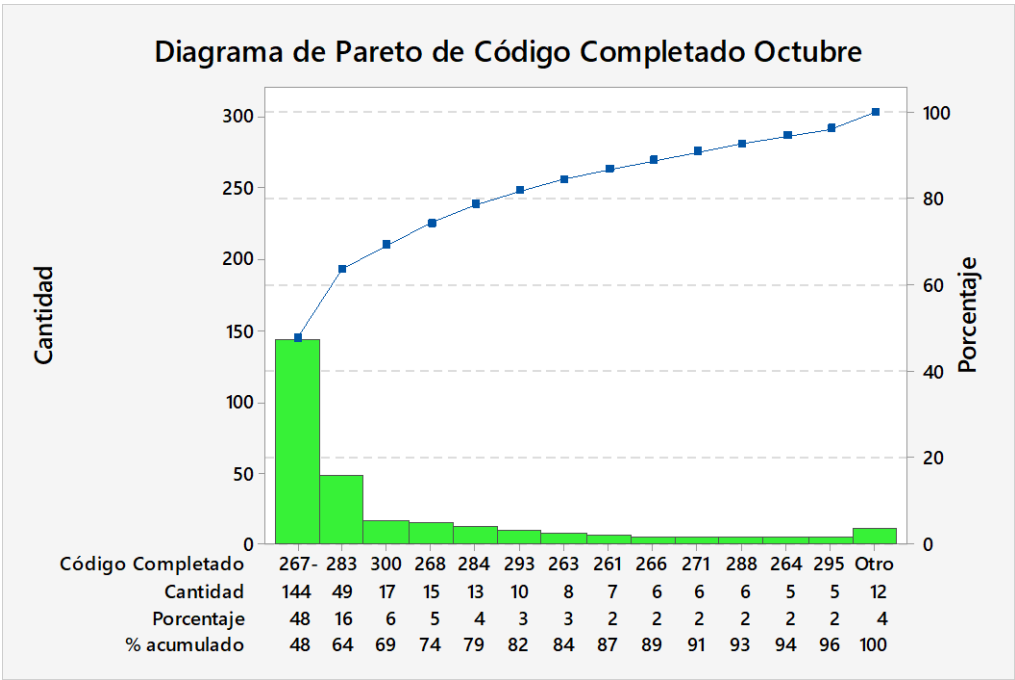


Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 79% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 40%, 283- Problema de LNB Dañado con un 17%, 266- Malas conexiones físicas en el cliente con un 6%, 268- Configuración de STB con un 6%, 300- Cambio Multiswitch Dañado con un 6%, y 293- Fuente de poder dañada con un 5%.

En la figura 58, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de reparación del mes de octubre.

**Figura 58 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Octubre**

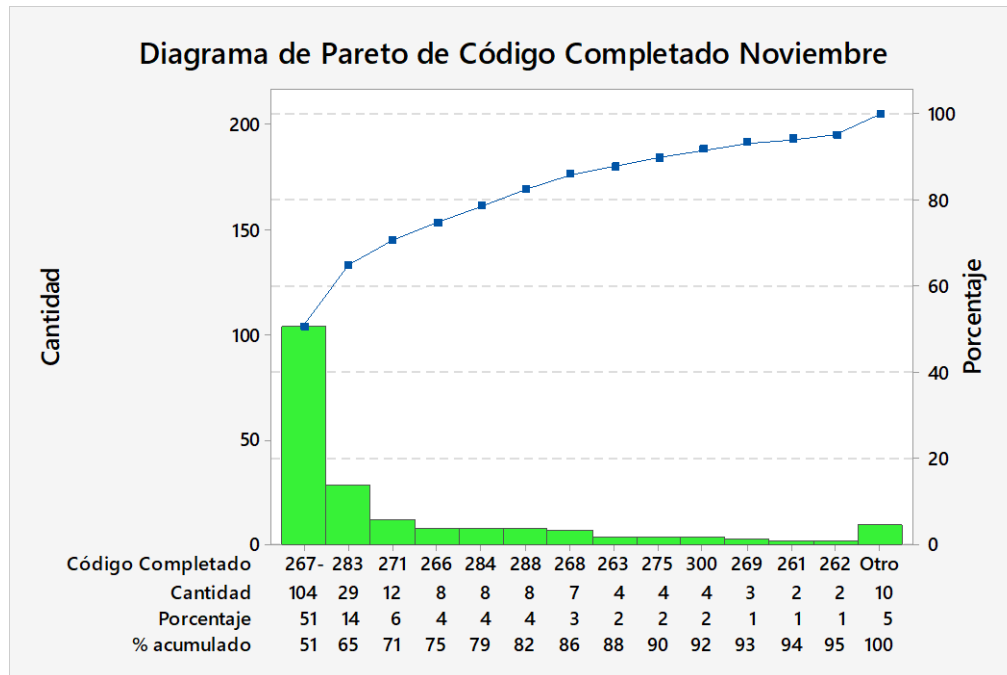


Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 79% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 48%, 283- Problema de LNB Dañado con un 16%, 300- Cambio Multiswitch Dañado con un 6%, 268- Configuración de STB con un 5%, y 284- Refresh STB DTH con un 4%.

En la figura 59, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de reparación del mes de noviembre.

**Figura 59 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Noviembre**

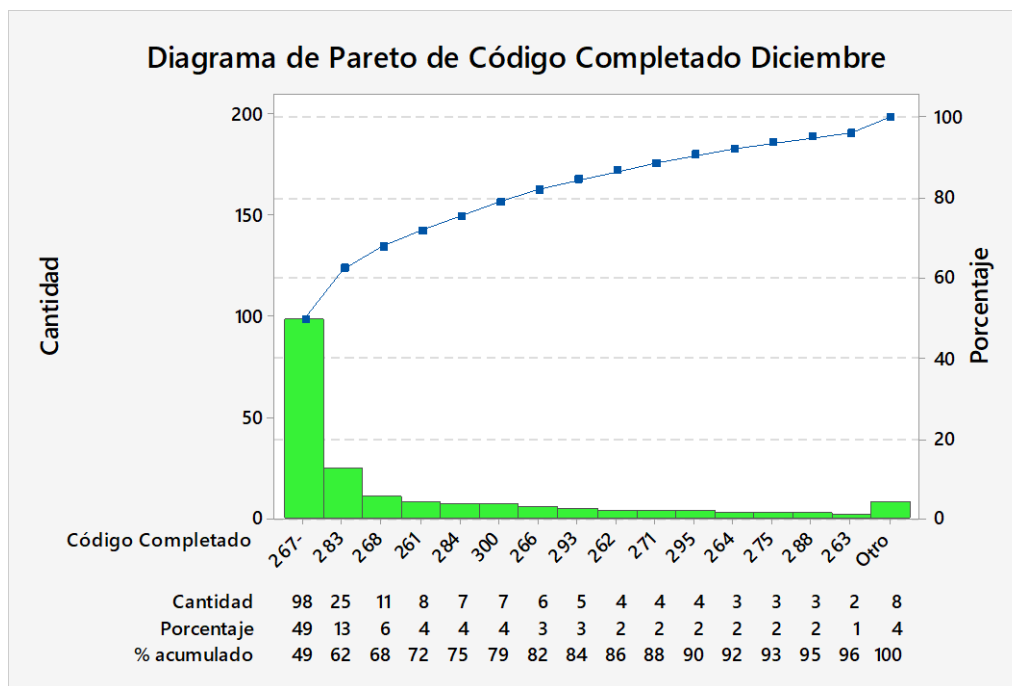


Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 79% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 51%, 283- Problema de LNB Dañado con un 14%, 271- Problema Reorientación de Antena con un 6%, 266- Malas conexiones físicas en el cliente con un 4%, y 284- Refresh STB DTH con un 4%.

En la figura 60, se muestra el Diagrama de Pareto con el detalle de los códigos de completado con los que se cerraron las averías reincidentes de garantías de reparación del mes de diciembre.

**Figura 60 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Diciembre**

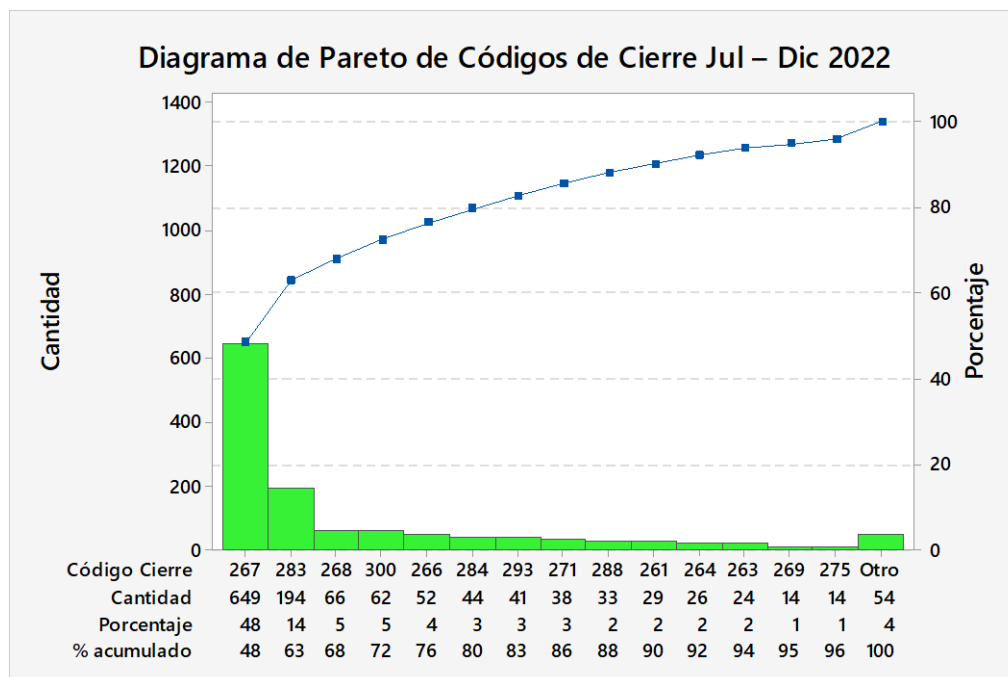


Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, en la que en el 79% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado con un 49%, 283- Problema de LNB Dañado con un 13%, 268 Configuración de STB con un 6%, 261 Conectores RG-6 con un 4%, 284- Refresh STB DTH con un 4%, y 300- Cambio Multiswitch Dañado con un 4%.

En la figura 61, se muestra el Diagrama de Pareto con los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, del periodo de julio a diciembre del 2022.

**Figura 61 Diagrama Pareto Código Completado Averías Reincidentes de Garantías
Reparación Julio – Diciembre 2022**



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto con los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería, del periodo de julio a diciembre del 2022 en la que en el 80% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado que representa un 48%, 283-Problema de LNB Dañado con un 14%, 268- Configuración de STB con un 5%, 300- Cambio Multiswitch Dañado con un 5%, 266- Malas conexiones físicas en el cliente con un 4% y 284- Refresh STB DTH con un 3%.

Análisis de las causas de reincidencias por garantía de reparación con mayor afectación de Julio a Diciembre, 2022.

En la tabla 13 se presentan los códigos por tipo de daño presentes en el factor Sustitución de STB Dañado.

Tabla 13 Códigos por tipo de daño de la Sustitución de STB Dañado

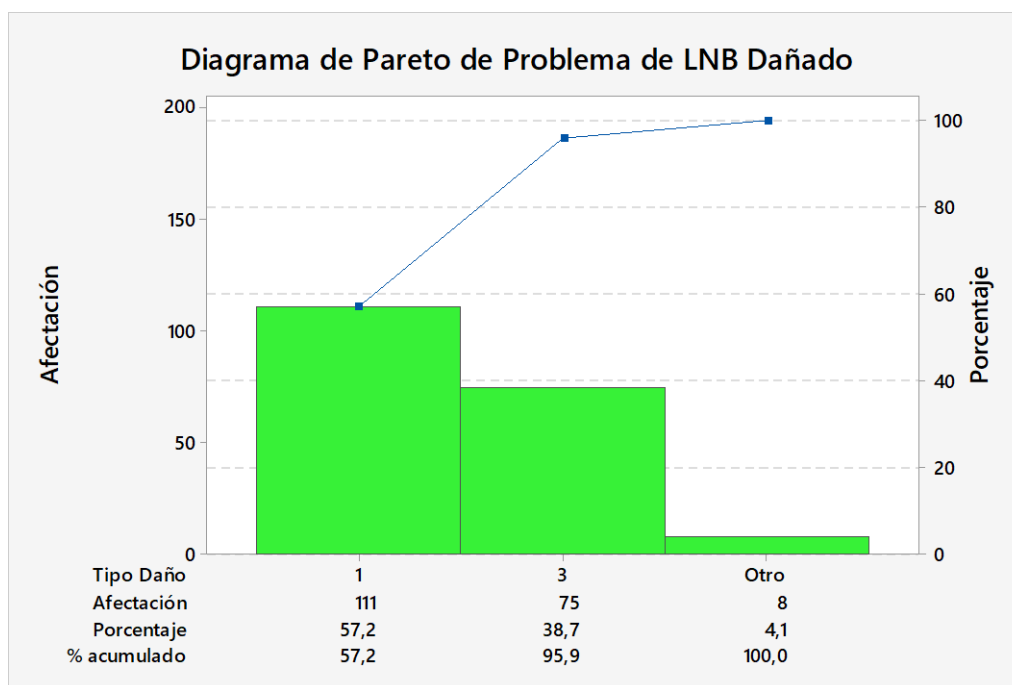
Sustitución STB Dañado	
Código	Descripción
1	Fuente poder dañada
2	Manipulación Cliente
3	Solo se encontró un STB en domicilio
4	STB bajo llave
5	STB dañada
6	STB desactivo por mora
7	STB en fraude
8	STB no coincide con el de sistema
9	STB no enciende
10	STB no reconoce smartcard
11	STB quemada
12	STB quemado por rayería
13	STB reacondicionado
14	STB se apaga solo
15	STB se calienta y apaga
16	STB se reinicia
17	STB sin potencia
18	STB y Smartcard no coinciden en sistema

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 62, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de reparación sustitución de STB dañado por tipo de daño.

En la figura 63, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de reparación Problema de LNB Dañado por tipo de daño.

Figura 63 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Problema de LNB Dañado Julio-Diciembre 2022



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Problema de LNB Dañado por tipo de daño, el cual arroja que el 57,2% del problema de LNB dañado por tipo de daño se da por 1-LNB dañado.

