



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVÉS
DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS REPARACIONES
Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL, EN LA EMPRESA STARTRACK**

Marlon Daniel Pérez García

Asesorado por el Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Guatemala, septiembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVÉS
DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS REPARACIONES
Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL, EN LA EMPRESA STARTRACK**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARLON DANIEL PÉREZ GARCÍA

ASESORADO POR LA INGA. AURELIA ANABELA CORDOVA ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Guillermo Federico Mijangos Martínez
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Jerez
EXAMINADOR	ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL, EN LA EMPRESA STARTRACK

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial con fecha 17 de agosto de 2017.

Marlon Daniel Pérez García

Guatemala, octubre de 2,020

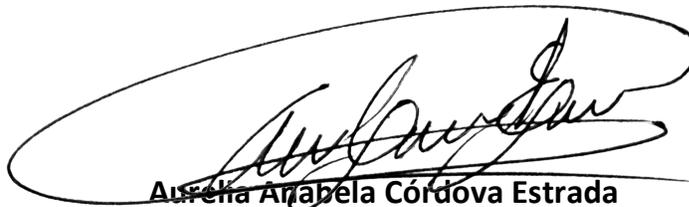
Ingeniero César Ernesto Urquizu Rodas
Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Urquizu Rodas

Por medio de la presente me dirijo a usted cordialmente para presentarle el trabajo de graduación elaborado por el estudiante **Marlon Daniel Pérez García**, con número de carné **2012-12710**, titulado **“MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVES DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL, EN LA EMPRESA STARTRACK”**, el cual he asesorado y revisado.

Por lo que considero que dicho trabajo de graduación reúne los requisitos establecidos y doy la aprobación del mismo.

Atentamente,



Aurelia Anabela Córdova Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 7141
Asesora

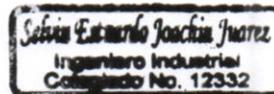


ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.054.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL, EN LA EMPRESA STARTRACK**, presentado por el estudiante universitario **Marlon Daniel Pérez García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Selvin Estuardo Joachin Juárez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2021.

/mgp



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.092.021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL EN LA EMPRESA STARTACK**, presentado por el estudiante universitario **Marlon Daniel Pérez García**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas Motivo: Ingeniero Industrial Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC Colegiado 4,272

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2021.

/mgp

DTG. 449.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **MEJORA EN LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA PARA EL SERVICIO DE GPS A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL, EN LA EMPRESA STARTRACK**, presentado por el estudiante universitario: **Marlon Daniel Pérez García**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, septiembre de 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por guiarme siempre y regalarme la vida cada día.
Mi madre	Soraida Guadalupe García Franco (q.e.p.d), por inspirarme en la vida y regalarme un montón de conocimientos y enseñanzas.
Mis abuelos	Por apoyarme en los momentos más difíciles y siempre estar ahí.
Mi padre	Por motivarme y alentarme a salir adelante.
Mis hermanos	Por nunca dejar de creer en mí y motivarme en momentos difíciles.
Mis tías	Por apoyarme durante mi carrera y ser personas influyentes en mis estudios.
Mis amigos	Por ser mí segunda mi familia y siempre estar en los buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser una excelente casa estudios y permitirme desarrollar mi formación académica.

Facultad de Ingeniería

Por proveerme los recursos y conocimientos para el desarrollo de un éxito profesional.

**Mis amigos de la
Facultad**

Por su amistad incondicional y apoyarme durante el trayecto.

STARTRACK, S.A.

Por brindarme el espacio y apoyo para realizar mi trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XVII
GLOSARIO	XIX
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Descripción de la empresa	1
1.2. Reseña histórica.....	2
1.2.1. Ubicación.....	5
1.2.2. Misión	6
1.2.3. Visión.....	7
1.2.4. Valores	7
1.3. Tipo de organización	8
1.3.1. Organigrama.....	12
1.3.2. Descripción de los departamentos de trabajo.....	14
1.4. Sistema de posicionamiento global	23
1.4.1. Funcionamiento del sistema de posicionamiento global.....	23
1.4.2. Historia del GPS en Guatemala.....	24
1.4.3. Principales compañías que prestan el servicio	25
1.5. Desempeño básico interno de la empresa	26
1.5.1. Eficiencia	27
1.5.2. Desempeño laboral.....	27

1.5.3.	Etapas de operación de trabajo.....	28
1.5.4.	Estudio del trabajo.....	29
1.5.5.	Control de calidad	30
1.5.6.	Análisis de operaciones.....	32
1.5.7.	Análisis de fallas.....	33
1.5.8.	Planillas de Inspección y hojas de control	33
2.	SITUACIÓN ACTUAL	35
2.1.	Descripción del servicio.....	35
2.2.	Descripción de las etapas de operación.....	37
2.3.	Diagnóstico de la empresa.....	45
2.3.1.	Método para la identificación de los principales problemas en áreas de operación	46
2.3.2.	Método de evaluación de los niveles de eficiencia	48
2.3.3.	Método de control de reparaciones e instalaciones de GPS	49
2.4.	Diagramas de procesos de las etapas de operación.....	50
2.4.1.	Coordinación y servicio al cliente	50
2.4.2.	Soporte y reparación digital.....	53
2.4.3.	Manufacturación, desarrollo y soporte	55
2.4.4.	Supervisión técnica	57
2.4.5.	Logística y distribución	61
2.4.6.	Servicio al cliente	63
2.5.	Análisis de programas para el uso de los recursos	65
2.5.1.	Físicos.....	65
2.5.2.	Control de la distribución y administración de herramientas y repuestos	66
2.5.3.	Humanos.....	67

2.5.4.	Método de capacitaciones	68
3.	PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD PARA LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL.....	75
3.1.	Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos.....	75
3.1.1.	Seleccionar las etapas.....	76
3.1.2.	Registrar información en cuanto al método actual..	78
3.1.3.	Analizar lo registrado	79
3.1.4.	Idear el método propuesto	81
3.1.5.	Desarrollar el método	81
3.1.6.	Control del método	83
3.2.	Sistema de gestión de calidad.....	87
3.2.1.	Definición de sistema.....	88
3.2.2.	Funcionamiento de un sistema organizacional	90
3.2.3.	Gestión	92
3.2.4.	Calidad	93
3.2.5.	Ciclo de Deming	94
3.2.5.1.	Planificar	97
3.2.5.2.	Hacer	110
3.2.5.3.	Verificar	114
3.2.5.4.	Actuar	155
3.2.6.	14 puntos de Deming.....	164
3.2.7.	7 enfermedades mortales de la calidad	165
3.2.8.	Control de la calidad.....	167
3.2.8.1.	Programa de control de calidad	169
3.2.8.1.1.	Histograma (diagramas de	

	distribución de frecuencias).....	171
	3.2.8.1.2. Gráficos de control.....	172
	3.2.8.1.3. Análisis y registro de información para control estadístico de las causas de baja eficiencia	172
3.3.	Investigación interna de las principales causas de baja eficiencia en las etapas.....	173
3.3.1.	Diseño de los métodos de investigación en la eficiencia laboral.....	173
3.3.1.1.	Observación	174
3.3.1.2.	Aplicación de cuestionarios	175
3.3.1.2.1.	Diseño de cuestionarios en relación con los 14 puntos de Deming.....	176
3.3.1.2.2.	Cálculo de número de preguntas para los cuestionarios.....	176
3.4.	Mejora para el desempeño laboral interno	180
3.4.1.	Plan para capacitación del personal.....	181
3.4.2.	Manuales para la estandarización para el mejoramiento en el área de trabajo.....	182
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	183
4.1.	Resultado del estudio de métodos	183

4.1.1.	Clasificación de las etapas por grado de eficiencia.....	193
4.1.1.1.	Tabla para analizar los problemas de cada etapa.....	194
4.1.2.	Justificación y análisis del nuevo método	195
4.2.	Desarrollo de un sistema de gestión de calidad como nuevo método.....	196
4.2.1.	Planificar.....	197
4.2.1.1.	Diagramas de flujo.....	197
4.2.1.2.	Análisis de Pareto.....	198
4.2.1.3.	Árbol de fallas/soluciones	198
4.2.1.4.	Matriz de evaluación.....	199
4.2.1.5.	Diagramas causa y efecto	200
4.2.1.6.	Matriz de correlación (Grafica de dispersión)	201
4.2.1.7.	Clasificación de principales deficiencias.....	201
4.2.2.	Hacer.....	201
4.2.2.1.	Herramientas de liderazgo.....	202
4.2.2.2.	Entidades responsables del sistema .	203
4.2.2.3.	Resolución de conflictos	203
4.2.2.4.	Entrenamiento en el trabajo.....	204
4.2.3.	Verificar	204
4.2.3.1.	Plantillas de inspección y hojas de control.....	204
4.2.3.2.	Análisis gráficos.....	207
4.2.3.3.	Lista de verificación	207
4.2.3.4.	Mapa de procesos	208
4.2.3.5.	Estandarización de procesos.....	209

4.2.3.6.	Entrenamiento formal para el proceso estándar.....	210
4.3.	Desarrollo de la investigación interna de las principales causas de baja eficiencia	210
4.3.1.	Ejemplo de cuestionarios por área de operación en relación a los 14 puntos de Deming	210
4.3.2.	Fórmulas para calcular el número de preguntas y la relación con la población de la empresa.....	211
4.3.3.	Proceso para clasificar el número de preguntas por áreas y en relación a los 14 puntos de Deming.....	212
4.3.4.	Formatos para clasificar la información del resultado de los cuestionarios	213
4.3.5.	Análisis con diagrama de Pareto.....	215
4.3.6.	Matriz de correlación	215
4.4.	Programa de control de calidad	215
4.5.	Plantillas de inspección y hojas de control	215
4.5.1.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de coordinación y servicio al cliente	216
4.5.2.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de soporte y reparación.....	218
4.5.3.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de manufacturación, desarrollo y soporte....	220
4.5.4.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de supervisión técnica.....	222
4.5.5.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de supervisión general	224
4.5.6.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de logística y distribución	226

4.5.7.	Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de servicio al cliente	228
4.6.	Desarrollo de los métodos para el desempeño de eficiencia laboral.....	230
4.6.1.	Matriz de evaluación del desempeño laboral por etapa.....	230
4.6.2.	Planificación propuesta para la capacitación y evaluación interna de los trabajadores.	232
4.6.3.	Capacitación para la responsabilidad del control del desempeño laboral	234
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA.....	235
5.1.	Seguimiento.....	235
5.1.1.	Control de las etapas con matriz de control.....	235
5.1.2.	Capacitación del personal.....	237
5.2.	Evaluación del programa	237
5.2.1.	Auditorías internas.....	238
5.2.2.	Auditorías externas.....	238
	CONCLUSIONES	241
	RECOMENDACIONES	243
	BIBLIOGRAFÍA	245