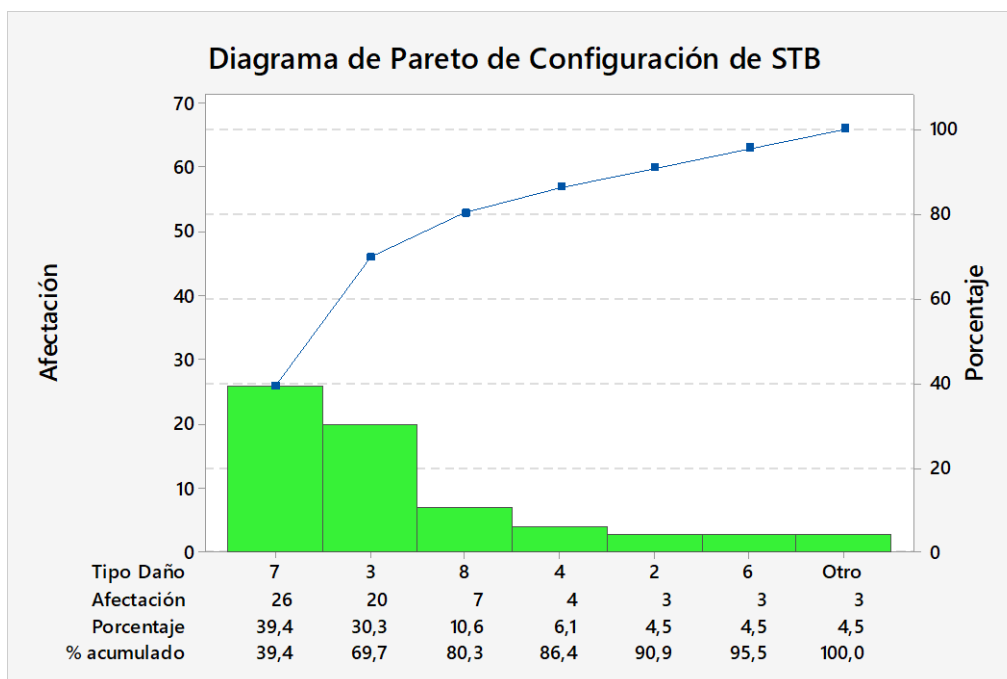
En la tabla 15, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en la Configuración de STB.

Tabla 15 Códigos por tipo de daño de Configuración de STB

Configuración STB	
Código	Descripción
1	Cambio cable HDMI
2	Manipulación del cliente
3	Pérdida de canales
4	Posible STB Dañado
5	Refresh
6	Región mal configurada
7	Servicio sin señal
8	STB no estaba en uso

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 64, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de reparación Configuración de STB por tipo de daño.

Figura 64 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Configuración de STB Julio-Diciembre 2022

Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Configuración de STB por tipo de daño, el cual arroja que el 80,3% de la configuración de STB por tipo de daño se da por 7-Servicio sin señal con un 39,4%, 3-Pérdida de canales con un 30,3%, y 8-STB no estaba en uso 10,6%.

En la tabla 16, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en el Cambio Multiswitch por tipo de daño.

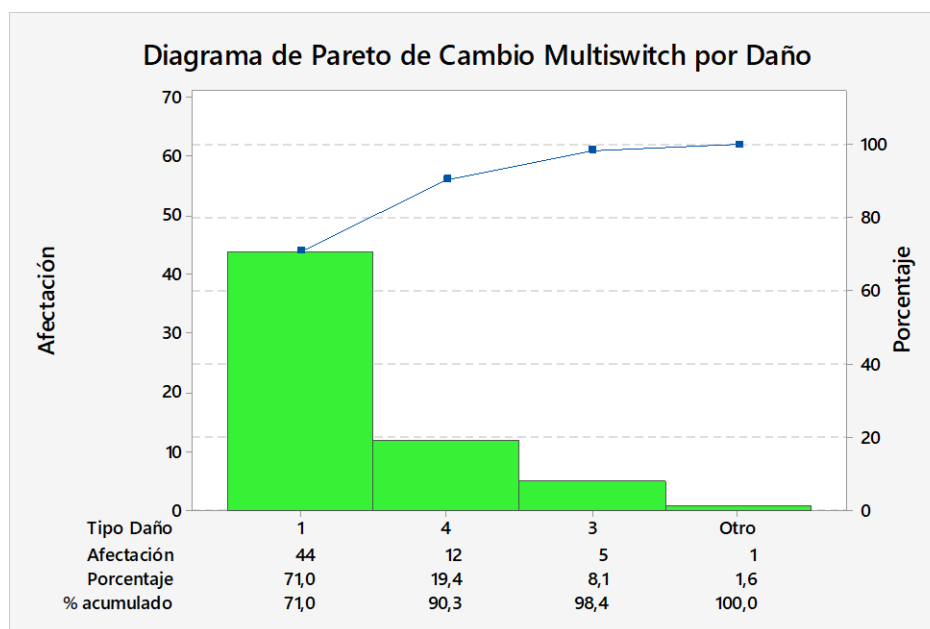
Tabla 16 Códigos por tipo de daño del Cambio de Multiswitch

Cambio Multiswitch por daño	
Código	Descripción
1	Multiswitch dañado
2	Multiswitch mal conectado
3	Multiswitch quemado
4	Multiswitch quemado por rayería

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 65, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de reparación de Cambio Multiswitch por tipo de daño.

Figura 65 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Cambio Multiswitch por Daño Julio – Diciembre 2022



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Cambio Multiswitch por Daño, por tipo de daño, el cual arroja que el 71% se genera por 1-Multiswitch dañado.

En la tabla 17, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en Malas Conexiones Físicas en el Cliente.

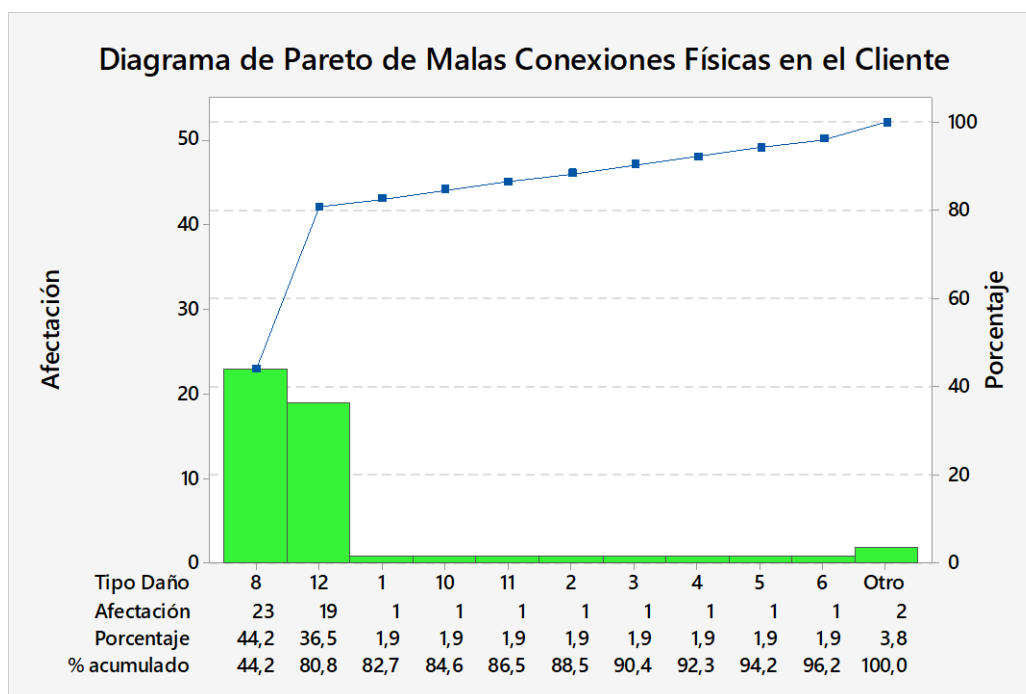
Tabla 17 Códigos por tipo de daño de Malas Conexiones Físicas en el Cliente

Malas conexiones físicas en el cliente	
Código	Descripción
1	Adquirió tv de segunda y no sabe conectarse a A/V
2	Cable HDMI en mal estado
3	Cambió de TV y no sabe instalar el nuevo
4	Control remoto desconfigurado
5	Corrección por caso de Supervisor
6	Cuenta con canales según paquete contratado
7	Mala conexión fuera de LNB
8	Manipulación cliente
9	Refresh
10	Se cambian conexiones dañadas
11	Se coloca Multiswitch para HD
12	Servicio sin señal

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 66, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de reparación de Malas Conexiones Físicas en el Cliente por tipo de daño.

Figura 66 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Malas Conexiones Físicas en el Cliente por Daño Julio – Diciembre 2022



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Malas Conexiones Físicas en el Cliente por tipo de daño, el cual arroja que el 80,8% de las malas conexiones físicas en el cliente por tipo de daño se da por 8-Manipulación del cliente con un 44,2% y 12-Servicio sin señal con un 36,5%.

En la tabla 18, se presentan los códigos por tipo de daño presentes en el Refresh STB DTH.

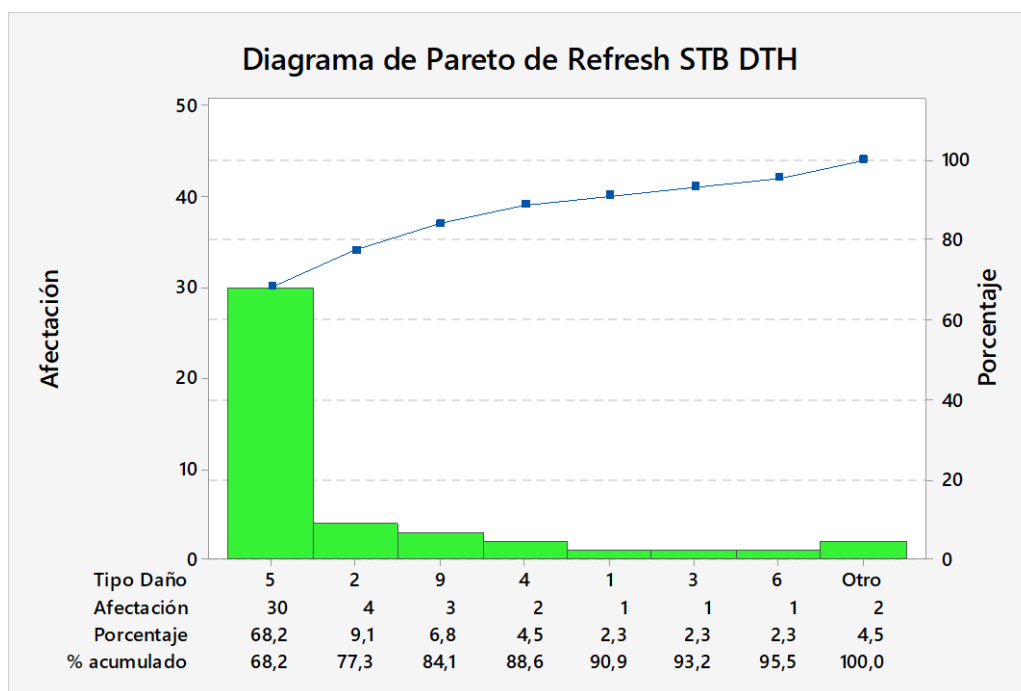
Tabla 18 Códigos por tipo de daño de Refresh STB DTH

Refresh STB	
Código	Descripción
1	Actualización de CLARO
2	No se visualizan todos los canales
3	Reorientación antena
4	Servicio suspendido por mora
5	Servicio sin señal
6	Smartcard expirada
7	Solo un STB en domicilio
8	STB bajo llave
9	STB desactiva por falta uso

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 67, se presenta el Diagrama de Pareto de reincidencia de garantías de reparación de Refresh STB DTH por tipo de daño.

Figura 67 Diagrama Pareto de Reincidencia en Garantías de Reparación de Refresh STB DTH por Daño Julio – Diciembre 2022



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de Refresh STB DTH por tipo de daño, el cual arroja que el 77,3% del refresh STB DTH por tipo de daño se da por 5-Servicio sin señal con un 68,2%, y 2-No se visualizan todos los canales con un 9,1%.

Diagrama de Pareto de factores

Este diagrama se realizó con el objetivo de poder determinar cuál es el 80% de las causas que según la opinión de experto de los supervisores técnicos es muy probable que sean las causas por las que se están generando las averías reincidentes en el servicio.

Datos de la encuesta

En la tabla 19, se presentan los datos que arrojó la encuesta realiza a los Supervisores técnicos para realizar el Diagrama de Pareto de Factores.

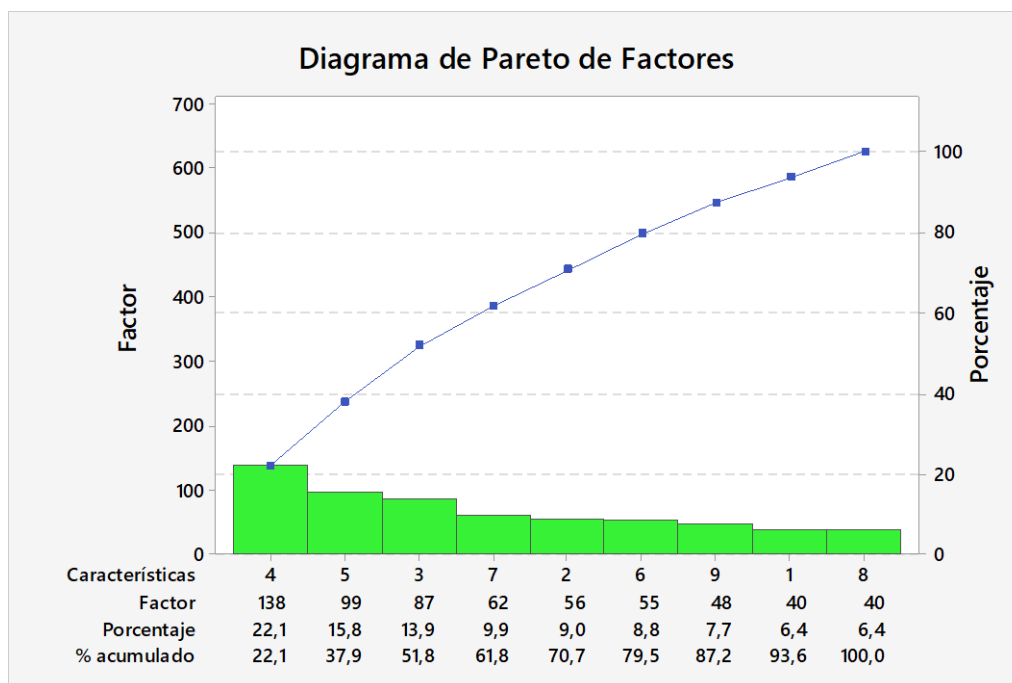
Tabla 19 Datos de la encuesta para realizar el Diagrama de Pareto de Factores

Diagrama de Pareto de Factores							
Características		1	2	3	4	5	Factor
1	El Técnico utilizó un código de cierre que no correspondía con la falla que corrigió.	8	2	3	1	3	40
2	Técnico no realizó la revisión de toda la instalación cuando fue a atender la reparación.	3	2	2	4	6	56
3	El técnico utiliza en instalaciones y reparaciones equipos reacondicionados.	1	0	2	2	12	87
4	Se han utilizado en más de una ocasión equipos que se han reparado más de una vez.	2	2	1	1	11	138
5	Manipulación del Cliente.	0	2	7	0	8	99
6	Técnico realizó una instalación deficiente.	3	2	5	5	2	55
7	El agente de Call Center no utilizó todas las opciones disponibles para darle solución a la falla.	1	0	4	5	7	62
8	Técnicos no certificados atendiendo servicios	8	4	1	0	4	40
9	Factores del clima como la rayería y humedad	2	5	0	7	3	48

Nota: Soto, R. (2022)

En la figura 68, se muestra el Diagrama de Pareto de Factores.

Figura 68 Diagrama de Pareto de Factores



Nota: Soto, R. (2022)

Se presenta el Diagrama de Pareto de factores sustentado en la encuesta de factores que realizaron los supervisores técnicos en el que el 79,5% de los factores que según la opinión de experto es muy probable que sean el motivo por el que se generan averías recurrentes, el 22,1% corresponde al factor 4-Se han utilizado en más de una ocasión equipos que se han reparado más de una vez, así mismo, el 15,8% corresponde al factor 5-Manipulación del Cliente, el 13,9% corresponde al factor 3-El técnico utiliza en instalaciones y reparaciones equipos reacondicionados.

El 9,9% corresponde al factor 7-El agente de Call Center no utilizó todas las opciones disponibles para darle solución a la falla, el 9% corresponde al factor 2-Técnico no realizó la revisión de toda la instalación cuando fue a atender la reparación y el 8,8% corresponde al factor 6-Técnico realizó una instalación deficiente.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentarán los principales puntos detectados en esta investigación, con los que se dará respuesta a los objetivos planteados, es decir, se presentarán los resultados que permitieron llegar a las conclusiones más relevantes de este estudio. Por último, este capítulo finalizará con las recomendaciones que son importantes y base de lo que se planteará en la propuesta que se presentará en el capítulo VI de esta tesis.

Conclusiones

- Se concluye que el porcentaje de reincidencia de averías por garantías de instalación es menor que el porcentaje encontrado de reincidencia de averías por garantía de reparación. Esto significa que la afectación en servicios instalados entre 0 y 90 días es de un 0,40% de generación promedio de averías reincidentes entre julio y diciembre de 2022 que está por debajo significativamente en comparación con los servicios que fueron instalados con más de 90 días, con un 5,74% de generación de averías reincidentes promedio en ese mismo periodo.
- Otro punto destacado de esta investigación encontrado es que tanto la generación de averías reincidentes por garantías de instalación como las averías reincidentes por garantía de reparación tienen un mayor porcentaje de reincidencia en la zona urbana. En el caso de la reincidencia por garantía de instalación tuvo un 0,83% en zona urbana y un 0,18 en zona rural promedio en el periodo de julio a diciembre de 2022, así mismo, la reincidencia por garantía de reparación registró un 6,61% en zona urbana y un 5,20% en zona rural promedio en ese mismo periodo.
- Como punto importante con relación a las reparaciones, se determinó que en promedio solo se supervisaron un 2,27% del total de las reparaciones atendidas en el periodo de julio a diciembre de 2022. De ese total de reparaciones supervisadas el 2,14% se realizó a reparaciones atendidas en zona urbana y el 2,36% a reparaciones atendidas en la zona rural. Además, se encontró que solo se supervisó el 2,87% de averías reincidentes por garantía de instalación y un 6,27 a averías reincidentes por garantía de reparación en ese mismo periodo.

- Se encontró que la afectación de las averías reincidentes en relación con las bajas de los contratos en el periodo de julio a diciembre de 2022 no es significativa. Se halló que un 2,22% promedio de bajas de contratos se relacionó a las averías reincidentes de instalación lo que representa una baja y se determinó que un 0,16% de las bajas de contratos se relacionó con las averías reincidentes de reparación lo que representa dos bajas.
- Con respecto a lo que la empresa presupuestó para el pago de averías de julio a diciembre del 2022, se destaca que en los meses de septiembre y noviembre los pagos realizados superaron el presupuesto para esos meses.
- En cuanto al consumo de materiales se encontró una tendencia de mayor consumo en los meses de julio, agosto y septiembre y un menor consumo sostenido en los meses de octubre, noviembre, excepto en diciembre que tuvo un incremento en el consumo de LNB, STB y Multiswitch, mismo comportamiento tuvieron la atención de averías de ese mismo periodo. Los STB y LNB son los materiales con mayor porcentaje de consumo.
- Los costos de los materiales tuvieron un incremento de julio a septiembre en los cuatro tipos de material, sin embargo, luego de septiembre se tuvo una disminución significativa en octubre excepto en el Multiswitch, misma tendencia en noviembre en todos los tipos de material y en diciembre tuvo un incremento en tres de los materiales, excepto en los STB que tuvo una disminución.
- Según la percepción de los supervisores técnicos registrada en las encuestas que se les aplicó, se concluye dentro de los puntos más relevantes que el 76,5% de los encuestados consideró que cuándo recibió la capacitación de CLARO CR, el instructor no abordó el tema de las reincidencias en averías, esto es un dato relevante, pues presupone que la capacitación técnica no está incluyendo dentro del programa de capacitación el tema del mantenimiento del servicio solo la instalación de este. Otro punto relevante en esta encuesta es que el 58,8% indica que la capacitación que se le brinda a los técnicos no permite que éstos una vez certificados, estén calificados para realizar una instalación y/o reparación.
- Según la percepción de los encuestados las principales causas que están generando que el servicio esté presentado fallas reincidentes, la causa de que el técnico utiliza en instalaciones y reparaciones equipos reacondicionados (reparados) representa un 94,1% y El técnico no realizó la revisión de toda la instalación cuando fue a atender la reparación,

se han utilizado en más de una ocasión equipos que se han reparado más de una vez y manipulación del cliente, tienen una representación de las opiniones del 82,4%.

- Según el análisis que se realizó con el Diagrama de Pareto sobre las causales de averías, se concluyó que los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería reincidente de garantía de instalación del periodo de julio a diciembre del 2022 en la que en el 77,8% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado que representa un 55,6%, 275- Cambio de STB Reacondicionado con un 13,3%, y el 283-Problema de LNB Dañado con el 8,9%.
- En el punto anterior es importante acotar que se encontró que los técnicos no están utilizando los códigos de completado que reflejen lo que realmente diagnosticaron como tipo de daño, esto debido a que en el código de cierre 267 en las observaciones identificaron el problema de la falla como equipo reacondicionado, equipo dañado, equipo no enciende, equipo se bloquea, equipo se calienta y equipo sin potencia, esto genera una afectación en la clasificación de las causas que están generando las averías, esto se presenta también en las observaciones de los demás códigos de completado.
- También se realizó el análisis mediante el Diagrama de Pareto con los códigos de completado que utilizaron los técnicos una vez diagnosticada la falla y solucionada la avería reincidente de garantía de reparación, del periodo de julio a diciembre del 2022 en la que en el 80% de las reparaciones atendidas fueron completadas con los códigos de completado 267- Sustitución de STB dañado que representa un 48%, 283-Problema de LNB Dañado con un 14%, 268- Configuración de STB con un 5%, 300- Cambio Multiswitch Dañado con un 5%, 266-Malas conexiones físicas en el cliente con un 4% y 284- Refresh STB DTH con un 3%.
- Al igual que se presentó en las reincidencias de garantía de instalación se encontró que los técnicos no están utilizando adecuadamente los códigos de completado por lo que es importante retomar este punto de mejora en el capítulo de la propuesta, ya que no se está teniendo claridad en la utilización de los códigos, es decir, para falla de equipo están utilizando en mayor porcentaje el código 267 Sustitución de STB por daño y no el 275 de

equipo reacondicionado que aplica según las observaciones que agregan al diagnosticar la falla.

- Finalmente, se realizó un análisis mediante el Diagrama de Pareto de factores sustentado en la encuesta de factores que realizaron los supervisores técnicos en el que el 79,5% de los factores que según la opinión de experto es muy probable que sean el motivo por el que se generan averías reincidentes, el 22,1% corresponde al factor 4-Se han utilizado en más de una ocasión equipos que se han reparado más de una vez, así mismo, el 15,8% corresponde al factor 5-Manipulación del Cliente, el 13,9% corresponde al factor 3-El técnico utiliza en instalaciones y reparaciones equipos reacondicionados.
- El 9,9% corresponde al factor 7-El agente de Call Center no utilizó todas las opciones disponibles para darle solución a la falla, el 9% corresponde al factor 2-Técnico no realizó la revisión de toda la instalación cuando fue a atender la reparación y el 8,8% corresponde al factor 6-Técnico realizó una instalación deficiente.
- Es necesario que se revise el proceso que realizan los agentes de Call Center al momento de atender la llamada del cliente, arrojó según el diagrama de Pareto de las averías reincidentes por garantía de reparación que un 8% de las averías del semestre se completó por configuración de STB con un 5% y envío de Refresh con un 3%, motivos por los cuales no se debió haber generado las averías y, por ende, realizar visitas técnicas que deberán ser pagadas por CLARO CR en caso de ser reparaciones o asumida por el contratista en caso de ser garantías.
- Se logró determinar que una de las causas que más está afectando en la generación de averías reincidentes son los equipos reacondicionados y equipo nuevo dañado por lo que sería importante que se revise el proceso que lleva a cabo el taller de reparación.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar una reestructuración del sistema de los códigos de cierre de órdenes.
- Se recomienda capacitar a los técnicos en el uso adecuado de los códigos de cierre de órdenes.
- Se recomienda incrementar el número de supervisiones en la zona urbana, ya que se presenta mayor afectación de reincidencia en esa zona.
- Se recomienda aumentar el porcentaje de supervisión para el total de reparaciones atendidas, pues un 2,27% de supervisión es muy bajo con respecto a la cantidad de reparaciones que se generan en el mes.
- Se recomienda definir un proceso para identificar todas las averías reincidentes que se generan en el mes para que el área de supervisión coordine las auditorías con prioridad a esos servicios.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

En este capítulo se desarrollará la propuesta de la investigación que se ha diseñado para dar solución a los problemas identificados en el Capítulo IV Análisis de la situación actual. Luego de desarrollar la propuesta, se procederá a realizar el plan de implementación con base en la herramienta de mejora continua, conocida como PHVA, en la cual se abordarán los 4 enfoques de esta metodología como lo son Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, posteriormente, se finalizará con el análisis económico.

Propuesta

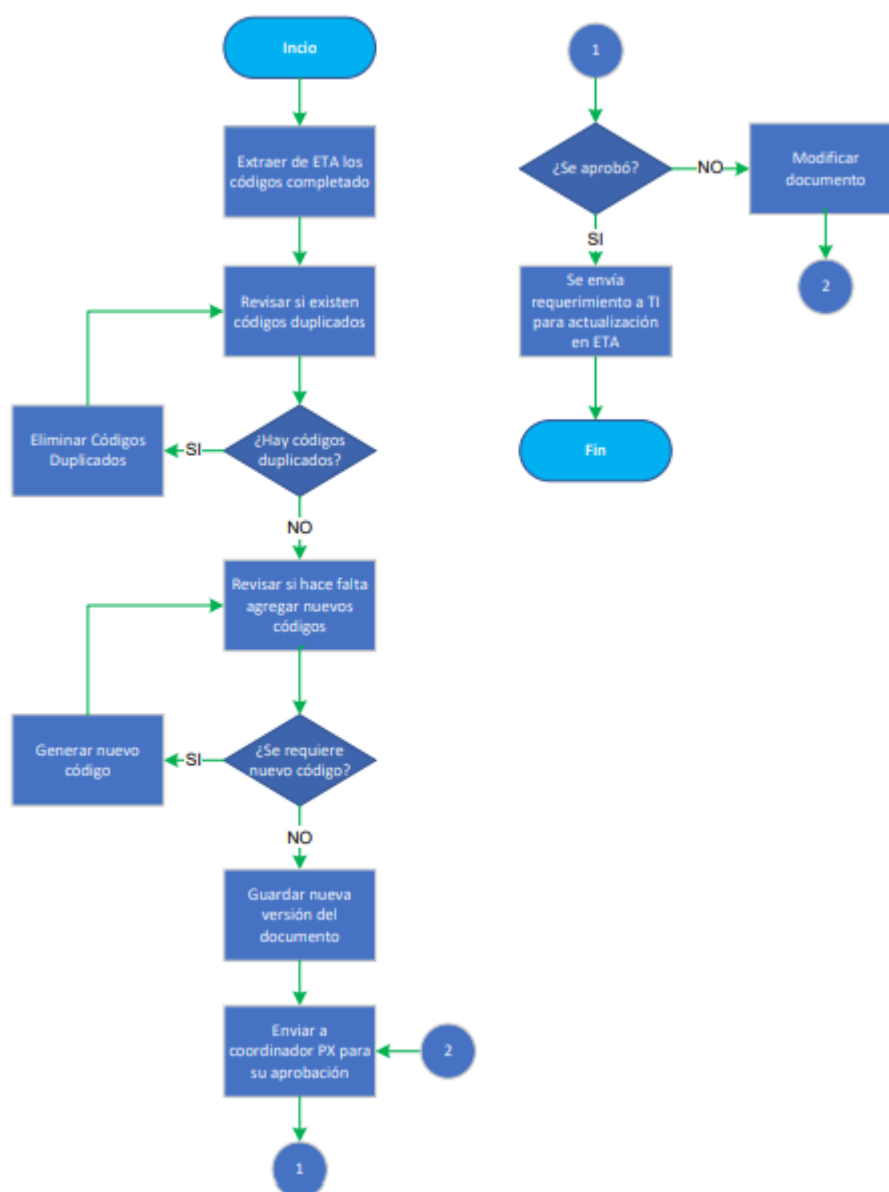
Esta propuesta se diseñará con el objetivo de mejorar la calidad de la atención en el servicio que se les brinda a los clientes de CLARO CR, por lo cual, el primer tema que se abordará es la actualización de los códigos de completado, posteriormente, la capacitación al personal técnico sobre el uso correcto de los códigos de completado y se finalizará con el diseño de un plan de supervisión para auditar las reparaciones reincidentes.

Actualizar el sistema de códigos de cierre de averías

Según los resultados que se obtuvieron en el análisis de la situación la primera acción que se propone en este capítulo es la necesidad de actualizar el sistema de códigos de completado en ETA Direct de las órdenes, para lo cual será necesario establecer un proceso con el cual se realice el análisis de los códigos existentes, eliminar si existen códigos duplicados y proponer códigos en caso de que haya diagnósticos de falla que no cuenten con un código para el cierre de la orden, esto con el criterio de experto de los supervisores técnicos.

En la figura 69, se presenta el proceso propuesto que se llevaría a cabo para realizar la actualización de los códigos de completado en ETA Direct.

Figura 69 Actualización del Sistema de Códigos de Completado en ETA Direct



Nota: Soto, R. (2022)

Como complemento de la actualización del sistema de los códigos de completado de órdenes que se presentó en la figura anterior, se realizaría una capacitación al personal técnico en la cual se les explicaría el uso de estos.

Actualización en el sistema ETA Direct

Una vez que se lleve a cabo la actualización de los códigos se realizará el requerimiento para que el área de TI Regional realice los cambios respectivos en el sistema. En este requerimiento se debe enviar la tabla con los códigos actualizados, como la que se muestra en la tabla 20 Códigos de Completado para DTH. Una vez realizado el requerimiento esta área solicita un mes para poder realizar la implementación y esta será actualizada en el momento que el área técnica confirme que se puede proceder.