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Distribución de sucursales	5
2.	Ubicación sede central de STARTRACK, S.A.....	6
3.	Organigrama general de la empresa.....	14
4.	Dirección General.....	15
5.	Contabilidad	16
6.	Ventas	17
7.	Desarrollo.....	18
8.	Logística.....	19
9.	Soporte	20
10.	Servicio al cliente	21
11.	Técnico	21
12.	Relación del estudio del trabajo y otras técnicas	29
13.	Etapas del estudio de trabajo.....	30
14.	Coordinación técnica y sac	38
15.	Soporte y reparación digital.....	39
16.	Desarrollo y soporte	40
17.	Supervisión técnica	41
18.	Coordinación y sac.....	42
19.	Logística y distribución	43
20.	Servicio al cliente	44
21.	Coordinación y sac.....	51
22.	Flujograma servicio al cliente	52
23.	Soporte y reparación digital.....	53

24.	Flujograma soporte y reparación	54
25.	Manufacturación, desarrollo y soporte	55
26.	Flujograma Manufactura, desarrollo y soporte.....	56
27.	Supervisión técnica.....	57
28.	Flujograma de supervisión técnica.....	58
29.	Supervisión general	59
30.	Flujograma de supervisión general	60
31.	Logística y distribución.....	61
32.	Flujograma de logística y distribución	62
33.	Servicio al cliente	63
34.	Flujograma de sac	64
35.	Ticket para control de distribución	67
36.	Jerarquía de capacitaciones	70
37.	Resumen de instalaciones	76
38.	Resumen de reparaciones.....	77
39.	Resumen de revisiones	77
40.	Resumen de trabajos pendientes	77
41.	Responsable de actividad.....	79
42.	Cuestionario de análisis.....	80
43.	Diagrama de flujo propuesto.....	82
44.	Formato para control de Instalaciones.....	84
45.	Formato para control de reparaciones	85
46.	Formato para control de revisiones.....	86
47.	Representación de un sistema de gestión de calidad.....	88
48.	Representación de un sistema de gestión	89
49.	Representación de sistema cerrado	90
50.	Representación de un sistema funcional	91
51.	Delegación de responsabilidades	93
52.	Características para la gestión de calidad	94

53.	Fases del ciclo de Deming	95
54.	Ciclo de Deming	96
55.	Brainstorming	99
56.	Diagrama de Pareto	103
57.	Promedio de trabajos realizados	105
58.	Frecuencia de los problemas	106
59.	Frecuencia y porcentaje de problemas reportados	107
60.	Diagrama de Pareto	108
61.	Causa Potencial # 1	111
62.	Causa potencial #2.....	111
63.	Causa potencial #3.....	112
64.	Causa potencial #4.....	112
65.	Causa potencial #5.....	113
66.	Causa potencial #6.....	113
67.	Estratificación 1, caso 1	118
68.	Estratificación 2	120
69.	Estratificación 2, caso 1	121
70.	Estratificación 3	122
71.	Estratificación 3, caso 1	123
72.	Estratificación 1, caso 2	127
73.	Estratificación 1, caso 3	130
74.	Trabajos programados vs. realizados	132
75.	Interpretación porcentual de trabajos I	132
76.	Trabajos realizados vs reportados	133
77.	Interpretación porcentual de trabajos II	134
78.	Estratificación 1, caso 4	136
79.	Estratificación 2, caso 4	137
80.	Estratificación 3, caso 4	139
81.	Estratificación 4, caso 4	140

82.	Estratificación 1, caso 5	144
83.	Estratificación 2, caso 5	145
84.	Pruebas realizadas vs instalaciones	146
85.	Porcentaje de instalaciones vs porcentaje de reparaciones	147
86.	Estratificación 3, caso 5	147
87.	Pruebas realizadas vs pruebas no realizadas	149
88.	Pruebas no realizadas vs pruebas realizadas	149
89.	Estratificación 4, caso 5	150
90.	Nomenclatura para planificador	159
91.	Plan operativo/Gerencia	159
92.	Generalidades/Logística	160
93.	Planificación de los procesos/Operaciones	160
94.	Análisis de la demanda/Ventas.....	160
95.	Factores internos/Recursos Humanos.....	161
96.	Planificación de la ruta/Logística.....	161
97.	Gestión humana/Recursos Humanos	161
98.	Mobiliario y equipo/Bodega.....	162
99.	Planificador de proyectos general.....	163
100.	14 puntos de Deming.....	164
101.	14 Puntos de Deming	165
102.	Programa de control de calidad	169
103.	Histograma de fallas	172
104.	Diseño para cuestionarios propuestos.....	176
105.	Preguntas por sección en cada punto de Deming	179
106.	Resultados del cuestionario	180
107.	Plan de capacitación.....	182
108.	Seleccionar etapa	183
109.	Registrar información I.....	184
110.	Registrar información II	184

111.	Control fallas infantiles	185
112.	Control fallas normales.....	186
113.	Control fallas de desgaste.....	186
114.	Gráfica de la bañera.....	188
115.	Registrar y Clasificar Información	189
116.	Analizar lo registrado.....	189
117.	Análisis de eficiencia I	190
118.	Análisis de eficiencia II	190
119.	Resultado de lo analizado	191
120.	Control de las etapas de operación.....	193
121.	Clasificación de las etapas	194
122.	Árbol de fallas	198
123.	Árbol de soluciones	199
124.	Matriz de evaluación	200
125.	Ficha descriptiva	204
126.	Verificar: Hoja de control	205
127.	Lista de verificación	207
128.	Mapa de procesos.....	209
129.	Diseño de formato para cuestionario.....	211
130.	Diseño de formato para clasificación de preguntas.....	212
131.	Clasificación del resultado de cuestionarios.....	213
132.	Evaluación sección de Deming no aceptable	214
133.	Hoja de control	216
134.	Planilla de inspección.....	217
135.	Hoja de control	218
136.	Planilla de inspección.....	219
137.	Hoja de control	220
138.	Planilla de inspección.....	221
139.	Hoja de control	222

140.	Planilla de inspección	223
141.	Hoja de control.....	224
142.	Planilla de inspección	225
143.	Hoja de control.....	226
144.	Planilla de inspección	227
145.	Hoja de control.....	228
146.	Planilla de inspección	229
147.	Matriz de evaluación de desempeño laboral.....	231
148.	Segmentación de capacitación	233
149.	Matriz de control	236

TABLAS

I.	Aspectos de evaluación	49
II.	Entrevista de capacitaciones	69
III.	Capacitación para el uso de GPS	72
IV.	Lista de quejas de clientes y frecuencia	101
V.	Frecuencias y porcentajes	102
VI.	Resultados de Pareto	103
VII.	Identificación de problemas	105
VIII.	Principales causas potenciales	109
IX.	Causas potenciales encontradas	109
X.	Relación lineal para rangos de Pearson	115
XI.	Caso 1	116
XII.	Estratificación 1.....	117
XIII.	Caso 2	126
XIV.	Caso 3	129
XV.	Caso 4	135
XVI.	Caso 5	143

XVII.	Formato para análisis de eficiencia laboral	174
XVIII.	Personal por área de trabajo.....	175
XIX.	Segmentación de información para cuestionarios.....	177
XX.	Clasificación de ponderación	179
XXI.	Herramientas de análisis.....	195
XXII.	Criterios de evaluación.....	199
XXIII.	Descripción de calificación	200
XXIV.	Plantilla de inspección.....	206
XXV.	Cantidad de personal por área de trabajo	232
XXVI.	Planificación de la capacitación	233
XXVII.	Planificación de la capacitación	234

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
km	Kilometro
\geq	Mayor o igual que
\leq	Menor o igual que
%	Porcentaje

GLOSARIO

Ciclo de Deming	Sistemática usada para implantar un sistema de mejora continua.
COGUANOR	Comisión guatemalteca de normas.
Flujograma	Representación gráfica de las partes de un proceso, que muestra las actividades, materiales, servicios y tomas de decisión que se realizan durante dicha actividad.
GPS	Siglas del nombre en inglés <i>Global positioning system</i> . Es un sistema de navegación en órbita sobre la tierra que envía información sobre la posición de un objeto.
Hardware	Componentes materiales y físicos de un dispositivo, es decir, aquellos que se pueden ver y tocar.
PDCA	Siglas del nombre en inglés <i>Planning, Do, Check, acting</i> . Es un proceso cíclico basado en la mejora continua.
SAC	Siglas para Servicio al Cliente. Usado para referirse a un departamento o área de una empresa.

Sistema de gestión	Conjunto de reglas y principios relacionados entre sí de forma ordenada, para contribuir a la gestión de procesos generales o específicos de una organización.
SGC	Sistema de Gestión de calidad
Software	Conjunto de instrucciones, programas y reglas informáticas que un equipo requiere para funcionar.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación consistió en mejorar la eficiencia para el servicio de GPS a través del desarrollo de un sistema de gestión de calidad en las reparaciones y soporte al cliente final, integrando los procesos de gestión de operación de los GPS a las facetas de investigación, análisis, revisión y acción del ciclo de Deming (PDCA).

La necesidad de tener un método para regular las operaciones de la empresa surge debido al crecimiento acelerado que sucedió en un período de tiempo demasiado corto, que provocó un aumento en la demanda de las solicitudes y la falta de una fase de regulación para acomodar sus recursos y operaciones al nuevo crecimiento, esto ha resultado en demoras, pérdida de repuestos por mal gestionamiento y una alta tasa de quejas por parte de los clientes.

El ciclo de Deming funciona en base a cuatro fases (PDCA), por lo que las etapas de operación para el servicio de GPS fueron adaptadas y acomodadas dentro de cada fase con sus respectivos análisis y métodos de estudio, con el fin de saber que mejorar o acomodar al final de cada ciclo.

Establecido el sistema de calidad se complementa la mejora general con estudios y métodos para el incremento del desempeño laboral con la planificación de diversas capacitaciones para el personal. El objetivo general es lograr una mejora en la eficiencia de los servicios y realizarlo de manera constante, manteniendo adecuados estándares de calidad.

OBJETIVOS

General

Mejorar la eficiencia a través del desarrollo un sistema de gestión de calidad para las reparaciones y soporte al cliente final.

Específicos

1. Analizar los procesos de registro y soporte de GPS actuales de la empresa.
2. Desarrollar el ciclo de Deming como un sistema de investigación, identificación de problemas, planeación y control de calidad interna.
3. Determinar los estándares de calidad en el sistema de gestión.
4. Desarrollar mecanismos de investigación interna para determinar las principales causas de baja eficiencia.
5. Desarrollar métodos de registro para el manejo de información para el nuevo sistema.
6. Diseñar un plan de seguimiento para el control y evaluación del nuevo método.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de una alta y constante participación en el mercado es un objetivo de toda empresa sea de comercialización, manufactura o servicio, el mercado creciente ofrece diversas oportunidades a las empresas en esta búsqueda o a las que ya tienen una posición bastante cómoda dentro de él, por lo que es fundamental para este crecimiento y constancia en el mercado una correcta administración de los recursos y procesos internos de las empresas.

Se debe mejorar la forma de administrar el personal y las operaciones para cumplir con la demanda del mercado sin descuidar la calidad del servicio o manufactura de lo ofrecido y a la vez mantener un equilibrio entre los recursos que la empresa emplea para dichas gestiones. Al personal de diferentes departamentos que conformen la empresa se le debe proporcionar la capacitación y recursos necesarios para lograr el objetivo.

En el primer capítulo del presente trabajo de graduación, se presentan los antecedentes generales de la empresa como el tipo de organización, una breve reseña histórica y aspectos generales del desempeño interno de la empresa. También se explica lo que es el funcionamiento del sistema de posicionamiento global.

El capítulo dos hace referencia a la situación actual de la empresa, presentando la descripción del servicio que ofrece y cómo funciona, junto con la forma en que están organizados los departamentos, las delegaciones y actividades que le corresponden a cada uno y explica de manera breve el uso actual de los recursos y los métodos de capacitación que utilizan.

El capítulo tres lleva a cabo la propuesta de un sistema de gestión de calidad para mejora en la eficiencia de los procesos y analiza las operaciones actuales de la empresa a través de un estudio de métodos general para los aspectos necesarios del proceso de gestión de GPS. El resultado del estudio de métodos es el punto de partida para empezar la primera fase del ciclo de Deming a través del análisis del principal problema de la empresa organizando y estudiando los datos para así ordenar la información con las fases planear, hacer, verificar y actuar, teniendo como resultado un plan de acción y la culminación de la primera fase. Se realiza una relación entre los 14 puntos de calidad de Deming con una investigación interna de las principales causas de baja eficiencia a través del planteamiento de cuestionarios y se citan métodos para la mejora del desempeño laboral interno.

El capítulo cuatro aborda el desarrollo de la propuesta, empezando con la presentación de formatos a utilizar para el estudio general de métodos y las herramientas adecuadas para la continuación del funcionamiento del sistema de gestión de calidad, muestra también el procedimiento para la realización de cuestionarios y el cálculo de preguntas para el mismo y finaliza con los formatos de plantillas para un adecuado control de calidad y métodos para el desempeño laboral.

El capítulo cinco es para el seguimiento o mejora del sistema de gestión utilizando métodos para la evaluación del sistema y del programa a través de auditorías externas e internas. El objetivo es que la empresa mantenga sus estándares de calidad con los clientes y gestione de manera adecuada sus recursos.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Descripción de la empresa

STARTRACK es una empresa dedicada a brindar el servicio de sistemas de posicionamiento global (GPS) en la ciudad de Guatemala, ubicados actualmente en el TEC de zona 4, con otras oficinas en El Salvador y una sucursal en Honduras. El mercado objetivo de la organización radica en empresas que utilicen flotillas de vehículos, camiones o motocicletas, ya sea para transportar mercancía de un lugar a otro o simplemente, usuarios dedicados al uso del transporte.

El objetivo de la empresa es brindar a los usuarios una estrategia innovadora y de alta tecnología para administrar de manera eficiente sus recursos ya sea gasolina, uso de automóviles a través de sensores que miden revoluciones por minuto en el motor de los mismos.

La empresa desarrollo un software que nunca se detiene lo que permite a sus clientes disfrutar de un servicio altamente competitivo e innovador.

Uno de sus principales objetivos es brindar soluciones de inteligencia integrada, tecnología de precisión y respuestas personalizadas.

La empresa tuvo un crecimiento rápido que hizo que se posicionara entre los líderes de este servicio en los meses de marzo y abril de 2017. La empresa sigue creciendo y cada vez su participación con alta tecnología es más notoria en el mercado.

1.2. Reseña histórica

En el año 2007 Juan Pablo Liska, actual dueño y gerente de STARTRACK, decidió fundar la empresa con la idea de innovar el servicio y uso de los sistemas de posicionamiento global (GPS) para automóviles. La idea fue ofrecerle al cliente o dueño de flotillas de vehículos la disponibilidad de monitorear sus vehículos a manera de que pudieran obtener un control más efectivo del recorrido, posición y uso del mismo, así como un registro del consumo de gasolina. El objetivo de la idea innovadora fue crear un impacto en la gestión de productividad de los clientes a los cuales STARTRACK pudiera llegar, para que, al probar el servicio, estos estuvieran convencidos de que la tecnología adquirida llegara a convertirse en una necesidad operacional dentro de cada empresa o cada cliente, ya que estaría brindando resultados de una mejor calidad en cuanto a la administración de recursos y a la vez reduciendo costos de operación.

La empresa contaba con 4 trabajadores en ese entonces, 2 técnicos, 1 analista digital y el director general. Estaban situados en una finca en zona 16 en las cercanías del hospital militar donde ejercían en 2 oficinas y contaban con poco equipo para trabajar. La empresa inicio con un crecimiento moderado requiriendo ya para el año 2008 los servicios de un empleado técnico más, ya que creció en un porcentaje minúsculo la demandad de GPS. La empresa siguió expandiéndose con el mismo ritmo hasta el 2009 ya que se requirieron los servicios del actual supervisor técnico que se encarga de gestionar a sus subordinados en esa área.

No fue demasiado el tiempo que necesito la idea del posicionamiento global para que impactara en el mercado y se empezara a convertir en una opción esencial para algunas empresas, ya que la consecuencia de la

expansión del servicio, provocó una demanda acelerada para la cual la empresa trabajo para solventarla en el año 2010, que fue donde el ciclo de crecimiento fue notable, ya que llego a un paso acelerado que los empujo a cambiar de instalaciones, ubicándose para el mes de noviembre en el campus tecnológico TEC, séptimo nivel, oficina 712 de la zona 4, en la ciudad de Guatemala, donde se encuentra actualmente la sede central de STARTRACK. En ese mismo año realizaron la contratación de 5 personas más, expandiéndose a un total de 12 trabajadores dentro de la empresa y una contratación especial que impulso la motivación del servicio de STARTRACK. La gerencia decidió fundar un departamento de ventas específico el cuál lo integro para ese año el actual jefe de ventas que hizo expandir aún más el éxito que estaba teniendo la empresa. Dentro de las ideas de fundar los departamentos que estaban por conformar lo que actualmente es la empresa, se propusieron también los departamentos de soporte y contabilidad que eran esenciales para las necesidades que tenía la empresa en ese entonces.

En el año 2011, fue el punto máximo donde inicio por completo el crecimiento acelerado de la empresa hasta la fecha actual, denominando estos 7 años como los años de mayor demanda que ha tenido la empresa en su trayectoria. Las necesidades de espacio, atención, control, administración y entre otros fue algo que se empezó a hacer más notorio, por lo cual se fundaron más departamentos, se realizó la contratación de más trabajadores para el área interna y técnicos para la externa y se propusieron planes de trabajo para llevar un mejor control.

En el año 2012, se determinó como terminada la fundación del departamento de desarrollo, que es la encargada del mantenimiento y desarrollo de diferentes software y hardware para el funcionamiento de los GPS. Esta ha estado integrada siempre por 7 miembros con conocimientos en

programación, electrónica e informática y 1 jefe que los coordina, todos con el título o pensum cerrado de ingeniería en sistemas. Con la fundación de esta área la empresa pudo expandir más sus servicios, ofreciéndoles ahora a sus clientes servicios más sofisticados, como lo es el del combustible, la temperatura, las revoluciones por minuto del motor, entre otros, posicionándolos para ese año entre los más demandados.

En el año 2015, el departamento de desarrollo lanzó una aplicación para celular móvil con uso de Android, la cual fue integrada junto con los servicios que adquieren los clientes al momento de comerciar con la empresa. Esta les brinda la oportunidad de poder tener registros de sus vehículos desde sus propios celulares.

El trabajo de STARTRACK, fue entonces eficiente y líder en el mercado hasta el año 2016, donde por asuntos legales tuvo que separarse del área desarrollo, reestructurando toda la empresa y creando el departamento de servicio al cliente SAC, la marca sigue siendo STARTRACK, que es la representación oficial de la empresa, pero desde este año el nombre de inscripción de la empresa es GPS tecnología.

Actualmente la empresa cuenta con las siguientes áreas de trabajo:

- Coordinación y servicio al cliente
- Soporte y reparación digital
- Manufacturación, desarrollo y soporte
- Supervisión técnica
- Supervisión General
- Logística y distribución
- Servicio al cliente

- Contabilidad
- Ventas
- Reparación y mantenimiento
- Recepción

Que están divididas en departamentos y etapas según la función que realice. La empresa actualmente se encuentra en el tercer nivel del edificio TEC, por motivos de espacio.

1.2.1. Ubicación

Actualmente la empresa cuenta con dos sucursales en Centroamérica, Nicaragua y El Salvador y las oficinas centrales en la ciudad de Guatemala, Vía 4, 1-30, zona 4, Edificio Campus Tec, Guatemala.

Figura 1. **Distribución de sucursales**



Fuente: webpicking. *Distribución de sucursales STARTRACK, S.A.*

<https://webpicking.com/estado-de-la-logistica-en-centroamerica-entrevista-a-jorge-quijada-ingeniero-de-proyectos-de-centroamerica-y-caribe-de-miebach-consulting/>.

Consulta: 1 de octubre de 2017.

Figura 2. **Ubicación sede central de STARTRACK, S.A.**



Fuente: Mapas de Google. *Ubicación sede central de STARTRACK, S.A.*

<https://www.google.com.gt/maps/place/Startrack/@14.5983166,->

[90.5559834,17z/data=!4m5!3m4!1s0x8589a2306625a9cf:0x645d9adf11ff9fd0!8m2!3d14.6220174!4d-90.5145292](https://www.google.com.gt/maps/place/Startrack/@14.5983166,-90.5559834,17z/data=!4m5!3m4!1s0x8589a2306625a9cf:0x645d9adf11ff9fd0!8m2!3d14.6220174!4d-90.5145292). Consulta: 1 de octubre de 2017.

1.2.2. Misión

La misión genera identidad y define el carácter perdurable de la organización. Es el objetivo supremo y permanente que señala la contribución de la empresa a la comunidad. Es una percepción clara y compartida que explica por qué y para qué existe la empresa.

La misión de la empresa es: “Ser una empresa de servicios, que cuente con la mayor tecnología de posicionamiento en el mercado, para brindar a

nuestros clientes la mayor satisfacción y optimización en la administración de sus recursos”.¹

1.2.3. Visión

Es el conjunto de ideas generales que permite definir claramente, a donde quiere llegar la organización en un futuro, mediante proyecciones descriptivas y cuantitativas.