Tabla 20 Códigos de Completado para DTH

Grupo	Código Completado
OTROS	234-INSPECCION OCULAR
	280-SUSPENDIDO
	293-FUENTE DE PODER DAÑADA
	300-CAMB MULTISWITCH DAÑO
	456-SERVICIO RETIRADO
FALLA GENERAL	439-VANDALISMO
	279-FALLA GENERAL
EQUIPO	267-SUSTITUCION DE SET TOP BOX QUEMADO O DAÑADO
	268-CONFIGURACION DE SET TOP BOX
	269-PROBLEMA DE PAQUETES DE STB
	275-CAMBIO STB REACOND
	276-CAMBIO STB REPARADO
	290-CAMBIO DE SMART CARD
	291-LIMPIEZA DE SMART CARD
	293-FUENTE DE PODER DAÑADA
	294-STB DAÑADO CLIENTE NO ACEPTA COBRO
	296-ACTUALIZACION DE SOFTWARE DE STB
	300-CAMB MULTISWITCH DAÑO
	460-SE VERIFICA SMARCARD
	527-PIXELEO
	572-SIN SEÑAL
CLIENTE	264-TELEVISOR DEL CLIENTE DAÑADO O DESCONFIGURADO
	265-PROBLEMA DE ENERGIA DOMICILIAR
	266-MALAS CONEXIÓN FÍSICAS EN EL CLIENTE
	272-NO SE LOCALIZA CLIENTE (3 VISITA O 2 CITAS)
	273-CLIENTE SOLICITARA TRASLADO DE SERVICIO
	274-TRASLADO ILEGAL

Grupo	Código Completado
	277-NO PERMITEN INGRESO A DOMICILIO
	280-SUSPENDIDO
	288-CONFIGURACION DE STB POR MANIPULACION DEL CLIENTE
	289-CABLEADO INTERNO DEL CLIENTE
	292-CAMBIO DE CONTROL REMOTO DE STB
	295-USO DE CONTROL REMOTO
	299-CASA EN CONSTRUCCION
CALL CENTER	281-REPORTE EXCLUIDO DTH
	282-REVISADO SIN FALLA CON AVISO
	285-PROBADA SIN FALLA CON AVISO
ANTENA	270-REORIENTACIÓN LNB
	271-PROBLEMA DE REORIENTACION DE ANTENA
	283-PROBLEMA DE LNB DAÑADO
	286-REUBICACION DE ANTENA
	287-ELIMINACION DE OBSTACULOS
	298-REUBICACION POR MALA INSTALACION
	458-POLARIZACION DE LNB
ACOMETIDA INTERNA	459-CAMBIO DE ANTENA
	262-ACCESORIOS CABLE RG-06 DAÑADOS
ACOMETIDA EXTERNA	261-CONECTORES CABLE RG-06
	202-CAMBIO DE ACCESORIOS CABLE RG-06 DAÑADOS
	261-CONECTORES CABLE RG-06
	263-CAMBIO DE ACOMETIDA CABLE RG-06

Nota: CLARO CR. (2022)

Capacitación al personal técnico para el uso correcto de los códigos de completado

Como se mencionó anteriormente, se propone realizar una capacitación para el personal técnico, para que estos tengan pleno conocimiento de cuáles son los códigos de completado y en qué escenarios se deben utilizar, esto debido a que en el análisis de la situación quedó evidenciado que los códigos no se utilizan correctamente. Estas capacitaciones serán importantes para el plan de mejora continua que se persigue con este estudio. Se realizará la capacitación a 122 técnicos y 10 supervisores técnicos de contratistas que se convocarán en grupos de 11 personas, la duración de cada capacitación será de tres horas y se realizarán tres capacitaciones por semana.

En la tabla 20 se presenta la información del curso de capacitación que se impartiría para el uso correcto de los códigos de completado.

Tabla 21 Curso de Capacitación

Nombre del Curso	Duración en semanas	Horas por semana	Instructor	N° Participantes por grupo
Uso Correcto de los Códigos de Completado de órdenes	4	9	Supervisor Calidad	11

Nota: Soto, R. (2022)

Una vez finalizadas las capacitaciones y que el área de sistemas aplique la actualización de los códigos de completado en ETA Direct, se solicitaría a la dirección que se realice un examen para evaluar el conocimiento sobre los códigos de completado y su uso como un requisito adicional en el proceso de certificación de técnicos nuevos, en ese proceso actualmente se revisan el vehículo con el que trabajará el técnico, el uniforme y las herramientas, no obstante, se solicitará a los contratistas que sus supervisores capaciten a estos técnicos en el uso de códigos de completado antes de que se presenten a la certificación, una vez que el técnico cumpla estos requerimientos se brindará la certificación a éste para que pueda iniciar sus labores.

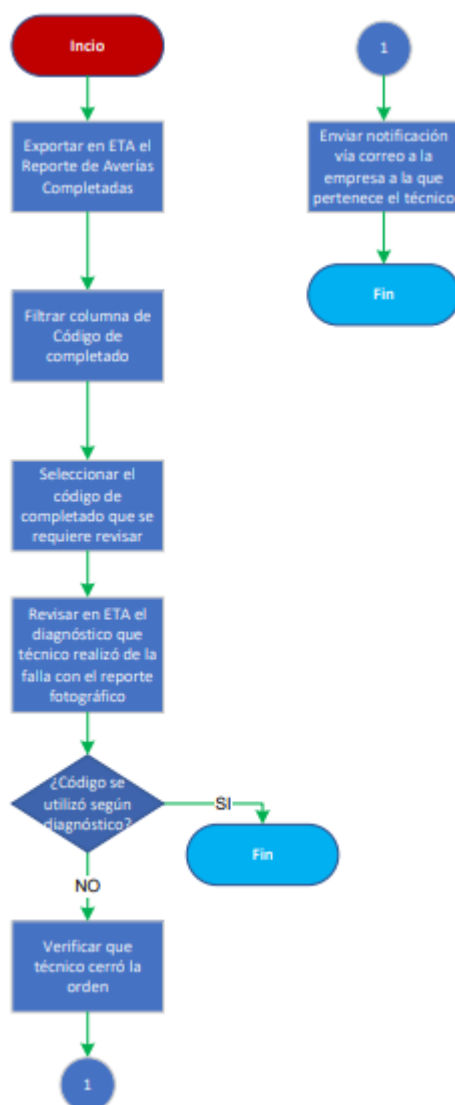
Es importante que el área de Recursos Humanos esté reevaluando las necesidades de capacitación que se brinda a las personas que buscan certificarse como técnicos y de ser necesario replantear los objetivos de la capacitación que están enfocados actualmente en las instalaciones y no en las reparaciones del servicio, esto como una necesidad que tiene el área técnica para mejorar la calidad del mantenimiento que se le brinda al servicio que se les ofrece a los clientes. Esta reevaluación se puede realizar cada seis meses o una vez al año en una sesión de trabajo con el encargado de calidad.

Auditoria para códigos de completado

Como complemento a las capacitaciones, se propone realizar auditorías para revisar los códigos de completado que están utilizando los técnicos en la atención de averías, esta se debe realizar con frecuencia semanal. Con esta auditoría, se pretende monitorear que los técnicos estén utilizando los códigos de la forma correcta.

En la figura 70 se puede observar el proceso propuesto para llevar a cabo la auditoría para códigos de completado.

Figura 70 Proceso para auditar los códigos de completado



Nota: Soto, R. (2022)

Proceso para identificación de las averías reincidentes

Con base en los resultados que arrojó el análisis de la situación en el capítulo anterior, es importante para la empresa identificar cada mes las garantías reincidentes que se están generando. Para ello es necesario establecer un proceso con el cual poder identificar este tipo de fallas y poder gestionar la alerta para que el área de supervisión agende la visita de supervisor en conjunto con el técnico que realizó la atención.

En la figura 71, se muestra la propuesta del proceso para generar el reporte de averías reincidentes

Figura 71 Proceso para generar reporte de averías reincidentes

Responsable	Proceso para Generar Reporte de Garantías Reincidentes de Reparación	Descripción del Procedimiento	Documento/ Instrucciones asociadas
	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> 1[1. Exportar reporte de órdenes de reparación completadas] 1 --> 2[2. Sacar de ETA las órdenes de garantía completadas] 2 --> 3[3. Exportar reporte de garantías de órdenes en MA] 3 --> 4[4. Definir a qué contratista pertenece la garantía] 4 --> 5[5. Filtrar las garantías reparación] 5 --> 6[6. Generar el reporte de reparaciones incluyendo las garantías de reparación] 6 --> 7[7. Definir las garantías reincidentes de reparación] 7 --> 8[8. Clasificar las garantías reincidentes de reparación por zona] 8 --> 9[9. Establecer cuáles son las prioridades de supervisión] 9 --> 10[10. Enviar al área de Supervisión el reporte de reincidentes del mes] 10 --> Fin([Fin]) </pre>	1. Exporta de ETA el detalle de las órdenes completadas del mes anterior 2. Se saca de ETA las órdenes de reparación del mes anterior y se realiza el filtro en la columna Garantía que indique un "SI". 3. Se exporta del sitio ETAdirect Data Warehouse, el reporte de garantías de órdenes en MA a partir del primer día del mes anterior. 4. Una vez se tenga el reporte de garantías de órdenes en MA, se debe incluir una columna a la par de la columna Buket, luego se saca la tabla de descripción de contratistas y se aplica la fórmula Buscar V, donde se buscan las coincidencias entre esta columna y la tabla de descripción de contratistas 5. Una vez que se definieron las garantías por contratista, se filtran las garantías de reparación 6. Se genera un reporte de Reparaciones de los últimos tres meses y se agrega en una pestaña aparte las garantías de reparación 7. Se aplica la fórmula de buscar V para encontrar coincidencias entre la pestaña de garantías de reparación con respecto a la pestaña de órdenes de reparación, tomando como valor de comparación el número de contrato, de esta forma las coincidencias se definen como las reincidentes de garantías de reparación. 8. Una vez definidas las garantías reincidentes de reparación se clasifican por zona Urbana y Rural en un archivo aparte llamado Garantías Reincidentes 9. Se definen las prioridades de supervisión, primero se atenderán los clientes que hayan presentado 3 o más reincidentes, luego los que han presentado 2 reincidentes y por último las que han presentado una reincidentia 10. Se envía al área de supervisión el reporte de reincidentes del mes con sus prioridades de supervisión	Al exportar en ETA se genera un archivo de Excel Esta información se trabaja en un archivo con nombre Reparaciones del mes Esta información se trabaja en un archivo con nombre Garantías del mes Esta información se trabaja en un archivo con nombre Garantías del mes Esta información se trabaja en un archivo con nombre Reparaciones del mes Esta información se trabaja en un archivo con nombre Garantías Reincidentes del mes Esta información se trabaja en un archivo con nombre Prioridades de atención

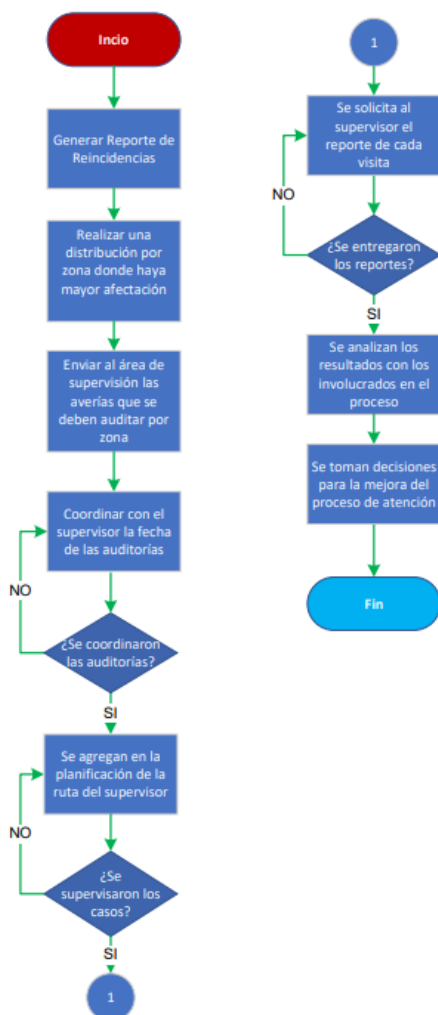
Nota: Soto, R. (2022)

Plan de supervisión técnica para averías reincidentes

Con base en los resultados que se esgrimieron en el Capítulo IV Análisis de la Situación, la zona de mayor afectación de averías reincidentes tanto de garantías reincidentes de instalación como de garantías reincidentes de reparación se presenta en la zona urbana, por lo cual se propone que el reporte que se genera de averías reincidentes sea tomado como base para determinar en qué zona se debe supervisar con prioridad, para efectos de esta investigación se propondrá según los resultados que se obtuvieron que la empresa planifique la supervisión prioritaria en la zona urbana.

En la figura 72, se presenta el proceso propuesto para la supervisión de averías reincidentes.

Figura 72 Proceso para supervisión de averías reincidentes



Nota: Soto, R. (2022)

Plan Implementación

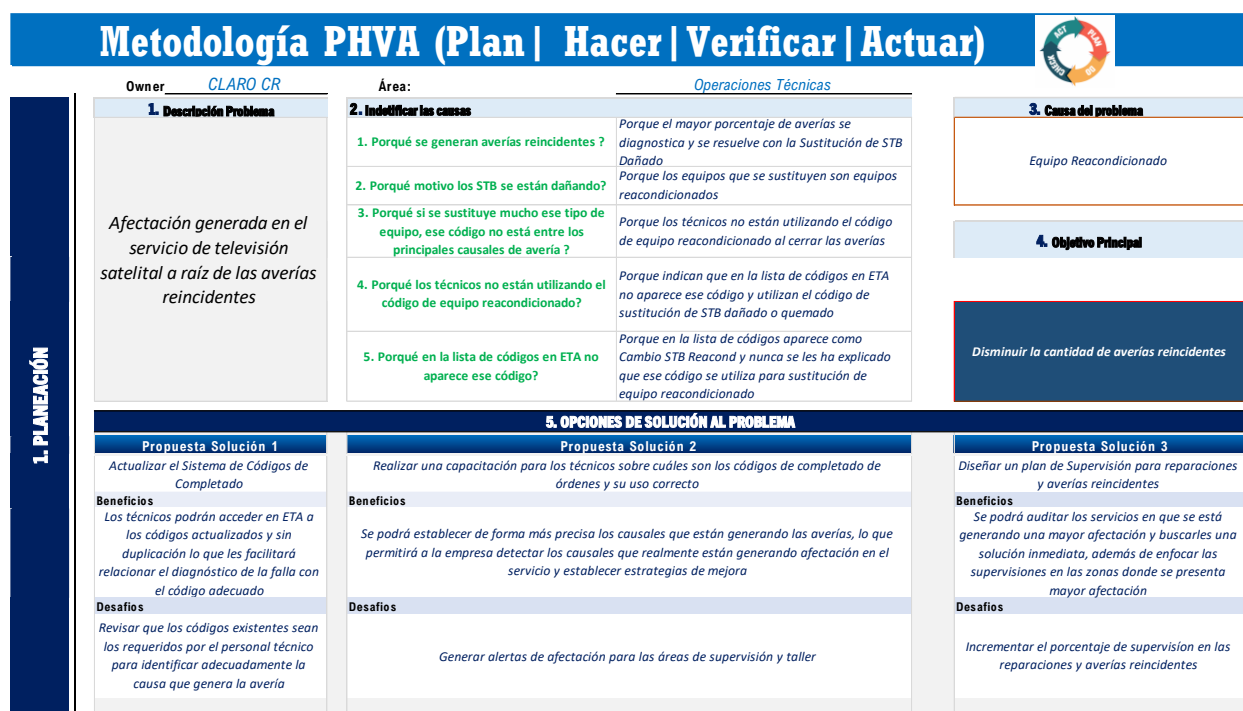
Metodología PHVA

Como se mencionó al inicio de este capítulo, el plan de implementación de esta investigación se realizará con base en la metodología de mejora continua PHVA, con el cual una vez ejecutado se estará aplicando constantemente para mejorar los procesos y en este caso reducir la afectación de las averías reincidentes en el servicio.

Etapas 1 Planificar

En la figura 73, se presenta dentro de la metodología PHVA la etapa de Planificación

Figura 73 Metodología PHVA 1. Planificar



Nota: Soto, R. (2022)

En esta etapa se realiza la planeación de la implementación de la propuesta. Con base en la causa raíz del problema se proponen tres posibles soluciones, en la que se describen los beneficios y desafíos de cada propuesta.