La visión de la empresa es:” Ser la empresa líder en cuanto a innovación tecnológica y posicionamiento global, brindando desarrollo al mundo empresarial”.²

1.2.4. Valores

Los principales valores que fomenta la organización para integrar un buen equipo de trabajo son:

- Excelencia y liderazgo
- Pasión
- Integridad
- Perseverancia
- Disciplina
- Crecimiento y mejora continua

¹ Departamento de Desarrollo, STARTRACK, S.A.

² Ibíd.

1.3. Tipo de organización

La empresa persigue ciertos objetivos, como brindar un buen servicio, reducir costos y generar ganancias, por lo cual se establece cierto tipo de organización, para que todas las operaciones estén alineadas a los objetivos de la organización y así exista un modelo funcional que suministre de manera adecuada las actividades, planificaciones, materiales y recursos físicos, humanos y económicos de manera eficiente.

Catalogamos la empresa como una organización comercial de servicios y operaciones por los procesos realizados. La definición de organización comercial es la siguiente:

Una organización comercial administrar los recursos eficientemente con el fin único de la consecución de los objetivos.

La organización dependerá de los objetivos, estructura, necesidades, tamaño y actividad a la que se dedique. Por ser una empresa dedicada al servicio de GPS se necesita tener una organización con diversas áreas, como operaciones, dirección, logística, ventas, finanzas, contabilidad, ventas, servicio al cliente, desarrollo, soporte y servicio al cliente por mencionar las más importantes.

Por lo tanto, se necesita organizar a la empresa por funciones, siendo la definición de organización por funciones la siguiente:

Organización por Funciones: Bajo esta modalidad, se separan las actividades de la empresa en diferentes departamentos. Por ejemplo:

manufactura, comercial, administración. Todos los departamentos son coordinados por la Dirección.

Esta definición ilustra con claridad, la estructura que la empresa necesita para cumplir sus objetivos y con la que trabaja actualmente.

La consecuencia de un tipo de organización en una empresa es una estructura organizacional bien definida. La estructura organizacional de la empresa STARTRACK, está representada como una estructura horizontal, de tipo lineal, organizándose por departamentos y secciones, aprovechando la preparación y las aptitudes profesionales del personal, en donde puede lograr mayor rendimiento.

El gerente de país es el representante de toda la empresa en Guatemala, y también dirige al director de la empresa regional que se encuentra en El Salvador y una sucursal en Honduras, los departamentos en que se estructura la empresa en Guatemala tienen un gerente representante quien reporta directamente al gerente de país, las diferentes gerencias son:

- Gerencia de Operaciones
- Gerencia de Finanzas
- Gerencia de Ventas
- Gerencia de Compras
- Gerencia de Créditos y Cobros
- Gerencia de Recursos Humanos
- Gerencia de Proyectos

Cada uno de estas gerencias departamentales tiene una función primordial en el desarrollo de la empresa, con un representante que es la máxima

autoridad y una estructura organizacional independiente entre ellos; las funciones de cada uno más importantes son:

- Gerencia de Operaciones
 - Coordinar las principales áreas de operación, para procesar y registrar los trabajos pendientes y realizados.
 - Gestionar los principales recursos para realizar las actividades.
 - Medir la eficiencia del desempeño laboral.
 - Inspeccionar las planificaciones de trabajos de operación por cada mes.

- Gerencia de Finanzas
 - Evaluar la rentabilidad de la empresa.
 - Realizar el proceso contable.
 - Gestión con proveedores.

- Gerencia de Ventas
 - Tomar decisiones estratégicas, intuitivas y lógicas, sobre objetivos y metas de ventas.
 - Contratar personal con relación directa en la jerarquía, y puede prescindir de ellos (área de ventas).
 - Atender a clientes especiales.
 - Inspeccionar proyecciones de ventas y registros de desempeño de los vendedores.

- Gerencia de Compas
 - Su función principal es la compra de materiales e insumos.
 - Negociar con los proveedores el ingreso.
 - Liquidación de productos.
 - Inventarios óptimos en bodega central.
 - Solicitud de productos a los proveedores.

- Gerencia de créditos y cobros
 - Creación de estrategias para la colocación de créditos y gestión de cobros, planes de financiamientos y tasas de interés.
 - Implementar herramientas de cobro.
 - Realizar procedimientos adecuados relacionados con créditos y cobros.

- Gerencia de Recursos Humanos/SAC
 - Realizar planes para la creación de buenas relaciones laborales con todos los colaboradores y capacitaciones.
 - Contratación de personal nuevo, tomando en cuenta los requerimientos solicitados por las gerencias.
 - Crear planes de crecimiento profesional interno y evaluaciones de desempeño.
 - Registrar quejas de clientes mensuales y hacer informes de la medición de fallas.

- Gerencia de proyectos
 - Desarrollar planes de desarrollo de nuevos software o hardware.
 - Gestionar los proyectos.

1.3.1. Organigrama

La organización dedicada al servicio ha diseñado sistemas empresariales para lograr el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos por la alta gerencia. Estos están compuestos por subsistemas interrelacionados que cumplen funciones específicas y especializadas. El objetivo principal de la organización es lograr la mayor eficiencia en las operaciones.

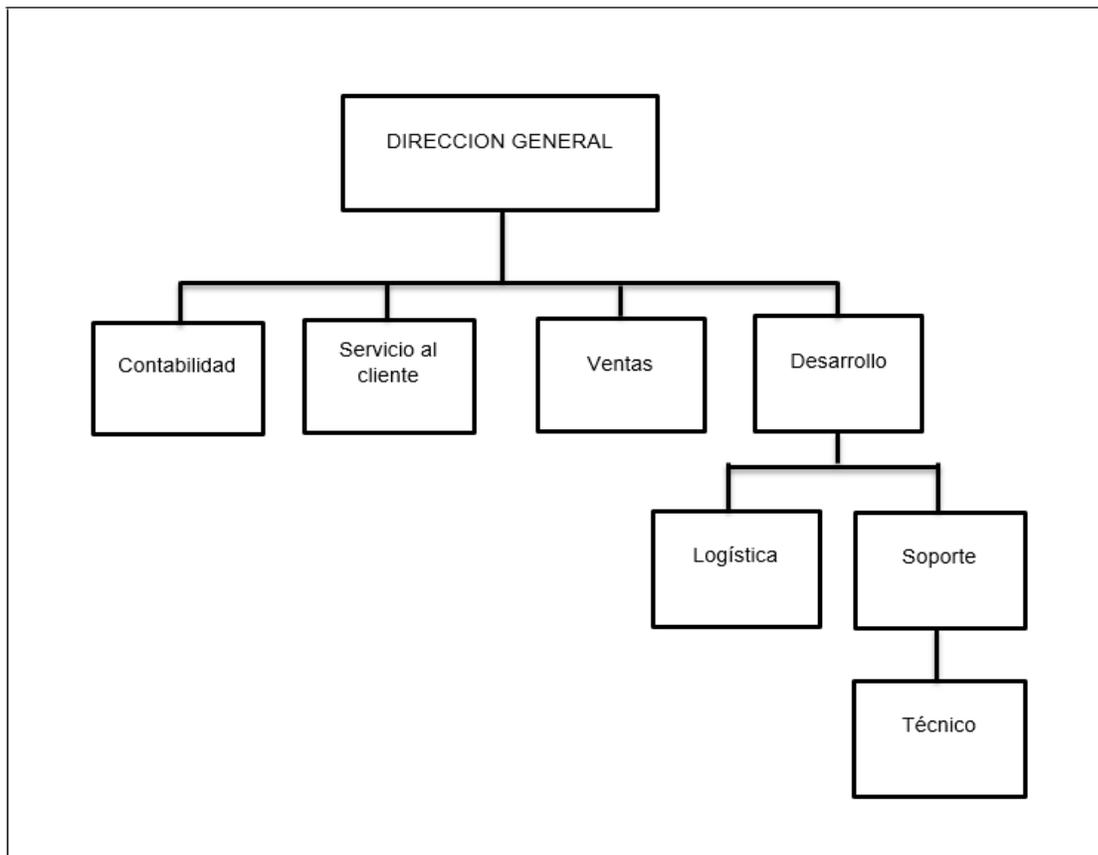
La constitución de la organización está dividida en departamentos, en los que se realizan distintas operaciones, estos son:

- El Departamento de Servicio al Cliente que se encarga de atender las solicitudes de los clientes, registrar las actividades en relación con los clientes y resolver problemas o quejas.
- La sección de Soporte está encargada del desarrollo, mantenimiento, planificación, ejecución de planes, soporte, apoyo y capacitación de personal en el área de programación de los GPS. Velan por el funcionamiento digital de cada instalación o falla reportada.
- El departamento de cobros es el encargado de realizar procedimientos adecuados de cobros y también manejar de forma responsable los créditos.

- La estructura del departamento técnico está hecha en base a dos tipos de necesidades que tiene la empresa en dicha área, instalaciones y reparaciones en campo físico, por parte de técnicos especializados y reparaciones o modificaciones para los dispositivos en el área interna de la empresa, esto por motivos de trabajo, encargado este departamento del cumplimiento de instalaciones y reparaciones de GPS. También es esencial la entrega de registros realizados por mes.
- La división de Contabilidad recopila, controla y contabiliza los recursos económicos de la organización, luego informa a la alta gerencia los resultados para que se busquen nuevos planes de acción y ejecución de los recursos. Esta parte de la organización administra los recursos monetarios para así obtener los mayores beneficios posibles durante las transacciones de bienes.
- En la organización también existe el Departamento de Logística, el cual tiene como función principal el control del almacenamiento y traslado de materia prima hacia los sectores de bodega y entrega de material de trabajo.
- El departamento de desarrollo existente tiene una función principal, siendo un suministro esencial para el funcionamiento de los dispositivos GPS, ya son los encargados del desarrollo del funcionamiento digital de los mismos, a través del desarrollo de software y hardware y el mantenimiento de los mismos.
- El Departamento de Ventas que se encarga de la planificación y ejecución de los planes de ventas, se preocupa por la calidad percibida

por el cliente, con lo que busca mantener su fidelidad. Pronostica las ventas y la producción a realizar en los distintos periodos del año.

Figura 3. **Organigrama general de la empresa**



Fuente: elaboración propia, *Organigrama general de la empresa*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

1.3.2. Descripción de los departamentos de trabajo

Se presenta la descripción de cada departamento en las siguientes figuras.

Figura 4. Dirección General

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Direccion General	
Encargado: Gerente General	
Descripción: Encargado de supervisar el desempeño de los demás departamentos y establecer los principales objetivos de la empresa.	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Dirigir la empresa a los objetivos. • Supervisar los departamentos subalternos. • Delegar responsabilidades. 	
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Definir las prioridades y necesidades de la empresa. • Planificar ciclos de trabajo, adecuados a los objetivos de la empresa. • Tomar decisiones estratégicas y eficientes. • Capacitar subalternos. • Informar y presentar resultados de la empresa. • Dirigir juntas con otras gerencias. 	
Estructura Laboral: <ul style="list-style-type: none"> • Gerente del país • Gerente general • Gerente de operaciones 	Tipo de trabajo: Administración, dirección y planeación.

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.
STARTRACK, S.A.

Figura 5. **Contabilidad**

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Contabilidad	
Encargado: Gerente Financiero/Supervisor de Contabilidad	
Descripción: Encargado de facturar, gestionar los recursos financieros y administrar el sistema contable bajo la legislación de impuestos.	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Administrar los recursos contables. 	
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Registrar los datos financieros de los clientes. • Organizar los documentos adecuados según la legislación guatemalteca. • Informar a la alta gerencia acerca de los estados financieros. • Imprimir notas de facturación. 	
Estructura Laboral:	Tipo de trabajo: Administrativo, financiero y contable.
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor Financiero • Contador • Secretaria 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 6. Ventas

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Ventas	
Encargado: Gerente/ Supervisor de Ventas	
Descripción: Establecer estrategias de ventas al mercado y seleccionar clientes potenciales para establecer negociaciones.	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer estrategias de ventas. • Programar citas con los clientes. • Realizar proyecciones de ventas. • Realizar estudios de mercado. 	
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Planeación de metas de ventas. • Citar a clientes por teléfono. • Atender reuniones personales con clientes. • Investigar necesidades principales de los clientes. • Vender. • Registrar información de clientes. • Informar a SAC. 	
Estructura laboral: <ul style="list-style-type: none"> • Gerente/ Supervisor • Vendedores 	Tipo de trabajo: Estratégico, dinámico y servicio al cliente.

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.
STARTRACK, S.A.

Figura 7. Desarrollo

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Desarrollo	
Encargado: Supervisor Informático	
Descripción: Este departamento es encargado principalmente del soporte digital de los GPS y el desarrollo de software y hardware necesarios para los mismos según el crecimiento tecnológico del mercado.	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Dar soporte digital a los servicios GPS. • Programar algunos sistemas de los GPS, según necesidades del cliente. • Desarrollar programas para la empresa, según el crecimiento y avance de la tecnología. 	
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Programar sistemas de funcionamiento de GPS. • Resolver problemas de desconfiguración informática en el software. • Desarrollar programas. • Decodificar lenguajes de programación. • Informar a la alta gerencia. • Dar apoyo al equipo técnico y de soporte. 	
Estructura Laboral: <ul style="list-style-type: none"> • Supervisor informático • Programadores informáticos • Analistas informáticos 	Tipo de trabajo: Analítico, programación y desarrollo.

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 8. **Logística**

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Logística	
Encargado: Supervisor de Logística	
Descripción: Departamento encargado de distribuir material de trabajo a los trabajadores y gestionar los equipos descompuestos así como el material de trabajo no usado.	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar de manera eficiente los repuestos y material de trabajo. 	
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar repuestos para GPS a los técnicos. • Realizar inventarios en bodega. • Ordenar bodega. • Clasificar repuestos en bodega. • Registrar movimientos y entregas de repuestos. • Informar al departamento de compras la necesidad de repuestos. • Actualizar inventarios 	
Estructura Laboral:	Tipo de trabajo: Inventario, logística y clasificación.
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de logística. • Encargado de bodega. • Auxiliar de logística. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 9. Soporte

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Soporte	
Encargado: Jefe de soporte	
Descripción: Este departamento es encargado de reparar fallas digitales resolver las quejas de los clientes, dar soporte a los equipos y brindar apoyo a los técnicos.	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar recursos de la empresa. • Brindar soluciones rápidas a los clientes. • Minimizar las fallas de los equipos. 	
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Reparar las entradas digitales de los GPS. • Dar apoyo a los técnicos en momentos de reparación. • Analizar fallas. • Registrar reparaciones realizadas. • Dar capacitaciones. • Informar al departamento de desarrollo y alta gerencia. • Interpretar programaciones electrónicas. 	
Estructura Laboral:	Tipo de trabajo: Analítico y técnico.
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor/jefe de soporte • Técnicos en electrónica 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 10. **Servicio al cliente**

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Servicio al cliente	
Encargado: Gerente de RRHH/ Supervisor de SAC	
Descripción: Velar por atender las necesidades de los clientes, a manera de cumplir con las demandas de los mismos, planificar y ejecutar planes de operación.	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de necesidades de los clientes. • Proyectar calidad en cuanto a la solución planteada a los clientes. • Gestionar la red de clientes. 	
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Atender llamadas. • Brindar soluciones a las quejas de los clientes. • Programar instalaciones. • Contactar al departamento de ventas. • Registrar información importante de los clientes. • Dar seguimiento a los casos de reparación. • Brindar información a futuros clientes. • Programar reparaciones. • Reportar fallas a departamento técnico. • Informar a la alta gerencia. 	
Estructura Laboral:	Tipo de trabajo: Atención y servicio al cliente.
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de SAC • Secretaria • Operadores 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.
STARTRACK, S.A.

Figura 11. Técnico

DESCRIPCION DE LOS DEPARTAMENTOS DE TRABAJO	
	
Departamento: Técnico	
Encargado: Jefe técnico	
Descripción: Departamento encargado de realizar instalaciones y reparaciones de GPS.	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar reparaciones e instalaciones de forma eficiente. 	
Actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Reparar fallas reportadas por servicio al cliente. • Realizar instalaciones reportadas por servicio al cliente. • Registrar reparaciones e instalaciones • Informar a SAC. 	
Estructura Laboral: <ul style="list-style-type: none"> • Jefe técnico. • Técnico. 	Tipo de trabajo: Técnico.

Fuente: elaboración propia, *Descripción de los puestos*, Departamento de Desarrollo.
STARTRACK, S.A.

1.4. Sistema de posicionamiento global

El GPS surgió debido a la necesidad de las fuerzas armadas de tener un sistema de navegación preciso y que funcionara en aplicaciones diversas. El desarrollo de la tecnología de GPS descansa en los progresos de ciencias físicas, electrónica, ciencias de materiales y muchas otras; pero fue el desarrollo de dispositivos extremadamente precisos para medir el tiempo, relojes atómicos, junto con el progreso en la tecnología espacial, que en realidad hicieron posible el GPS. Relojes precisos son esenciales, porque el GPS depende del cronometraje del tiempo que toma a las señales de los satélites llegar a los receptores en la tierra para determinar la posición, y los tiempos de viaje de estas señales son extremadamente cortos.

1.4.1. Funcionamiento del sistema de posicionamiento global

En base a matemática: existe una red de 24 satélites en órbita permanente (fija) que se encargan de enviar constantemente una señal. No necesitamos obtener la señal de los 24, algunos son de *backup* por si alguno otro falla y realmente solo necesitamos la señal de tres satélites.

Cada satélite emite una señal. Cada uno tiene una hora absoluta y fija por medio de un reloj atómico. Nuestro aparato GPS acá en tierra solamente recibe las señales (no las envía).

Una vez recibe la señal de un satélite, el GPS sabe la distancia del satélite calculando el tiempo que le toma a la señal llegar a la tierra. Con la señal de tres satélites ya tenemos tres ubicaciones conocidas de los satélites y nuestro GPS determinará por triangulación nuestra posición en el espacio tridimensional.

Con la aplicación del principio matemático de la triangulación podemos conocer el punto o lugar donde nos encontramos situados, e incluso rastrear y ubicar el origen de una transmisión por ondas de radio. El sistema GPS utiliza el mismo principio, pero en lugar de emplear círculos o líneas rectas crea esferas virtuales o imaginarias para lograr el mismo objetivo. Existen dos métodos triangulación en 2D y triangulación en 3D.

1.4.2. Historia del GPS en Guatemala

El sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) es un sistema global de navegación por satélites, que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o una unidad móvil, con una precisión casi exacta. El sistema originalmente fue desarrollado, instalado y operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, con su red de satélites NAVSTAR. En Guatemala, se inició su uso en 1990. El equipo GPS consiste en una pequeña computadora inteligente instalada a bordo de un vehículo, la cual interactúa con la red de 24 satélites activos (más 3 adicionales de reserva) que orbitan alrededor del planeta a unos 20,200 km de distancia y en trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Los objetos que tienen instalado un GPS en su interior reciben señales continuas de los satélites en órbita, para determinar su posición sobre la tierra. Al medir el intervalo de tiempo que las señales satelitales demoran en llegar a los equipos GPS, se determina las distancias de cada uno de los satélites con respecto al objeto que se desea referenciar. Al conocer las distancias, se determina fácilmente la posición relativa del objeto respecto a los satélites, lo cual se traduce a coordenadas reales, que se entregan como información.

1.4.3. Principales compañías que prestan el servicio

En Guatemala existen diferentes compañías que prestan el servicio de GPS, entre las cuales están:

- Disatel
- Startrack
- OWL GPS Guatemala
- Golán
- G4S Security
- Monitoreo Activa
- IDL S. A.
- Decisión Ejecutiva
- Grupo CSC
- El Guardián
- Detektor
- ADG Seguridad
- Grupo Escorpión Seguridad
- Netcore
- Localiza
- Arnet Security
- Servicios profesionales de seguridad
- Krypton Security
- Corporación Comsi
- Corvalsa
- Superingeniería
- Bogar GPS
- Comudisa

- Transreceptores, S. A.
- GlobalStart Guatemala
- Boar GPS

1.5. Desempeño básico interno de la empresa

El desempeño laboral es el rendimiento laboral y la actuación que manifiesta el trabajador al efectuar las funciones y tareas principales que exige su cargo en el contexto laboral específico de actuación, lo cual permite demostrar su idoneidad y en conjunto la de la empresa.

Los departamentos de trabajo como individuos manifiestan las competencias laborales alcanzadas en las que se integran, como un sistema, conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores que contribuyen a alcanzar los resultados que se esperan, en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicios de la empresa.

El término desempeño laboral se refiere a lo que en realidad hace el trabajador y no solo lo que sabe hacer, por lo tanto le son esenciales aspectos básicos tales como: las aptitudes (la eficiencia, calidad y productividad con que desarrolla las actividades laborales asignadas en un período determinado), el comportamiento de la disciplina, (el aprovechamiento de la jornada laboral, el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, las específicas de los puestos de trabajo) y las cualidades personales que se requieren en el desempeño de determinadas ocupaciones o cargos y, por ende, la idoneidad demostrada.

Existe una correlación directa entre los factores que caracterizan el desempeño laboral y la idoneidad demostrada en la empresa STARTRACK.