Etapas 2 Hacer

En la figura 74, se presenta dentro de la metodología PHVA la etapa Hacer.

Figura 74 Metodología PHVA 2. Hacer

2. HACER	ACCIÓN INMEDIATA	Responsable	Tarea	OK ?	Efectividad Resultante
	Actualizar el Sistema de Códigos de Completado	Supervisor de Operaciones	Revisar la información de los códigos que actualmente están en el sistema ETA	☒	Identificar de manera más precisa los causales de avería que servirá para la toma de decisiones.
		Supervisores Calidad	Determinar cuáles son los códigos que se requieren y eliminar los que estén duplicados y que no apliquen a la operación	☒	
		Supervisores Calidad	Definir los escenarios en que se deben utilizar según el diagnóstico técnico de la falla	☒	
		Supervisor de Operaciones	Solicitar el Visto Bueno del coordinador de Operaciones	☒	
		Coordinador Operaciones	Gestionar con el área de TI el requerimiento para realizar la actualización de los códigos en el sistema	☒	
		Área de TI Regional	Realizar el cambio de códigos de completado en la plataforma.	☒	
	Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Equipo	Diseñar la capacitación para el personal técnico	☒	Minimizar los errores de utilización de códigos de cierre según diagnóstico y solución de la falla
		Equipo	Definir el personal y recursos requeridos para realizar la capacitación	☒	
		Equipo	Establecer la cantidad de personas por grupo y la frecuencia en que se realizará la capacitación	☒	
		Equipo	Presupuestar el costo de la capacitación para la empresa	☒	
		Equipo	Indicar la fecha en que se iniciarán las capacitaciones	☒	
	Diseñar un plan de Supervisión para averías reincidentes	Supervisor Operaciones	Generar reporte de averías reincidentes del mes anterior	☒	Se identificó las órdenes que están generando mayor afectación en el servicio para que se brinde una atención prioritaria con la cual se analizarán los factores que genera la afectación que permitirá establecer estrategias de mejora para reducir el problema.
		Supervisor Operaciones	Enviar alerta al área de Calidad con el requerimiento de atención prioritaria de las averías reincidentes que deben ser revisadas	☒	
		Supervisor Calidad	Programar las visitas de supervisión según zona de mayor afectación	☒	
		Supervisor Técnico	Programar con los clientes la fecha de atención	☒	
		Supervisor Técnico	Enviar reporte de supervisión al supervisor de calidad e involucrados en el proceso con los resultados de la visita	☒	
		Equipo	Reunión de seguimiento para analizar resultados de las visitas y tomar decisiones para la mejora continua	☒	

Nota: Soto, R. (2022)

En esta etapa se establece como se van a llevar a cabo cada una de las soluciones propuestas, adicionalmente los responsables y la descripción de las tareas a realizar y la efectividad resultante esperada.

Etapas 3 Verificar

En la figura 75, se presenta dentro de la metodología PHVA la etapa Verificar.

Figura 75 Metodología PHVA Verificar

3. VERIFICAR	RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN	Responsable	Indicador	OK ?	Áreas de Mejora
	Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA	Supervisor Operaciones	% Códigos Duplicados = Número Códigos duplicados/Total Códigos en el sistema	☒	Sistema de códigos de completado en ETA Direct
			% Códigos No requeridos= Número de códigos no requeridos/Total de códigos en el sistema	☒	
			% Códigos Requeridos= Número de códigos requeridos/Total de códigos en el sistema	☒	
	Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Supervisor Calidad	% Técnicos Capacitados= Número Técnicos capacitados/Total de Técnicos	☒	Personal Técnico
			% Técnicos Certificados= Número Técnicos aprobados/Total Técnicos capacitados	☐	
			% Códigos correctamente utilizados= Código utilizado/Código Diseñado	☒	
	Diseñar un plan de Supervisión para averías recurrentes	Supervisor Calidad	% Averías Supervisadas= Número de averías supervisadas/Total de averías generadas	☒	Supervisión técnica en averías
			% Averías Recurrentes Supervisadas= Número de averías recurrentes Supervisadas/Total de averías recurrentes	☒	
			% Averías Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías generadas en zona Urbana/Rural	☒	
			% Averías recurrentes Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías recurrentes supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías recurrentes generadas en zona Urbana/Rural	☒	
			% Averías Recurrentes= Número averías recurrentes/Total Reparaciones atendidas	☒	

Nota: Soto, R. (2022)

En esta etapa se proponen los indicadores con los que se verificará la efectividad de las soluciones propuestas.

Etapa 4 Actual

En la figura 76, se presenta dentro de la metodología PHVA la etapa Actuar.

Figura 76 Metodología PHVA Actuar

4. ACTUAR	¿ SOLUCIONADO ? BUSCAR NUEVA SOLUCIÓN	Responsable	Tarea	OK ?	Efectividad Resultante
	Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones de seguimiento con los involucrados en el proceso y conocer el porcentaje de cumplimiento del requerimiento e implementación en ETA Direct	☒	Sistema de códigos implementado en el sistema
	Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para conocer los avances de la capacitación y las fechas de cumplimiento	☒	Técnicos en campo capacitados en el uso de los códigos de completado de órdenes
	Diseñar un plan de Supervisión para averías recurrentes	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para analizar los indicadores de supervisión y generar estrategias para mejorar el proceso	☒	Mejoramiento de los indicadores de reincidencia de averías

Nota: Soto, R. (2022)

Finalmente, en esta etapa de la implementación se realizará el análisis de los resultados que arrojen las soluciones propuestas, también se determinará que se debe corregir y tomar decisiones en caso de que se deban hacer cambios en las propuestas de solución.

En la tabla 22 se presenta el Plan de implementación con base en la metodología de mejora continua PHVA.

Tabla 22 Plan de Implementación PHVA

FASE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS
PLAN	Presentación de la propuesta de mejora del SGC a la Gerencia Técnica	Gestor de Calidad	4
PLAN	Reunión con el área de TI para presentarles el proyecto de actualización de códigos de completado	Gestor de Calidad y Coordinador Operaciones	
PLAN	Presentación de la propuesta de mejora del SGC al personal involucrado en el proceso	Gestor de Calidad	
PLAN	Planificar las acciones que se van a realizar para lograr la mejora	Equipo	
PLAN	Planificar sesiones de trabajo con los supervisores técnicos y personal involucrado en el proceso	Equipo	
PLAN	Planificar la capacitación sobre códigos de completado	Supervisor Calidad	
HACER	Establecer los flujos de trabajo	Gestor de Calidad y Coordinador Operaciones	8
HACER	Generar reportería requerida para desarrollar la propuesta	Equipo	
HACER	Desarrollar las capacitaciones planificadas	Supervisor Calidad	
HACER	Trabajar las sesiones planificadas con los supervisores técnicos y personal involucrado	Equipo	
HACER	Cumplir con los requerimientos para que se realice la actualización de los códigos en el sistema y las supervisiones en campo según lo planificado	Equipo	
REVISAR	Analizar los reportes de supervisión requeridos para las averías reincidentes	Equipo	4
REVISAR	Evaluar si las soluciones por implementar pueden dar solución al problema	Gestor de Calidad y Coordinador Operaciones	
REVISAR	Valuar si los indicadores propuestos son los requeridos	Gestor de Calidad y Coordinador Operaciones	

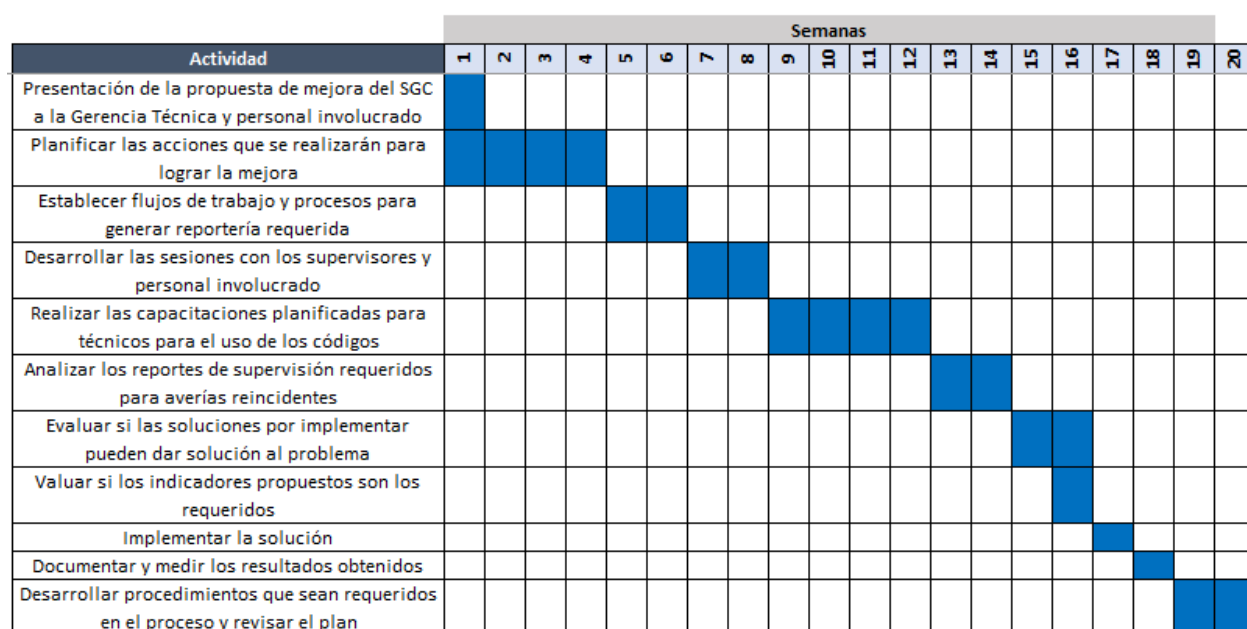
FASE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS
REVISAR	Compartir los resultados con la Gerencia Técnica	Gestor de Calidad	4
ACTUAR	Implementar la solución	Equipo	
ACTUAR	Documentar y medir los resultados obtenidos	Equipo	
ACTUAR	Desarrollar procedimientos que sean requeridos en el proceso	Gestor de Calidad	
ACTUAR	Evaluar constantemente el plan del proyecto para realizar los ajustes que sean necesarios	Gestor de calidad	

Nota: Soto, R. (2022)

En la tabla anterior, se describe el plan de implementación para las soluciones propuestas en este capítulo con el que se proyecta llevarlo a cabo en un total de veinte semanas.

En la figura 77, se presenta el Diagrama de Gantt.

Figura 77 Diagrama de Gantt



Nota: Soto, R. (2022)

Análisis Económico

En este apartado se presentará el análisis económico donde se detallarán los costos que son requeridos para llevar a cabo la implementación del Sistema de Gestión Calidad propuesto en la empresa CLARO CR, para dar solución al problema diagnosticado en este estudio.

Costo del tiempo invertido en el estudio

En la tabla 23 se muestra el costo del tiempo invertido en la realización de este estudio, donde se contemplaron las horas recibidas en el taller, así como las horas invertidas en la realización de cada uno de los capítulos.

Tabla 23 Costo tiempo invertido para realizar el estudio

Costo por tiempo invertido en el proyecto			
Fecha	Actividad	Tiempo en horas	Costo según salario Base Ing. Industrial
17-09 al 22-10	Capítulos 1, 2 y 3	76	₡179 512
21-11 al 12-01	Capítulo 4	72	₡170 064
19-ene	Capítulo 5	9	₡21 258
20-01 al 24-02	Capítulo 6	50	₡118 100
Monto Total		207	₡488 934

Nota: Soto, R. (2022)

Según el Ministerio de Trabajo de Costa Rica (2023), un Ingeniero Industrial devenga actualmente un salario mínimo en un rango que va desde los ₡488.964 colones hasta un ₡1,451.232 colones por mes. Para efectos del cálculo del costo invertido en la realización de este estudio se tomó el salario base mínimo de ₡488.964, es decir, el salario por hora se fijó en ₡2362 colones.

Planilla de personal técnico y administrativo requerido para la implementación

A continuación, en la tabla 24 se detalla la planilla del personal técnico y administrativo de CLARO CR con los cuales se trabajará la implementación de la mejora, donde se describe el salario bruto, carga patronal, Preaviso y provisiones por cada colaborador.

Tabla 24 Planilla Personal Técnico y Administrativo para Implementar Mejora

Planilla Personal Técnico y Administrativo de CLARO CR para Implementar Mejora							
Colaborador	Salario Bruto	Cuota patronal 26,33%	Preaviso 4,17%	Provisión Aguinaldo 8,30%	Provisión INS 3,02%	Provisión Vacaciones 3,83%	Provisión Cesantía 5,33%
7 Supervisores Técnicos	₡5 600 000	₡1 474 480	₡233 520	₡464 800	₡169 120	₡214 480	₡298 480
Coordinador Técnico	₡1 300 000	₡342 290	₡54 210	₡107 900	₡39 260	₡49 790	₡69 290

Planilla Personal Técnico y Administrativo de CLARO CR para Implementar Mejora							
Supervisor Operaciones	₡800 000	₡210 640	₡33 360	₡66 400	₡24 160	₡30 640	₡42 640
2 Administrativos	₡1 100 000	₡289 630	₡45 870	₡91 300	₡33 220	₡42 130	₡58 630
Totales	₡8 800 000	₡2 317 040	₡366 960	₡730 400	₡265 760	₡337 040	₡469 040

Nota: Soto, R. (2022)

Costo sesiones de trabajo para realizar la actualización de los códigos de completado

En la tabla 25 se presentan los costos por colaborador para las tres sesiones de trabajo que se planificaron para realizar la actualización de los códigos de completado para lo cual se trabajará con siete supervisores, un coordinador técnico, un supervisor de operaciones y dos administrativos.

Tabla 25 Costo sesiones de trabajo para actualización de códigos completado

Sesiones de trabajo para realizar la actualización de los códigos de completado									
Colaborador	Salario Bruto	Cuota patronal 26,33%	Preaviso 4,17%	Provisión Aguinaldo 8,30%	Provisión INS 3,02%	Provisión Vacaciones 3,83%	Provisión Cesantía 5,33%	Salario por Hora	Costo por 4 Sesiones de 2 horas
4 Supervisores Técnicos	₡3 200 000	₡842 560	₡133 440	₡265 600	₡96 640	₡122 560	₡170 560	₡106 667	₡853 333
Coordinador Técnico	₡1 300 000	₡342 290	₡54 210	₡107 900	₡39 260	₡49 790	₡69 290	₡43 333	₡346 667
Supervisor Operaciones	₡800 000	₡210 640	₡33 360	₡66 400	₡24 160	₡30 640	₡42 640	₡26 667	₡213 333
Totales	₡5 300 000	₡1 395 490	₡221 010	₡439 900	₡160 060	₡202 990	₡282 490	₡176 667	₡1 413 333

Nota: Soto, R. (2022)

Costo de la capacitación técnica de códigos de completado

En la tabla 26 se presentan los costos relacionados a las capacitaciones que se brindarán al personal técnico sobre los códigos de completado y el uso que corresponde según diagnóstico realizado.