1.5.1. Eficiencia

La eficiencia está definida como el logro de las metas de una empresa con la menor cantidad de recursos. Obsérvese que el punto clave en esta definición es ahorro o reducción de recursos al mínimo.

Los principales recursos dentro de la empresa de servicios de GPS, son tangibles e intangibles, como el tiempo, el recurso humano y otros recursos físicos como repuestos o sensores para manufacturar algunos GPS, el uso del mínimo de repuestos para reparar es un objetivo primordial de la empresa ya que va directamente ligado a los costos de producción al igual que la cantidad de tiempo con que se realizan las reparaciones o instalaciones. Ya que la dirección está enfocada directamente en el mínimo de costos, esto hace que la eficiencia sea uno de los pilares en los cuales trabaja la empresa directamente.

1.5.2. Desempeño laboral

El Desempeño laboral está definido como el rendimiento laboral y la actuación que manifiesta el trabajador al efectuar las funciones y tareas principales que exige su cargo en el contexto laboral.

Por lo que cada trabajador de la empresa, debe tener un conocimiento exacto de su trabajo a efectuar, así como el equipo que necesita para realizarlo, ya sean desde herramientas simples hasta maquinas sofisticadas.

El nivel de complejidad y los conocimientos necesarios para puesto determinan las aptitudes que un empleado debe poseer, para el buen funcionamiento en el área de trabajo, y que dé como resultado un buen desempeño laboral.

Actualmente STARTRACK, cuenta con personal capacitado y especializado en sus diferentes etapas de operación que son las siguientes:

- Coordinación y servicio al cliente.
- Soporte y reparación digital.
- Manufacturación, desarrollo y soporte.
- Supervisión técnica.
- Supervisión general.
- Logística y distribución.
- Servicio al cliente.

El desempeño laboral dentro de la empresa, es un factor medible que se encuentra bajo supervisión día a día, a través de un registro de reparaciones atendidas e instalaciones realizadas por cada departamento de trabajo.

1.5.3. Etapas de operación de trabajo

Una etapa de operación se describe como una etapa de trabajo de un plan. Los puestos de trabajo, instrumentos de inspección y características de inspección se pueden asignar a una operación de inspección. Dentro de un plan, la operación se identifica con un número.

Cada departamento tiene actualmente sus etapas de operación según el área de trabajo.

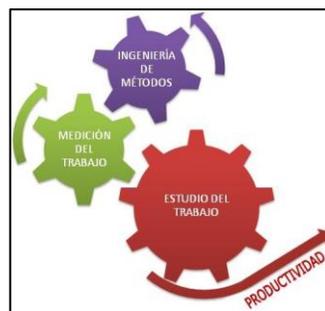
1.5.4. Estudio del trabajo

El estudio del trabajo se define como una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan.

Por ende, se deduce que el Estudio de Trabajo es un método sistemático para el incremento de la productividad, es decir "Es una herramienta fundamental para el cumplimiento de los objetivos de productividad".

Comprende varias técnicas que se encargan del cumplimiento de objetivos específicos en pro del general que es una optimización de la productividad. Las técnicas más sobresalientes son la ingeniería de métodos y la medición del trabajo. Tal como se puede observar en la figura 12 estas técnicas se interrelacionan entre sí.

Figura 12. Relación del estudio del trabajo y otras técnicas



Fuente: Ingeniería industrial online. *Estudio del trabajo y otras técnicas*.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com>. Consulta: 2 de junio de 2019.

Así como en el método científico hace falta recorrer ocho etapas fundamentales para asegurar el máximo provecho del algoritmo, en el Estudio del Trabajo también hace falta recorrer ocho pasos para realizar un Estudio del Trabajo completo (respetando su secuencia y tal como se observa en la siguiente gráfica los pasos son:

Figura 13. **Etapas del estudio de trabajo**



Fuente: Ingeniería industrial online. *Etapas del estudio de trabajo*.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com>. Consulta: 2 de junio de 2019.

Actualmente la empresa no tiene un control, ni una planificación exacta acerca de realizar estudios de trabajo en algún departamento o en la totalidad de la empresa, aunque se basan más bien en las fases de evaluación y control de las actividades que son el número cinco y ocho en la gráfica anterior respectivamente. Cuando los procesos se complican o alguna falla de gran tamaño no permite continuar con los servicios, la empresa realiza un pequeño estudio del trabajo, pero únicamente este caso es la excepción.

1.5.5. **Control de calidad**

El Control de Calidad es la idea básica de lo que mucha gente considera como la gestión de calidad, consiste en que en una organización el

departamento de control de calidad es quien se encarga de la verificación de los productos mediante diferentes técnicas o procesos. La calidad tan solo le concierne a los departamentos de calidad y a sus inspectores, y el objetivo es el procurar que no lleguen productos defectuosos a los clientes.

El proceso de control de calidad realiza o participa en la caracterización de los nuevos productos o servicios en sus diferentes fases de desarrollo y en el establecimiento de las especificaciones de calidad de los mismos. Del mismo modo que desarrolla, ejecuta o coordina la ejecución de los métodos de ensayo para determinar las características de calidad de las materias primas, materiales, productos intermedios y productos finales.

Existen una serie de pasos para elaborar control de calidad:

- Elegir que controlar
- Desarrollar un objetivo para una característica de control
- Determinar una unidad de medida
- Desarrollar un medio o sensor para medir la característica de control
- Medir la característica durante el proceso o prestación o al final de éste.
- Evaluar las diferencias entre el desarrollo real y el esperado
- Tomar las acciones necesarias

La empresa STARTRACK, no cuenta actualmente con un departamento de calidad, pero si existe una persona delegada para este control. Para llevar a cabo la estrategia de control de calidad dentro de la empresa se lleva un registro de la cantidad de fallas encontradas durante cada semana, dando un número que indica que tan eficiente ha sido el trabajo realizado por parte del personal, así como también la satisfacción que han tenido los clientes en cuanto al servicio.

El principal factor para medir la calidad dentro de la empresa son las reparaciones reportadas y el tiempo en que cada solicitud es reparada, ya que, cuando más rápida sea la respuesta de reparación de parte de la empresa al cliente, más alta será la demanda del servicio y el resultado será una mejor participación en el mercado. Ya que en el mercado de servicio de GPS, la calidad de la empresa es medida por parte de los clientes, principalmente por su rapidez en respuesta a sus demandas.

1.5.6. Análisis de operaciones

Un nivel del análisis del trabajo corresponde a la operación. En este caso se parte de la base de que en ella intervienen los siguientes elementos:

- El hombre
- La máquina
- Las herramientas
- El lugar de trabajo

Se puede decir que el objeto de analizar las operaciones es racionalizar el uso de dichos elementos y elevar el nivel de eficiencia del trabajo desarrollado. Una de las principales técnicas para el análisis de operaciones son los diagramas de procesos.

La empresa actualmente posee únicamente diagramas sencillos donde se describen las actividades de cada etapa de operación, son útiles para analizar el desempeño laboral de cada empleado.

1.5.7. Análisis de fallas

El análisis de fallas es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

La empresa lleva a cabo esta actividad con poca frecuencia, mediante la recopilación mensual de las fallas registradas por algunos empleados, utilizando registros y documentándolas.

1.5.8. Planillas de Inspección y hojas de control

La hoja de control u hoja de recogida de datos, también llamada de registro, sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que los caracterizan, se registran estas en una hoja, indicando la frecuencia de observación. Lo esencial de los datos es que el propósito este claro y que los datos reflejen la verdad. Actualmente la empresa cuenta con sus formatos de hojas de control.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del servicio

STARTRACK es una empresa que enfoca su servicio en la diversidad de soluciones para las aplicaciones más comunes, desde sistemas básicos para rastrear vehículos hasta sistemas completos para la administración de flotas comerciales.

Su objetivo principal es brindarle al cliente información por medio de un sistema de posicionamiento global (GPS), de la ubicación, uso y cuidado de sus vehículos y la mercadería que estos pueden transportar.

La empresa se dedica a brindar diversos servicios con la programación de los GPS lo cual la hace participativa en el mercado laboral, a continuación, se detallan los servicios:

- Flotillas

Optimiza los recursos de las empresas administrando sus flotas de forma sencilla y personalizada.

Control de combustible, RPM, temperatura de motor, supervisión automatizada de conductores, desvío y cumplimiento de rutas; Informes de viajes, distancias, tiempos de punto a punto, paradas y horas de operación.

- Celulares

Control y medición del rendimiento del personal, aumento de la productividad y reducción de costos de operación. Soluciones a través de equipos especiales de rastreo o bien utilizando los Smartphone que posee el cliente para controlar el rendimiento del personal de campo, horas de operación y validación de viáticos con estadísticas de visitas realizadas y lugares no visitados.

- Sensores

Control y medición de recursos importantes para la empresa, los sensores proyectan datos del uso de recursos como el combustible, la temperatura y las revoluciones por minuto del motor del vehículo, con el fin de supervisar el uso de los mismos, con información específica registrada en el sistema.

- Mercadería

Brindan servicios discretos para el rastreo de mercaderías y otros activos.

- Marítimo

Control en todo momento desde cualquier parte del mundo, para yates, barcos y motos acuáticas.

- Cuartos fríos

Control en todo momento desde cualquier parte del mundo.

Informes cuantificando el número de viajes realizados por cada flota y número de personas que lleva en cada uno de los recorridos a través el uso de cámara por eventos.

2.2. Descripción de las etapas de operación

A continuación, se presenta la descripción de las etapas de operación, para administrar el servicio de GPS en el área de operaciones dentro de la empresa. Esta descripción está sujeta al funcionamiento básico de la planificación, manufactura, instalación, reparación, compra y demanda de los GPS, no considera las etapas internas de operación en forma departamental sino realiza un enfoque primario:

- **Objetivo general:** coordinar las operaciones de distribución y solución de reparaciones

- **Objetivos específicos:**
 - Organizar los equipos para que todos los servicios estén cubiertos.
 - Coordinar las actividades de operación
 - Verificar la solución de reparaciones.

- **Alcance:** este proceso es aplicable para el área Operaciones, en dicho procedimiento intervienen:
 - Supervisor General
 - Coordinador técnico
 - Supervisor técnico

Las siguientes figuras muestran la descripción de cada etapa:

Figura 14. **Coordinación técnica y sac**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Coordinación y servicio al cliente Área: Servicio al cliente Supervisor: Jefe de coordinación técnica y servicio al cliente Supervisor a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
<p>2. Objetivo de la etapa: Coordinar reparaciones e instalaciones de los GPS y atender necesidades de los clientes</p>	
<p>3. Funciones: Planificar y coordinar visitas a clientes, atender necesidades de los clientes.</p>	
<p>4. Descripción: Planificación de instalaciones y reparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacta clientes que requieren instalaciones o reparaciones • Programa visita • Asigna técnico <p>Coordinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controla unidades GPS que no comunican, para coordinar visitas. • Registro de actividades de los técnicos. • Solicitudes de viáticos de los técnicos <p>Servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contestar correos • Atender llamadas 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa: En esta etapa el jefe de coordinación y técnicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atienen las necesidades básicas del cliente. • Dan soporte a las reparaciones e instalaciones. • Coordinan y planifican el trabajo diario de la empresa. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 15. **Soporte y reparación digital**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Soporte y reparación digital Área: Desarrollo/Soporte Supervisor: Jefe de soporte digital Supervisar a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
<p>2. Objetivo de la etapa: Dar respuesta a las fallas digitales de los GPS y configurar equipos nuevos.</p>	
<p>3. Funciones: Reparar, configurar, implementar y dar consultorías acerca de los GPS.</p>	
<p>4. Descripción: Reparaciones y configuraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar problemas o solicitudes de los clientes en el área electrónica. • Dar soporte electrónica principalmente a los sensores de los GPS. • Revisar o reconfigurar sistema de equipos de GPS. • Dar consultoría a empleados. • Implementar nuevos GPS a la empresa. • Contestar correos. • Registrar reparaciones. 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa: En esta etapa el jefe de soporte y reparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atienen las consultas acerca de fallas por parte del personal. • Da soporte a las reparaciones e instalaciones. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.
 STARTRACK, S.A.

Figura 16. **Desarrollo y soporte**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Manufacturación, desarrollo y soporte Área: Desarrollo/Soporte Supervisor: Jefe técnico de electrónica Supervisar a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
2. Objetivo de la etapa: Reparar y manufacturar sensores para GPS.	
3. Funciones: Repara y manufacturar	
<p>4. Descripción: Reparar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar fallas realizadas por los clientes. • Realizar reparaciones necesarias según daños del GPS. • Registrar fallas reparadas. <p>Manufacturar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manufacturar GPS de acuerdo a necesidades del cliente. • Administrar material. <p>Servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contestar correos 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa: En esta etapa el jefe técnico de electrónica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla e implementa nuevas órdenes de GPS. • Manufactura según la demanda solicitada. • Planifica el trabajo a emplear. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.
 STARTRACK, S.A.

Figura 17. **Supervisión técnica**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Supervisión técnica Área: Técnica/Operaciones Supervisor: Supervisor de técnicos Supervisar a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
2. Objetivo de la etapa: Supervisar	
3. Funciones: Planificar y coordinar visitas a clientes, atender necesidades de los clientes.	
<p>4. Descripción:</p> <p>Planificación de instalaciones y reparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacta clientes que requieren instalaciones o reparaciones • Programa visita • Asigna técnico <p>Coordinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controla unidades GPS que no comunican, para coordinar visitas. • Registro de actividades de los técnicos. • Solicitudes de viáticos de los técnicos <p>Servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contestar correos • Atender llamadas 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa:</p> <p>En esta etapa el jefe de coordinación y técnicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atienen las necesidades básicas del cliente. • Dan soporte a las reparaciones e instalaciones. • Coordinan y planifican el trabajo diario de la empresa. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 18. **Coordinación y sac**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Coordinación y servicio al cliente Área: Servicio al cliente Supervisor: Jefe de coordinación técnica y servicio al cliente Supervisar a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
<p>2. Objetivo de la etapa: Coordinar reparaciones e instalaciones de los GPS y atender necesidades de los clientes</p>	
<p>3. Funciones: Planificar y coordinar visitas a clientes, atender necesidades de los clientes.</p>	
<p>4. Descripción: Planificación de instalaciones y reparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacta clientes que requieren instalaciones o reparaciones • Programa visita • Asigna técnico <p>Coordinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controla unidades GPS que no comunican, para coordinar visitas. • Registro de actividades de los técnicos. • Solicitudes de viáticos de los técnicos <p>Servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contestar correos • Atender llamadas 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa: En esta etapa el jefe de coordinación y técnicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atienen las necesidades básicas del cliente. • Dan soporte a las reparaciones e instalaciones. • Coordinan y planifican el trabajo diario de la empresa. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.
 STARTRACK, S.A.

Figura 19. **Logística y distribución**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Logística y distribución Área: Servicio al cliente Supervisor: Jefe de coordinación técnica y servicio al cliente Supervisar a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
<p>2. Objetivo de la etapa: Coordinar reparaciones e instalaciones de los GPS.</p>	
<p>3. Funciones: Planificar y coordinar visitas a clientes, atender necesidades de los clientes.</p>	
<p>4. Descripción:</p> <p style="padding-left: 20px;">Planificación de instalaciones y reparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacta clientes que requieren instalaciones o reparaciones • Programa visita • Asigna técnico <p style="padding-left: 20px;">Coordinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controla unidades GPS que no comunican, para coordinar visitas. • Registro de actividades de los técnicos. • Solicitudes de viáticos de los técnicos <p style="padding-left: 20px;">Servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contestar correos • Atender llamadas 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa:</p> <p style="padding-left: 20px;">En esta etapa el jefe de coordinación y técnicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atienen las necesidades básicas del cliente. • Dan soporte a las reparaciones e instalaciones. • Coordinan y planifican el trabajo diario de la empresa. 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

Figura 20. **Servicio al cliente**

DESCRIPCION DE LA ETAPA	
STARTRACK,S.A	
<p>1. General: Etapa: Servicio al cliente Área: Servicio al cliente Supervisor: Jefe de coordinación técnica y servicio al cliente Supervisar a: Técnicos Lugar de trabajo: Cede Central</p>	
<p>2. Objetivo de la etapa: Coordinar reparaciones e instalaciones de los GPS y atender necesidades de los clientes.</p>	
<p>3. Funciones: Planificar y coordinar visitas a clientes, atender necesidades de los clientes.</p>	
<p>4. Descripción: Planificación de instalaciones y reparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacta clientes que requieren instalaciones o reparaciones • Programa visita • Asigna técnico <p>Coordinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controla unidades GPS que no comunican, para coordinar visitas. • Registro de actividades de los técnicos. • Solicitudes de viáticos de los técnicos <p>Servicio al cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contestar correos • Atender llamadas 	
<p>5. Desempeño óptimo de la etapa: En esta etapa el jefe de coordinación y técnicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atienen las necesidades básicas del cliente. • Dan soporte a las reparaciones e instalaciones. • Coordinan y planifican el trabajo diario de la empresa 	

Fuente: elaboración propia, *Descripción de la etapa*, Departamento de Desarrollo.

STARTRACK, S.A.

2.3. Diagnóstico de la empresa

STARTRACK de Guatemala, carece de un sistema de calidad controlado, que proporcione la facilidad de administrar de forma eficiente las reparaciones e instalaciones; además no ha establecido los procedimientos ordenados para registrar y analizar las principales deficiencias en las fallas reportadas por los clientes, dejando de administrar correctamente sus recursos dando como consecuencia altibajos en cuanto a la calidad del servicio y bajas en el desempeño laboral. Existe una inadecuada comunicación entre los departamentos de trabajo que provoca, enredos y confusiones en los registros de las fallas y reparaciones.

Durante el tiempo de funcionamiento de un GPS, existe un proceso por el cual todos los dispositivos pasan, de manera inevitable la mayoría van a presentar algún tipo de falla causada por alguna circunstancia, el objetivo principal del equipo de trabajo es identificar esas fallas y resolverlas, pero no siempre se guarda un orden o un registro acerca del problema que aconteció, por circunstancias internas, pero el registro y la buena clasificación de estas, es un proceso esencial para que la empresa trabaje a una eficiencia adecuada que reduzca tiempos de operación y gastos de transporte, entre otras.

No existe un equipo o encargado que se dedique a realizar un diagnóstico completo de la empresa, lo cual es fundamental para el buen funcionamiento de la organización, ya que se identificarán los principales problemas y deficiencias internas que hacen a la empresa menos productiva.

En la actualidad la forma de medir la situación de la empresa es basada en observaciones en las etapas de operación, la identificación de los niveles de

eficiencia a través de algunos registros que presenta el departamento de reparaciones y formatos para control de reparaciones e instalaciones.

Si lo que se necesita es conocer la actual situación de una empresa y cuáles están siendo los principales obstáculos que le impiden seguir creciendo, el diagnóstico empresarial es una de las herramientas más recurridas y eficaces para poder realizar este tipo de estudios. Gracias a este diagnóstico podremos encontrar la raíz del problema, lo que nos permitirá poner todos los recursos necesarios para eliminarla y hacer que la corporación mantenga, o recupere, el buen rumbo.

La empresa no es consciente de esto en todos sus departamentos, por lo que presenta algunos problemas en sus procesos y unas demoras evitables en otras actividades.

2.3.1. Método para la identificación de los principales problemas en áreas de operación

El resultado final de un buen servicio al cliente y funcionamiento adecuado de los artículos de sistemas de posicionamiento global de parte de la empresa, depende principalmente de la atención que se le brinde a los problemas que puedan ser detectados, por ejemplo, las demoras o contratiempos, que existen en los procesos, principalmente en las áreas de operación o manufactura. La identificación de estos puede aumentar la eficiencia o efectividad de la empresa, dependiendo de sus objetivos, y lograr mejores resultados en la calidad de su servicio.

Por el tipo de organización de la empresa, las principales demoras o inestabilidades para el servicio se encuentran en las principales etapas de

operaciones previamente mencionadas, donde la eficiencia del recurso humano es parte de los recursos más importante para lograr unos resultados óptimos.

En el funcionamiento y gestión operativa de una empresa, es importante que exista un método sistemático y ordenado para identificar fallas, registrar datos de forma periódica y a la vez proponer soluciones integrales para proveer como consecuencia una mejora continua en el desempeño del trabajo y calidad en los procesos y resultados finales. Por lo tanto para realizar lo anterior descrito, una empresa debe usar técnicas o métodos para encontrar las principales inestabilidades, fallas y debilidades, como por ejemplo diagramas de Pareto, diagrama causa y efecto, árboles de problemas, matrices de análisis, entre otros métodos o técnicas que su función principal sea encontrar fallas.

Actualmente el encargado de velar por la identificación de estos problemas dentro de la empresa, no está enfocado en ninguna técnica especial para detectar fallas sino la usada es la de conteo e inspección simple, a través de la revisión de reportes que realizan los técnicos ya sean del área técnica directa o del área de desarrollo, contabilizando y clasificando las fallas encontradas y luego reportando las más comunes, en etapas de proceso del producto. En el desarrollo de las operaciones internas de la empresa, no existe una técnica específica que mida el desempeño laboral de otros departamentos, únicamente se toman en cuenta las entradas tarde y un promedio de clientes atendidos que indica la eficiencia total de la empresa, sin tomar en cuenta la individual ya sea por trabajador, área o departamento. Los métodos o técnicas más comunes son:

- Observación
- Marcador de entradas tarde
- Trabajos realzados o instalados

- Entrevista eventual con los trabajadores
- Quejas acerca de los trabajadores

2.3.2. Método de evaluación de los niveles de eficiencia

La eficiencia analiza el volumen de recursos gastados para alcanzar las metas. Una actividad eficiente hace un uso óptimo de los recursos y, por tanto, tiene el menor costo posible.