Tabla 26 Costos de Capacitación para Actualización Códigos de Completado

Costo Capacitación Técnica para Actualización de Códigos de Completado									
Puesto Colaborador	Salario	Cuota patronal 26,33%	Preaviso 4,17%	Provisión Aguinaldo 8,30%	Provisión INS 3,02%	Provisión Vacaciones 3,83%	Provisión Cesantía 5,33%	Salario por Hora	Costo por hora Capacitación
2 Supervisores Técnicos	¢1 600 000	¢421 280	¢66 720	¢132 800	¢48 320	¢61 280	¢85 280	¢53 333	¢1 920 000
Totales	¢1 600 000	¢421 280	¢66 720	¢132 800	¢48 320	¢61 280	¢85 280	¢53 333	¢1 920 000

Nota: Soto, R. (2022)

Esta capacitación tendrá una duración de 36 horas distribuidas en cuatro semanas.

Costo por la aplicación de la actualización de los códigos en el sistema ETA Direct

En la tabla 27 se presenta los costos por la aplicación de la actualización de los códigos de completado a nivel del sistema ETA Direct.

Tabla 27 Costo por Aplicación de la Actualización en ETA Direct

Costo por Aplicación de la Actualización de Códigos de Completado en ETA Direct									
Puesto Colaborador	Salario	Cuota patronal 26,33%	Preaviso 4,17%	Provisión Aguinaldo 8,30%	Provisión INS 3,02%	Provisión Vacaciones 3,83%	Provisión Cesantía 5,33%	Salario por Hora	Costo de actualización por configuración 8 horas
Soporte TI	¢1 200 000	¢315 960	¢50 040	¢99 600	¢36 240	¢45 960	¢63 960	¢40 000	¢320 000
Totales	¢1 200 000	¢315 960	¢50 040	¢99 600	¢36 240	¢45 960	¢63 960	¢40 000	¢320 000

Nota: Soto, R. (2022)

Costo por las sesiones de trabajo para desarrollar el plan para la supervisión de averías reincidentes

En la tabla 28 se presentan los costos por las sesiones de trabajo para desarrollar el plan para la supervisión de las averías reincidentes.

Tabla 28 Costo de sesiones para desarrollar el plan de supervisión para averías reincidentes

Sesiones de trabajo para desarrollar el plan para la Supervisión a reparaciones reincidentes									
Colaborador	Salario Bruto	Cuota patronal 26,33%	Preaviso 4,17%	Provisión Aguinaldo o 8,30%	Provisión INS 3,02%	Provisión Vacaciones 3,83%	Provisión Cesantía 5,33%	Salario por Hora	Costo por 2 Sesiones
Supervisor Técnico	₡800 000	₡210 640	₡33 360	₡66 400	₡24 160	₡30 640	₡42 640	₡26 667	₡106 667
2 Administrativos	₡1 100 000	₡289 630	₡45 870	₡91 300	₡33 220	₡42 130	₡58 630	₡36 667	₡146 667
Coordinador Técnico	₡1 300 000	₡342 290	₡54 210	₡107 900	₡39 260	₡49 790	₡69 290	₡43 333	₡173 333
Supervisor Operaciones	₡800 000	₡210 640	₡33 360	₡66 400	₡24 160	₡30 640	₡42 640	₡26 667	₡106 667
Totales	₡4 000 000	₡1 053 200	₡166 800	₡332 000	₡120 800	₡153 200	₡213 200	₡133 333	₡533 333

Nota: Soto, R. (2022)

Costo de la implementación de la solución

En la tabla 29 se presenta el resumen de los costos del estudio e implementación de la solución.

Tabla 29 Costo total del estudio e implementación de la solución

Costo del estudio e Implementación de la solución		
Actividad	Tiempo en horas	Costo
Costo de las sesiones de trabajo para la actualización de los códigos de completado	8	₡1 413 333
Costo de la capacitación técnica de los códigos de completado	36	₡1 920 000
Costo por aplicación de la actualización de los códigos de completado en ETA Direct	8	₡320 000
Costo de las sesiones de trabajo para desarrollar el plan para la supervisión de averías reincidentes	4	₡533 333
Totales	56	₡4 186 666

Nota: Soto, R. (2022)

Línea base promedio de pago de averías

En la figura 30 se presenta la línea base promedio del pago de averías de julio a diciembre del 2022.

Tabla 30 Línea base promedio de pago de averías

Mes	Pago Averías
Julio	₡ 90 874 612,79
Agosto	₡ 92 144 483,11
Septiembre	₡116 698 206,08
Octubre	₡ 92 212 522,09
Noviembre	₡ 84 684 941,28
Diciembre	₡ 72 710 932,23
Línea Base Promedio	₡ 91 554 282,93

Nota: Soto, R. (2022)

En la tabla anterior se detalla la línea base promedio del pago de averías del segundo semestre del 2022 que servirá para realizar la evaluación del retorno a la inversión.

Evaluación del retorno a la inversión

En la tabla 31 se presenta la evaluación del retorno a la inversión de este estudio.

Tabla 31 Evaluación del retorno a la inversión

Rubro	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total	Costo/Be neficio
Inversión	₡4 186 666						₡4 186 666	₡31,80
Ahorro Estimado		₡18 310 857	₡22 888 571	₡27 466 285	₡32 043 999	₡36 621 713	₡137 331 424	
Ahorro Neto							₡133 144 758	

Nota: Soto, R. (2022)

Con base en la tabla anterior, se hará una evaluación del retorno a la inversión tomando la línea base promedio de pago de averías de los últimos 6 meses y se propone que a partir del primer mes que la empresa CLARO CR realiza la inversión, se tendrá un retorno a la inversión a partir del segundo mes de un 20% que incrementará en ese porcentaje hasta el sexto mes, con lo cual el costo beneficio será de 31,80 colones de ahorro por cada colón invertido por la empresa.

Justificación de la reducción de averías

Con esta propuesta se logrará tener una reducción de averías del 20%. Esto se logrará una vez se hayan actualizado los códigos de completado, capacitado al personal en la utilización correcta de los códigos y en qué tipo de fallas se deben utilizar, así mismo, al incrementar el porcentaje de supervisión a las averías. Específicamente, se logrará reducir al reportar al área de CC que están generando órdenes que no corresponden a una falla imputable a los técnicos por lo cual la orden no se debería generar y como consecuencia se debe pagar al técnico y con esto, disminuir la utilidad del negocio. Las fallas por las que no se deberían generar averías son las que los técnicos diagnosticaron con los siguientes códigos que se utilizaron para el cierre de averías reincidentes en segundo semestre del año 2022 según se muestran en la tabla 32.

Tabla 32 Reducción de averías diagnosticadas según códigos de completado

Código Completado Utilizado	% Relativo
268-CONFIGURACIÓN STB	4,93
266-MALA CONEXIÓN FÍSICA	3,88
284-REFRESH STB	3,28
288-CONFIGURACION STB	2,46
261-CONECTORES RG-06	2,16
269-PROBLEMA PAQUETES	1,04
295-USO CONTROL REMOTO	0,90
262-ACCESORIOS CABLE RG-6	0,82
990-MIGRACION SATELITAL C4	0,37
285-PROBADA SIN FALLA CON AVISO	0,07
291-LIMPIEZA DE SMC	0,07
Total	20,00

Nota: Soto, R. (2022)

Beneficios Cualitativos

La empresa a parte del retorno a la inversión positivo que se analizó en el punto anterior tendrá otros beneficios cualitativos como procesos definidos para poder determinar las averías reincidentes, la actualización de los códigos de completado, técnicos capacitados sobre el uso correcto de los códigos de completado, el proceso de auditoría de los códigos de completado y muy importante, una planificación de las supervisiones enfocadas en las zonas de mayor afectación y aumentando el porcentaje de supervisión en reparaciones y, por ende, a las averías reincidentes.

APÉNDICES

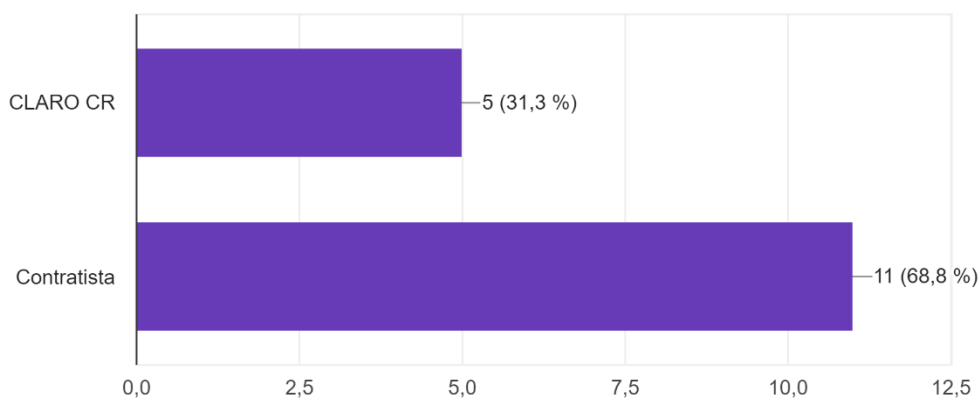
Estudio sobre reincidencia en averías del Servicio Televisión Satelital DTH

17 respuestas

[Publicar datos de análisis](#)

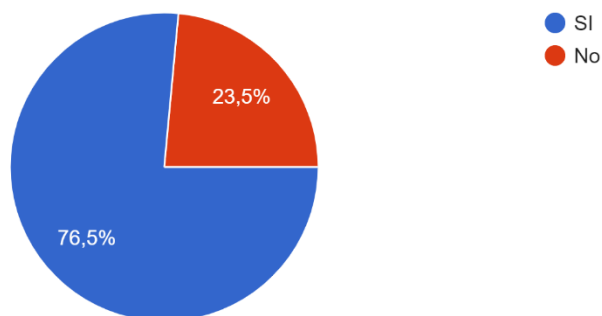
1. ¿Para cuál empresa trabaja usted?

16 respuestas



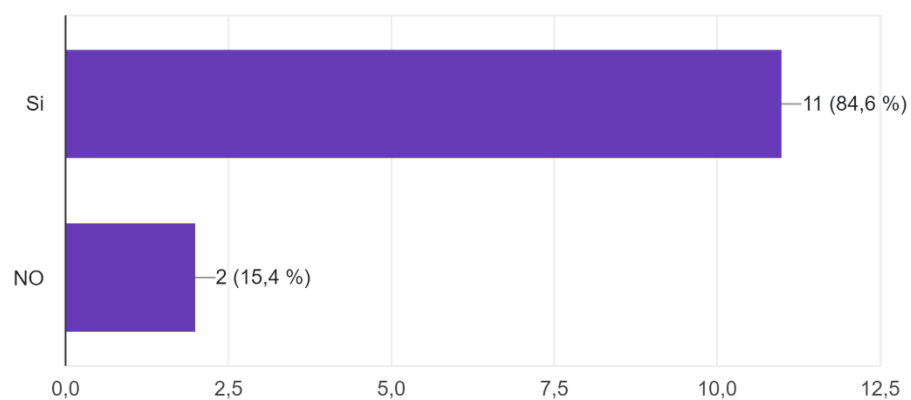
2. ¿Existe un proceso establecido por CLARO CR para atender una avería desde el momento que el técnico llega a la vivienda del titular y hasta que se despide de éste?

17 respuestas



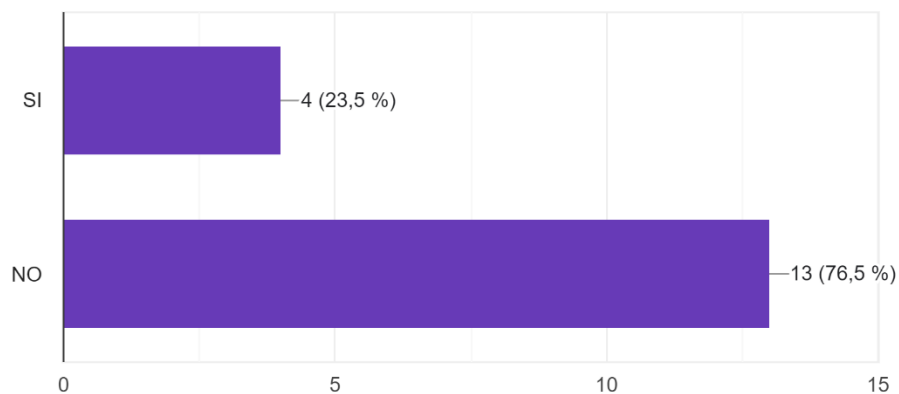
3. ¿Si su respuesta anterior fue que no, considera que si se implementara ese proceso se pueden disminuir las reincidencias en averías?

13 respuestas



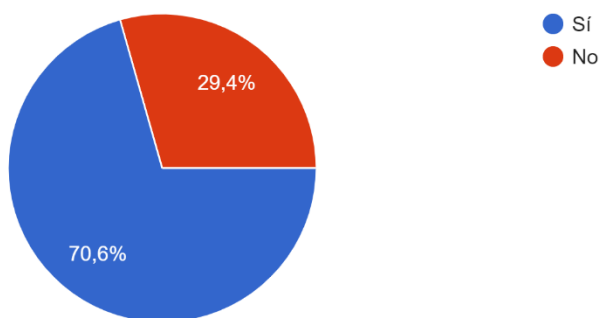
4. ¿Cuándo usted recibió la capacitación de CLARO CR, el instructor abordó el tema de las reincidencias en averías?

17 respuestas



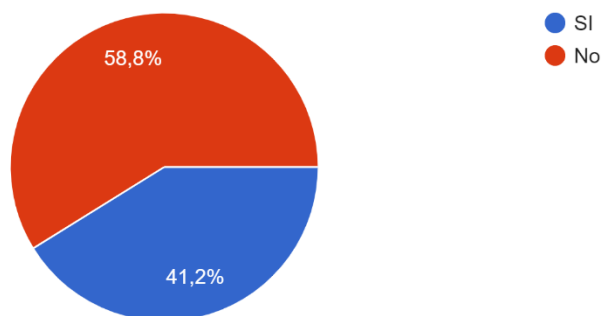
5. Según su experiencia en campo, ¿usted ha encontrado a técnicos no calificados realizando instalaciones y/o atendiendo Reparaciones?

17 respuestas



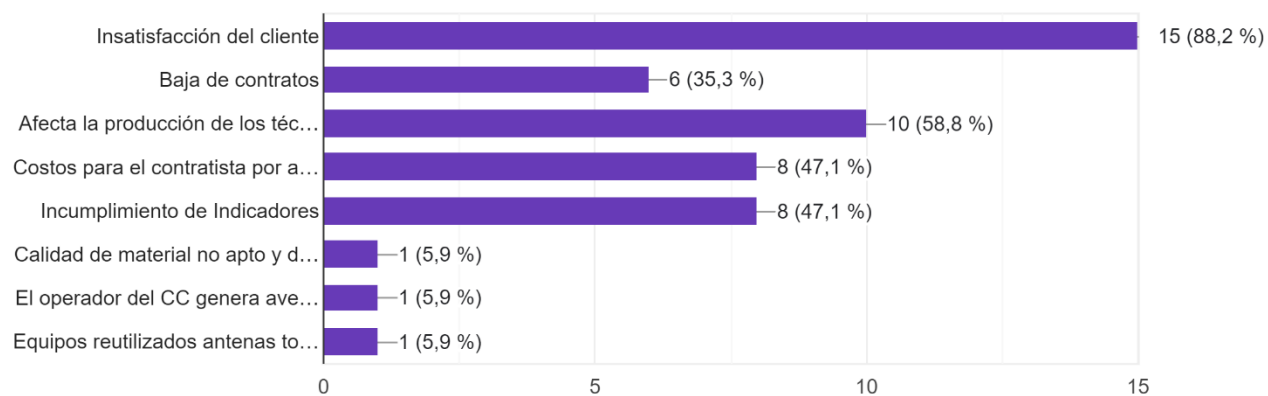
6. ¿La capacitación que se le brinda a los técnicos permite que éstos una vez certificados estén calificados para realizar una instalación y reparación?

17 respuestas



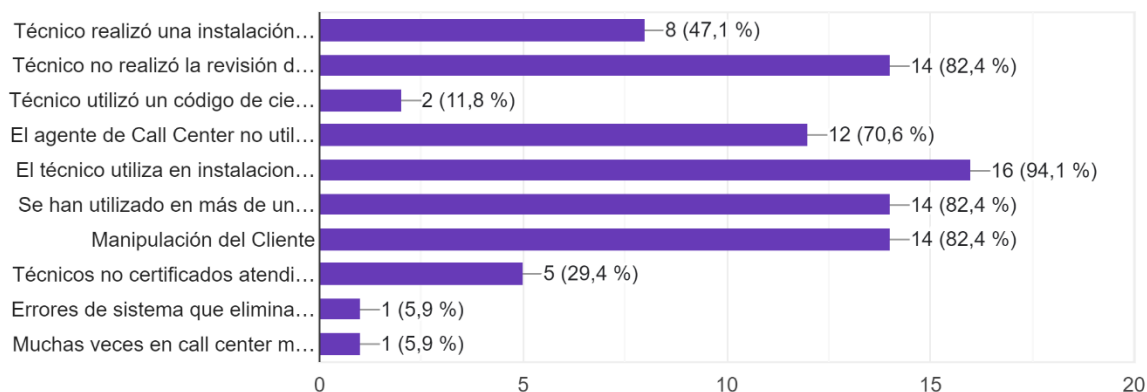
7. Cuáles cree usted que son las principales consecuencias que genera para el servicio que se brinda, que esté presentando averías reincidentes? (Puede marcar más de una opción)

17 respuestas



8. Según su opinión, ¿Cuáles son las principales causas que generan que el servicio presente fallas reincidentes? (Puede marcar más de una opción)

17 respuestas

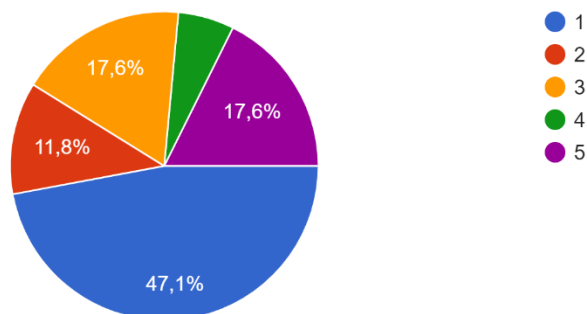


Estudio sobre factores que inciden en la generación de las reincidencias en averías del Servicio de Televisión Satelital

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y seleccione en una escala de 1 a 5 siendo 1 muy poco probable y 5 muy probable, la opción que según su criterio, considera que ese factor genera afectación en la generación de averías reincidentes en el servicio.

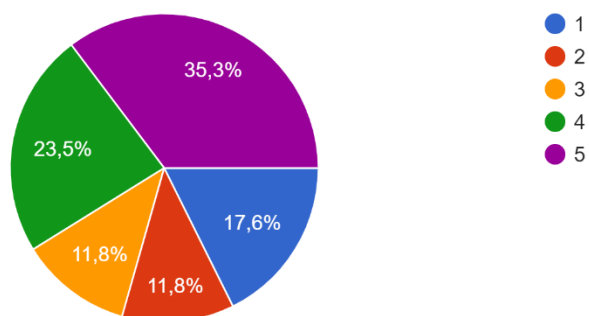
1. El Técnico utilizó un código de cierre que no correspondía con la falla que corrigió.

17 respuestas



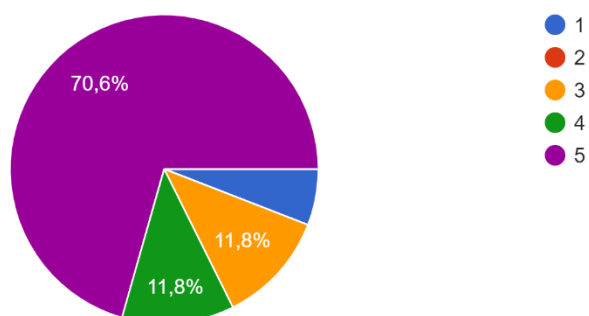
2. Técnico no realizó la revisión de toda la instalación cuando fue a atender la reparación.

17 respuestas



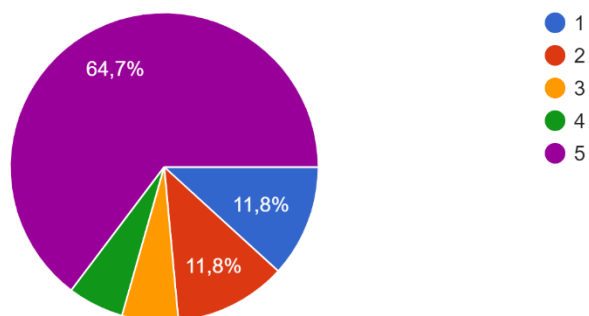
3. El técnico utiliza en instalaciones y reparaciones equipos reacondicionados.

17 respuestas



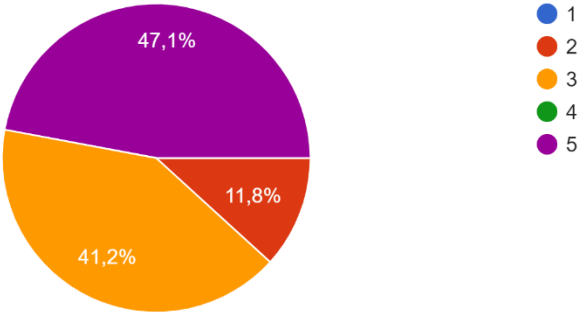
4. Se han utilizado en más de una ocasión equipos que se han reparado más de una vez.

17 respuestas



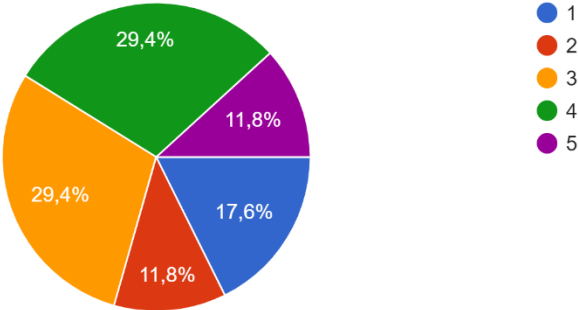
5. Manipulación del Cliente.

17 respuestas



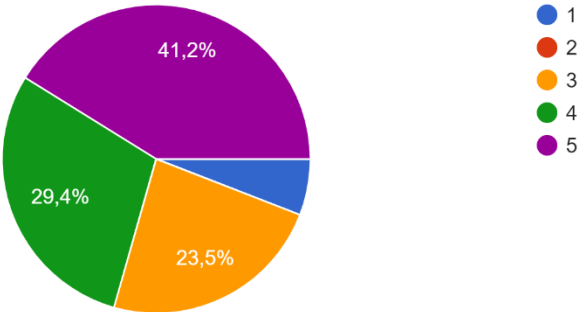
6. Técnico realizó una instalación deficiente.

17 respuestas



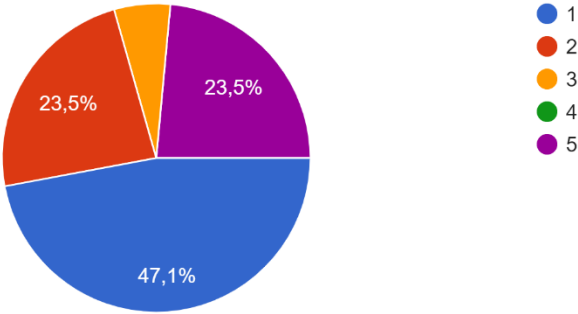
7. El agente de Call Center no utilizó todas las opciones disponibles para darle solución a la falla.

17 respuestas



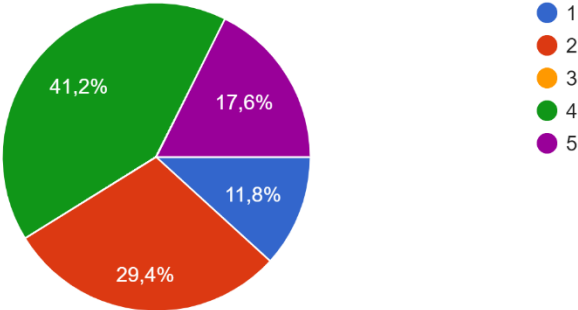
8. Técnicos no certificados atendiendo servicios

17 respuestas



9. Factores del clima como la rayería y humedad

17 respuestas



Lista Asistencia

Agradezco llenar cada espacio que se le solicita

Ingrese la fecha de la capacitación *

Mes, día, año



1. Instructor a Cargo

Texto de respuesta corta

2. Nombre del Curso

Texto de respuesta corta

3. Primer Apellido

Texto de respuesta corta

4. Segundo Apellido

Texto de respuesta corta

5. Nombre

Texto de respuesta corta

.....

6. Tipo Identificación

- ☐ Cédula Nacional
- ☐ Cédula Residencia
- ☐ Pasaporte
- ☐ Permiso Trabajo

7. Número Identificación

Texto de respuesta corta

.....

8. Contratista con el que trabaja

Texto de respuesta corta

.....

Metodología PHVA (Plan | Hacer | Verificar | Actuar)



Owner: CLARO CR		Área: Operaciones Técnicas																																																															
1. Descripción Problema Afectación generada en el servicio de televisión satelital a raíz de las averías reincentes		2. Identificar las causas 1. Porqué se generan averías reincentes? 2. Porqué motivo los STB se están dañando? 3. Porqué si se sustituye mucho ese tipo de equipo, ese código no está entre los principales causales de avería? 4. Porqué los técnicos no están utilizando el código de equipo recondicionado? 5. Porqué en la lista de códigos en ETA no aparece ese código?																																																															
		Porque el mayor porcentaje de averías se diagnostica y se resuelve con la Sustitución de STB Dañado Porque los equipos que se sustituyen son equipos recondicionados Porque los técnicos no están utilizando el código de equipo recondicionado al cerrar las averías Porque indican que en la lista de códigos en ETA no aparece ese código y utilizan el código de sustitución de STB dañado o quemado Porque en la lista de códigos aparece como Cambio STB Recond y nunca se les ha explicado que ese código se utiliza para sustitución de equipo recondicionado																																																															
		3. Causa del problema Equipo Recondicionado																																																															
		4. Objetivo Principal Disminuir la cantidad de averías reincentes																																																															
5. OPCIONES DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA																																																																	
Propuesta Solución 1 Actualizar el Sistema de Códigos de Completado		Propuesta Solución 2 Realizar una capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto																																																															
Beneficios Los técnicos podrán acceder en ETA a los códigos actualizados y sin duplicación lo que les facilitará relacionar el diagnóstico de la falla con el código adecuado		Beneficios Se podrá establecer de forma más precisa los causales que están generando las averías, lo que permitirá a la empresa detectar los causales que realmente están generando afectación en el servicio y establecer estrategias de mejora																																																															
Desafíos Revisar que los códigos existentes sean los requeridos por el personal técnico para identificar adecuadamente la causa que genera la avería		Desafíos Generar alertas de afectación para las áreas de supervisión y taller																																																															
Propuesta Solución 3 Diseñar un plan de Supervisión para reparaciones y averías reincentes		Beneficios Se podrá auditar los servicios en que se está generando una mayor afectación y buscarles una solución inmediata, además de enfocar las supervisiones en las zonas donde se presenta mayor afectación																																																															
Desafíos Incrementar el porcentaje de supervisión en las reparaciones y averías reincentes																																																																	
1. PLANEACIÓN																																																																	
2. HACER																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCIÓN INMEDIATA</th> <th>Responsable</th> <th>Tarea</th> <th>OK ?</th> <th>Efectividad Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Actualizar el Sistema de Códigos de Completado</td> <td>Supervisor de Operaciones</td> <td>Revisar la información de los códigos que actualmente están en el sistema ETA</td> <td>☒</td> <td rowspan="6">Identificar de manera más precisa los causales de avería que servirá para la toma de decisiones.</td> </tr> <tr> <td>Supervisores Calidad</td> <td>Determinar cuáles son los códigos que se requieren y eliminar los que estén duplicados y que no apliquen a la operación</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Supervisores Calidad</td> <td>Definir los escenarios en que se deben utilizar según el diagnóstico técnico de la falla</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Supervisor de Operaciones</td> <td>Solicitar el Visto Bueno del coordinador de Operaciones</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Coordinador Operaciones</td> <td>Gestionar con el área de TI el requerimiento para realizar la actualización de los códigos en el sistema</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Área de TI Regional</td> <td>Realizar el cambio de códigos de completado en la plataforma.</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto</td> <td>Equipo</td> <td>Diseñar la capacitación para el personal técnico</td> <td>☒</td> <td rowspan="5">Minimizar los errores de utilización de códigos de cierre según diagnóstico y solución de la falla</td> </tr> <tr> <td>Equipo</td> <td>Definir el personal y recursos requeridos para realizar la capacitación</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Equipo</td> <td>Establecer la cantidad de personas por grupo y la frecuencia en que se realizará la capacitación</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Equipo</td> <td>Presupuestar el costo de la capacitación para la empresa</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Equipo</td> <td>Indicar la fecha en que se iniciarán las capacitaciones</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes</td> <td>Supervisor Operaciones</td> <td>Generar reporte de averías reincentes del mes anterior</td> <td>☒</td> <td rowspan="6">Se identifica las órdenes que están generando mayor afectación en el servicio para que se brinde una atención prioritaria con la cual se analizarán los factores que genera la afectación que permitirá establecer estrategias de mejora para reducir el problema.</td> </tr> <tr> <td>Supervisor Operaciones</td> <td>Enviar alerta al área de Calidad con el requerimiento de atención prioritaria de las averías reincentes que deben ser revisadas</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Supervisor Calidad</td> <td>Programar las visitas de supervisión según zona de mayor afectación</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Supervisor Técnico</td> <td>Programar con los clientes la fecha de atención</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Supervisor Técnico</td> <td>Enviar reporte de supervisión al supervisor de calidad e involucrados en el proceso con los resultados de la visita</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Equipo</td> <td>Reunión de seguimiento para analizar resultados de las visitas y tomar decisiones para la mejora continua</td> <td>☒</td> </tr> </tbody> </table>				ACCIÓN INMEDIATA	Responsable	Tarea	OK ?	Efectividad Resultado	Actualizar el Sistema de Códigos de Completado	Supervisor de Operaciones	Revisar la información de los códigos que actualmente están en el sistema ETA	☒	Identificar de manera más precisa los causales de avería que servirá para la toma de decisiones.	Supervisores Calidad	Determinar cuáles son los códigos que se requieren y eliminar los que estén duplicados y que no apliquen a la operación	☒	Supervisores Calidad	Definir los escenarios en que se deben utilizar según el diagnóstico técnico de la falla	☒	Supervisor de Operaciones	Solicitar el Visto Bueno del coordinador de Operaciones	☒	Coordinador Operaciones	Gestionar con el área de TI el requerimiento para realizar la actualización de los códigos en el sistema	☒	Área de TI Regional	Realizar el cambio de códigos de completado en la plataforma.	☒	Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Equipo	Diseñar la capacitación para el personal técnico	☒	Minimizar los errores de utilización de códigos de cierre según diagnóstico y solución de la falla	Equipo	Definir el personal y recursos requeridos para realizar la capacitación	☒	Equipo	Establecer la cantidad de personas por grupo y la frecuencia en que se realizará la capacitación	☒	Equipo	Presupuestar el costo de la capacitación para la empresa	☒	Equipo	Indicar la fecha en que se iniciarán las capacitaciones	☒	Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes	Supervisor Operaciones	Generar reporte de averías reincentes del mes anterior	☒	Se identifica las órdenes que están generando mayor afectación en el servicio para que se brinde una atención prioritaria con la cual se analizarán los factores que genera la afectación que permitirá establecer estrategias de mejora para reducir el problema.	Supervisor Operaciones	Enviar alerta al área de Calidad con el requerimiento de atención prioritaria de las averías reincentes que deben ser revisadas	☒	Supervisor Calidad	Programar las visitas de supervisión según zona de mayor afectación	☒	Supervisor Técnico	Programar con los clientes la fecha de atención	☒	Supervisor Técnico	Enviar reporte de supervisión al supervisor de calidad e involucrados en el proceso con los resultados de la visita	☒	Equipo	Reunión de seguimiento para analizar resultados de las visitas y tomar decisiones para la mejora continua	☒
ACCIÓN INMEDIATA	Responsable	Tarea	OK ?	Efectividad Resultado																																																													
Actualizar el Sistema de Códigos de Completado	Supervisor de Operaciones	Revisar la información de los códigos que actualmente están en el sistema ETA	☒	Identificar de manera más precisa los causales de avería que servirá para la toma de decisiones.																																																													
	Supervisores Calidad	Determinar cuáles son los códigos que se requieren y eliminar los que estén duplicados y que no apliquen a la operación	☒																																																														
	Supervisores Calidad	Definir los escenarios en que se deben utilizar según el diagnóstico técnico de la falla	☒																																																														
	Supervisor de Operaciones	Solicitar el Visto Bueno del coordinador de Operaciones	☒																																																														
	Coordinador Operaciones	Gestionar con el área de TI el requerimiento para realizar la actualización de los códigos en el sistema	☒																																																														
	Área de TI Regional	Realizar el cambio de códigos de completado en la plataforma.	☒																																																														
Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Equipo	Diseñar la capacitación para el personal técnico	☒	Minimizar los errores de utilización de códigos de cierre según diagnóstico y solución de la falla																																																													
	Equipo	Definir el personal y recursos requeridos para realizar la capacitación	☒																																																														
	Equipo	Establecer la cantidad de personas por grupo y la frecuencia en que se realizará la capacitación	☒																																																														
	Equipo	Presupuestar el costo de la capacitación para la empresa	☒																																																														
	Equipo	Indicar la fecha en que se iniciarán las capacitaciones	☒																																																														
Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes	Supervisor Operaciones	Generar reporte de averías reincentes del mes anterior	☒	Se identifica las órdenes que están generando mayor afectación en el servicio para que se brinde una atención prioritaria con la cual se analizarán los factores que genera la afectación que permitirá establecer estrategias de mejora para reducir el problema.																																																													
	Supervisor Operaciones	Enviar alerta al área de Calidad con el requerimiento de atención prioritaria de las averías reincentes que deben ser revisadas	☒																																																														
	Supervisor Calidad	Programar las visitas de supervisión según zona de mayor afectación	☒																																																														
	Supervisor Técnico	Programar con los clientes la fecha de atención	☒																																																														
	Supervisor Técnico	Enviar reporte de supervisión al supervisor de calidad e involucrados en el proceso con los resultados de la visita	☒																																																														
	Equipo	Reunión de seguimiento para analizar resultados de las visitas y tomar decisiones para la mejora continua	☒																																																														
3. VERIFICAR																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>OK ?</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA</td> <td>Supervisor Operaciones</td> <td>% Códigos Duplicados= Número Códigos duplicados/Total Códigos en el sistema % Códigos No requeridos= Número de códigos no requeridos/Total de códigos en el sistema % Códigos Requeridos= Número de códigos requeridos/Total de códigos en el sistema</td> <td>☒ ☒ ☒</td> <td>Sistema de códigos de completado en ETA Direct</td> </tr> <tr> <td>Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto</td> <td>Supervisor Calidad</td> <td>% Técnicos Capacitados= Número Técnicos capacitados/Total de Técnicos % Técnicos Certificados= Número Técnicos aprobados/Total Técnicos capacitados % Códigos correctamente utilizados= Código utilizado/Código Diseñado</td> <td>☒ ☒ ☒</td> <td>Personal Técnico</td> </tr> <tr> <td>Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes</td> <td>Supervisor Calidad</td> <td>% Averías Supervisadas= Número de averías supervisadas/Total de averías generadas % Averías Reincentes Supervisadas= Número de averías reincentes Supervisadas/Total de averías reincentes % Averías Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías generadas en zona Urbana/Rural % Averías reincentes Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías reincentes supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías reincentes generadas en zona Urbana/Rural % Averías Reincentes= Número averías reincentes/Total Reparaciones atendidas</td> <td>☒ ☒ ☒ ☒ ☒</td> <td>Supervisión técnica en averías</td> </tr> </tbody> </table>							OK ?		Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA	Supervisor Operaciones	% Códigos Duplicados= Número Códigos duplicados/Total Códigos en el sistema % Códigos No requeridos= Número de códigos no requeridos/Total de códigos en el sistema % Códigos Requeridos= Número de códigos requeridos/Total de códigos en el sistema	☒ ☒ ☒	Sistema de códigos de completado en ETA Direct	Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Supervisor Calidad	% Técnicos Capacitados= Número Técnicos capacitados/Total de Técnicos % Técnicos Certificados= Número Técnicos aprobados/Total Técnicos capacitados % Códigos correctamente utilizados= Código utilizado/Código Diseñado	☒ ☒ ☒	Personal Técnico	Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes	Supervisor Calidad	% Averías Supervisadas= Número de averías supervisadas/Total de averías generadas % Averías Reincentes Supervisadas= Número de averías reincentes Supervisadas/Total de averías reincentes % Averías Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías generadas en zona Urbana/Rural % Averías reincentes Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías reincentes supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías reincentes generadas en zona Urbana/Rural % Averías Reincentes= Número averías reincentes/Total Reparaciones atendidas	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	Supervisión técnica en averías																																										
			OK ?																																																														
Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA	Supervisor Operaciones	% Códigos Duplicados= Número Códigos duplicados/Total Códigos en el sistema % Códigos No requeridos= Número de códigos no requeridos/Total de códigos en el sistema % Códigos Requeridos= Número de códigos requeridos/Total de códigos en el sistema	☒ ☒ ☒	Sistema de códigos de completado en ETA Direct																																																													
Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Supervisor Calidad	% Técnicos Capacitados= Número Técnicos capacitados/Total de Técnicos % Técnicos Certificados= Número Técnicos aprobados/Total Técnicos capacitados % Códigos correctamente utilizados= Código utilizado/Código Diseñado	☒ ☒ ☒	Personal Técnico																																																													
Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes	Supervisor Calidad	% Averías Supervisadas= Número de averías supervisadas/Total de averías generadas % Averías Reincentes Supervisadas= Número de averías reincentes Supervisadas/Total de averías reincentes % Averías Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías generadas en zona Urbana/Rural % Averías reincentes Supervisadas en zona urbana/Rural= Número de averías reincentes supervisadas en zona urbana/Rural/Total averías reincentes generadas en zona Urbana/Rural % Averías Reincentes= Número averías reincentes/Total Reparaciones atendidas	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	Supervisión técnica en averías																																																													
4. ACTUAR																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>OK ?</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA</td> <td>Supervisor Operaciones</td> <td>Se programarán reuniones de seguimiento con los involucrados en el proceso y conocer el porcentaje de cumplimiento del requerimiento e implementación en ETA Direct</td> <td>☒</td> <td>Sistema de códigos implementado en el sistema</td> </tr> <tr> <td>Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto</td> <td>Supervisor Operaciones</td> <td>Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para conocer los avances de la capacitación y las fechas de cumplimiento</td> <td>☒</td> <td>Técnicos en campo capacitados en el uso de los códigos de completado de órdenes</td> </tr> <tr> <td>Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes</td> <td>Supervisor Operaciones</td> <td>Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para analizar los indicadores de supervisión y generar estrategias para mejorar el proceso</td> <td>☒</td> <td>Mejoramiento de los indicadores de reincidencia de averías</td> </tr> </tbody> </table>							OK ?		Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones de seguimiento con los involucrados en el proceso y conocer el porcentaje de cumplimiento del requerimiento e implementación en ETA Direct	☒	Sistema de códigos implementado en el sistema	Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para conocer los avances de la capacitación y las fechas de cumplimiento	☒	Técnicos en campo capacitados en el uso de los códigos de completado de órdenes	Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para analizar los indicadores de supervisión y generar estrategias para mejorar el proceso	☒	Mejoramiento de los indicadores de reincidencia de averías																																										
			OK ?																																																														
Actualizar el Sistema de Códigos de Completado e ETA	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones de seguimiento con los involucrados en el proceso y conocer el porcentaje de cumplimiento del requerimiento e implementación en ETA Direct	☒	Sistema de códigos implementado en el sistema																																																													
Capacitación para los técnicos sobre cuáles son los códigos de completado de órdenes y su uso correcto	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para conocer los avances de la capacitación y las fechas de cumplimiento	☒	Técnicos en campo capacitados en el uso de los códigos de completado de órdenes																																																													
Diseñar un plan de Supervisión para averías reincentes	Supervisor Operaciones	Se programarán reuniones con los involucrados en el proceso para analizar los indicadores de supervisión y generar estrategias para mejorar el proceso	☒	Mejoramiento de los indicadores de reincidencia de averías																																																													

REFERENCIAS

- Acuña Acuña, J. (2012). Control de calidad. Un enfoque integral y estadístico. Editorial Tecnológica de Costa Rica. doi:ISBN: 9789977662978
- Alvarado Cordero, E. (2019). *Modelo de sistema de gestión integrado para una empresa productora de empaques plásticos basado en las normas INTE-ISO 9001:2015 e INTE-ISO 22000:2005*[GradoMagister en calidad y metrología, Universidad Nacional, Costa Rica]. doi:11056/18140
- Álvarez Torres, M. (2020). *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos* (Tercera Edición ed.) Panorama Editorial, S.A. de C. doi:9786078756322
- Baca Urbina, G. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. Grupo Editorial Patria. doi:39448
- Bonilla, A. (2019). *Diseño de un sistema de gestión de calidad bajo la normativa INTE-ISO 9001:2015 en la dirección de servicios auxiliares y salud del INS* [Grado Licenciatura en ingeniería industrial, Universidad Internacional de las Américas Costa Rica]. Costa Rica. www.uia.ac.cr/biblioteca
- Botero Botero, L. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Medellín: Editorial EAFIT. doi:ISBN: 9789587207057
- Cabas Vásquez, L., Sanabria, E., Gutiérrez Echeverría, R., Sierra Martínez, C., y Grisales Cardona, W. (2016). Diseño de un sistema integrado de gestión para una empresa tabacalera a partir de las normas ISO 9001, ISO 18001, ISO 14001 y BASC 2012. *Producción + Limpia*, 11(1), 162-170. doi:1124
- Calderón Cruz, H. (2021). *Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 para la Escuela de Santa Rosa de Pocosol*[Grado licenciatura en ingeniería industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. www.uia.ac.cr/biblioteca
- Calso Morales, N., y Pardo Álvarez, J. M. (2019). *Guía práctica para la integración de sistemas de gestión ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001*. AENOR Internacional, S.A.U. doi:ISBN: 978-84-8143-990-8

- Cerdas Ramírez, B. (2020). *Diseño del sistema de gestión de calidad en la empresa Tiara Tecnología Informática y Arquitectura Abierta S.A. basada en la norma ISO 9001:2015 [Grado Licenciatura en ingeniería industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]*. www.uia.ac.cr/biblioteca
- Cortés Sánchez, J. (2017). *Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015)*. ICB. S.L. (Interconsulting Bureau S.L). doi:ISBN: 978-84-9021-483-1
- Definición.DE. (2014). *Definición.DE*. <https://definicion.de/reincidencia/>
- Definición.DE. (2014). *Definición.DE*. <https://definicion.de/sistema-de-gestion-de-calidad/>
- García Palencia, O. (2012). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial. Principios fundamentales*. Ediciones de la U. doi:ISBN: 9789587623161
- González González, A. G. (2008). Diseño de un sistema de gestión de la calidad con un enfoque de ingeniería de la calidad. *Ingeniería Industrial*, XXXIX(3), 1-6. doi:3604/360433567004
- Gorotiza Vélez, G., y Romero Vélez, E. (2021). El sistema de gestión de calidad con ISO 9001:2015 como estrategia para el mejoramiento de los procesos de la Comercializadora ITM. *Polo del Conocimiento*, 6(4), 270-294. doi:7927020
- Gupta, P., y Sri, A. (2020). *Seis Sigma sin Estadística: Enfoque en la búsqueda de las mejoras inmediatas*. eBooks2go, Inc. doi:ISBN: 9781618132260
- Gutiérrez Pulido, H., y De la Vara Salazar, R. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. Mc Graw Hill. doi:ISBN: 978-970-10-6912-7
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición ed.) Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. De C.V. doi:978-1-4562-2396-0
- Ministerio de Trabajo de Costa Rica. (2023). <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>.
- Pardo Álvarez, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. AENOR Internacional, S.A.U. doi:ISBN: 9788481439496

- Pardo Álvarez, J. (2018). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Aenor Ediciones. doi:ISBN: 978-84-8143-798-0
- Real Academia Española. (2021). *Real Academia Española*. <https://www.rae.es/causa>
- Rojas López, M., Correa Espinal, A., y Gutierrez Roa, F. (2012). *Sistema de control de gestión*. Ediciones de la U. doi:ISBN: 9789587623420
- Saltos Cruz, J., Jiménez Castro, W., y López Miller, Z. (2017). Los Sistemas de Gestión de Calidad y la conformidad de la norma: un caso de estudio del sector de producción de plantas de calzado, República del Ecuador. *Revista Publicando*, 620-644. doi:1390-9304
- Sánchez Azor, S. (2017). *Gestión de la calidad (ISO 9001/2015) en el comercio*. Editorial Elearning, S.L. doi:ISBN: 978-8416557-93-6
- Solano Vega, F. (2021). *Diseño de un sistema de gestión de calidad en GENBUS, S.A. [Grado Bachillerato en ingeniería industrial, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]*. www.uia.ac.cr/biblioteca
- Sutel Superintendencia de Telecomunicaciones. (octubre de 2022). *Sutel Superintendencia de Telecomunicaciones*. <https://www.sutel.go.cr/normatica/reglamento-de-prestacion-y-calidad-de-los-servicios>
- Ulloa Bocanegra, S., Javez Valladarez, S., Tello De La Cruz, E., y Cruz Salinas, L. (2020). Gestión de Calidad bajo ISO 9001:2015 para aumentar la satisfacción del Cliente en C.E.L Conache S.A.C,2020. *Journal of business and entrepreneurial studies*, 4(3), 1-11. doi:573667939006
- Zapata, A. (2016). *Ciclo de la calidad PHVA*. Universidad Nacional de Colombia. doi:ISBN: 9789587753059