Mientras que el indicador de eficacia es usualmente una tasa porcentual, en el análisis de eficiencia se utilizan indicadores de costo-beneficio o de costo-eficiencia.

El análisis de la eficiencia es utilizado para comparar entre diferentes alternativas de acciones de formación. En general, siempre que se deban revisar opciones de inversión para emprender acciones o reorientarlas, la búsqueda de un costo eficiente es requerida y este tipo de análisis la facilita.

Para los trabajadores se orientó hacia el recurso tiempo y reparaciones atendidas que son los indicadores que tienen variaciones y por los cuales interesa que los servicios que prestan sean eficaces.

A continuación, se presentan los principales factores de evaluación de eficiencia interna para la empresa:

Tabla I. **Aspectos de evaluación**

Proceso:	Reporte de eficiencia
Persona/Trabajador:	Todos los trabadores
Área:	Todas las áreas
Entradas tarde del mes:	Número de entradas tarde al trabajo
Ausencias del mes:	Número de ausencias en el mes
Reparaciones atendidas:	Número de reparaciones realizadas
Reportes realizados:	Número de reportes realizados
A quien informa:	Persona superior

Fuente: elaboración propia.

2.3.3. Método de control de reparaciones e instalaciones de GPS

Actualmente la empresa, utiliza un método cuantitativo y cualitativo para tener una gestión adecuada de las instalaciones y reparaciones realizadas por mes. De forma teórica, el método funciona mediante una secuencia de pasos que se presentan a continuación:

- Primero establecer y clasificar lo que se quiere lograr con las reparaciones e instalaciones, es decir, establecer las distintas metas de la empresa en donde desea el control.
- Tener políticas y presupuestos que guiaran los posibles ingresos y gastos.
- Establecer sistemas u ordenamientos que permitan tener el control, es decir, en cada área específica diseñar los ordenamientos que permitan

ver la conexión o interdependencia entre cada uno de los elementos que intervienen en cada actividad o proceso, ya sea de tipo financiero, material o humano, siempre pensando en los resultados finales.

- Delegar a los supervisores la responsabilidad adecuada por cada reparación o instalación realizada.
- El proceso de control deberá ser continuo, por lo que permanentemente se debe checar el desempeño, ya sea del personal, de sus actividades y de sus procesos, de los resultados.
- Contar e inspeccionar los reportes entregados por los técnicos para tener un resultado real de las reparaciones, instalaciones o revisiones.

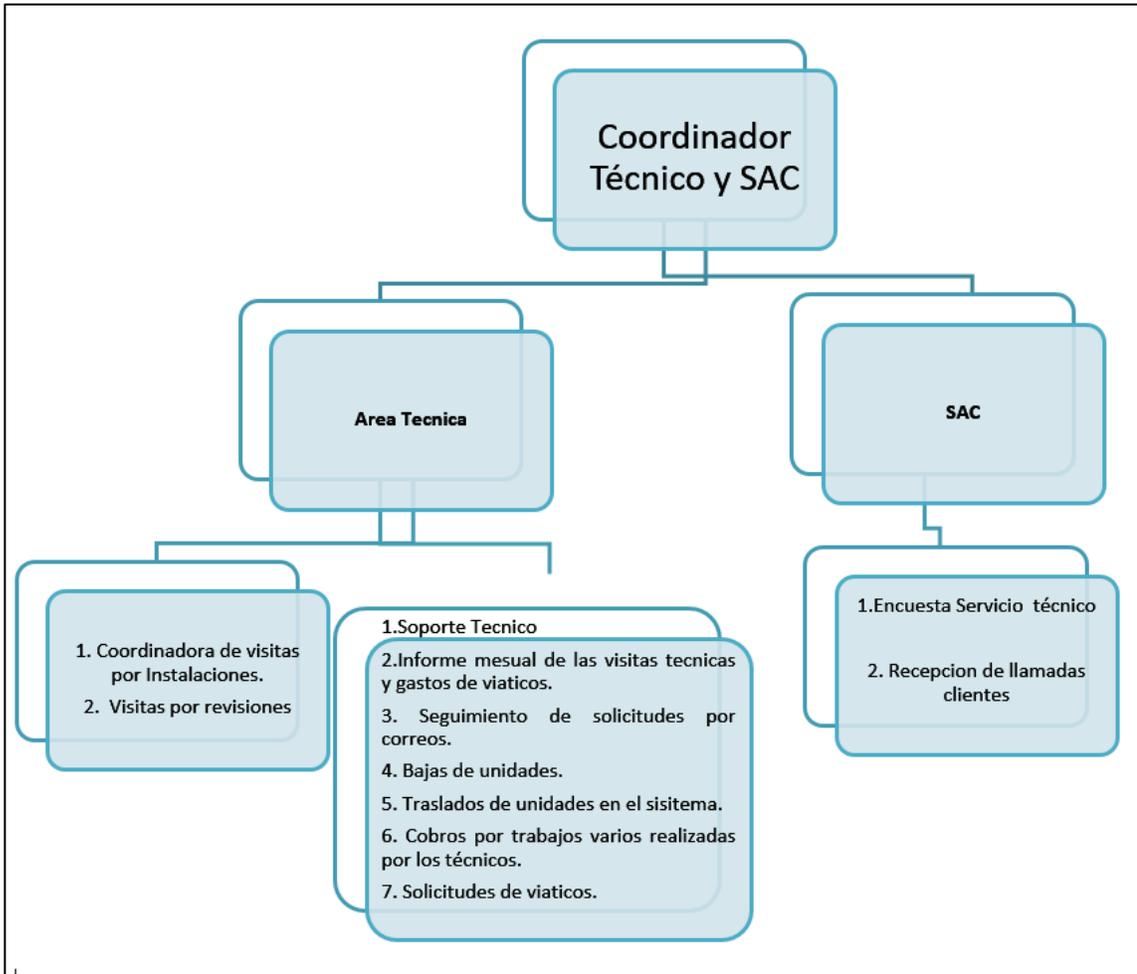
2.4. Diagramas de procesos de las etapas de operación

En cada etapa de operación existen ciertos procesos, para que esta sea completada de forma eficiente y sólida al momento de la demanda de reparaciones o instalaciones. En estos procesos existen operaciones importantes y detalladas las cuales el personal debe de conocer para poder realizar de forma sistemática una etapa de operación completa. A continuación, se presentan los diagramas y flujogramas de los procesos actuales de la empresa:

2.4.1. Coordinación y servicio al cliente

Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 21. **Coordinación y sac**



Fuente: elaboración propia. *Coordinación y sac*. Departamento de Desarrollo STARTRACK, S.A.

Figura 22. **Flujograma servicio al cliente**

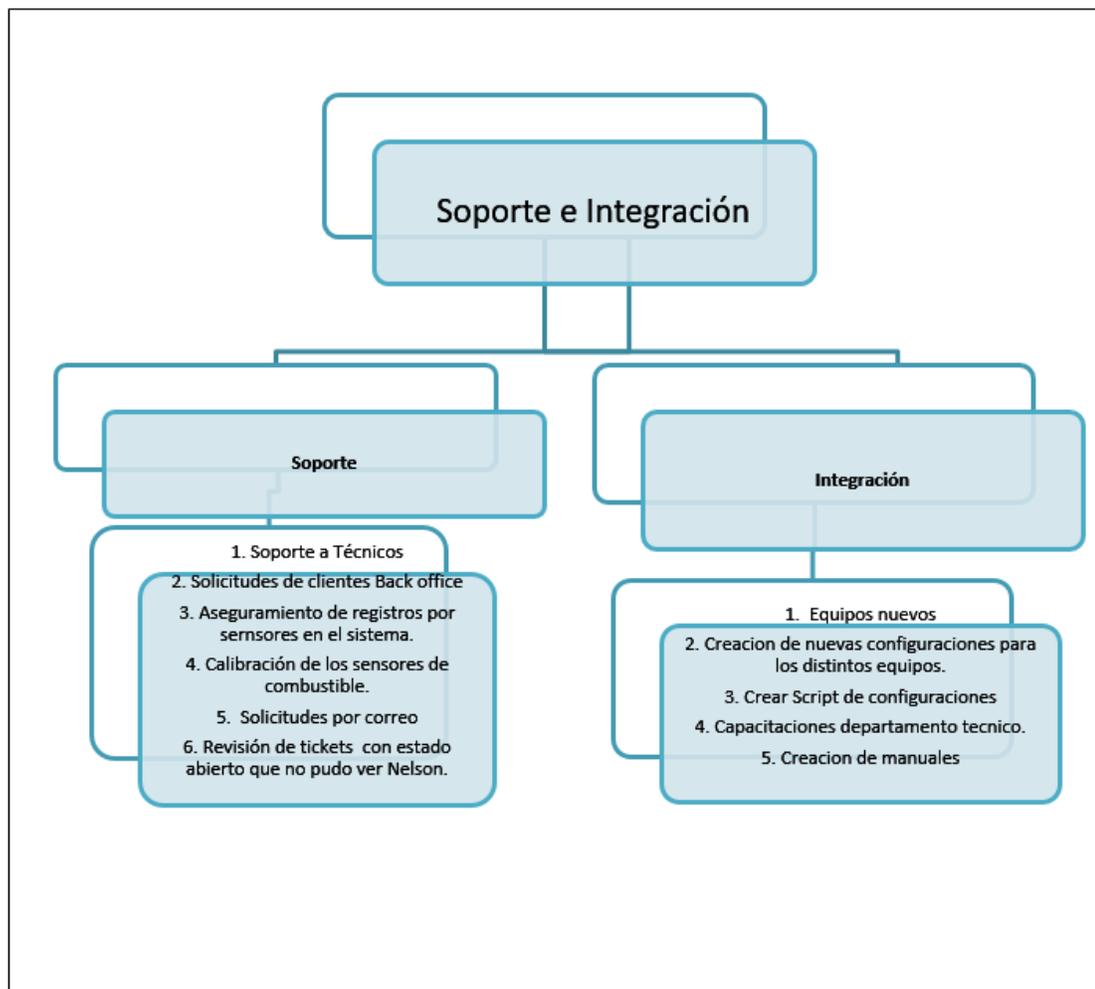


Fuente: elaboración propia, *Flujograma servicio al cliente*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

2.4.2. Soporte y reparación digital

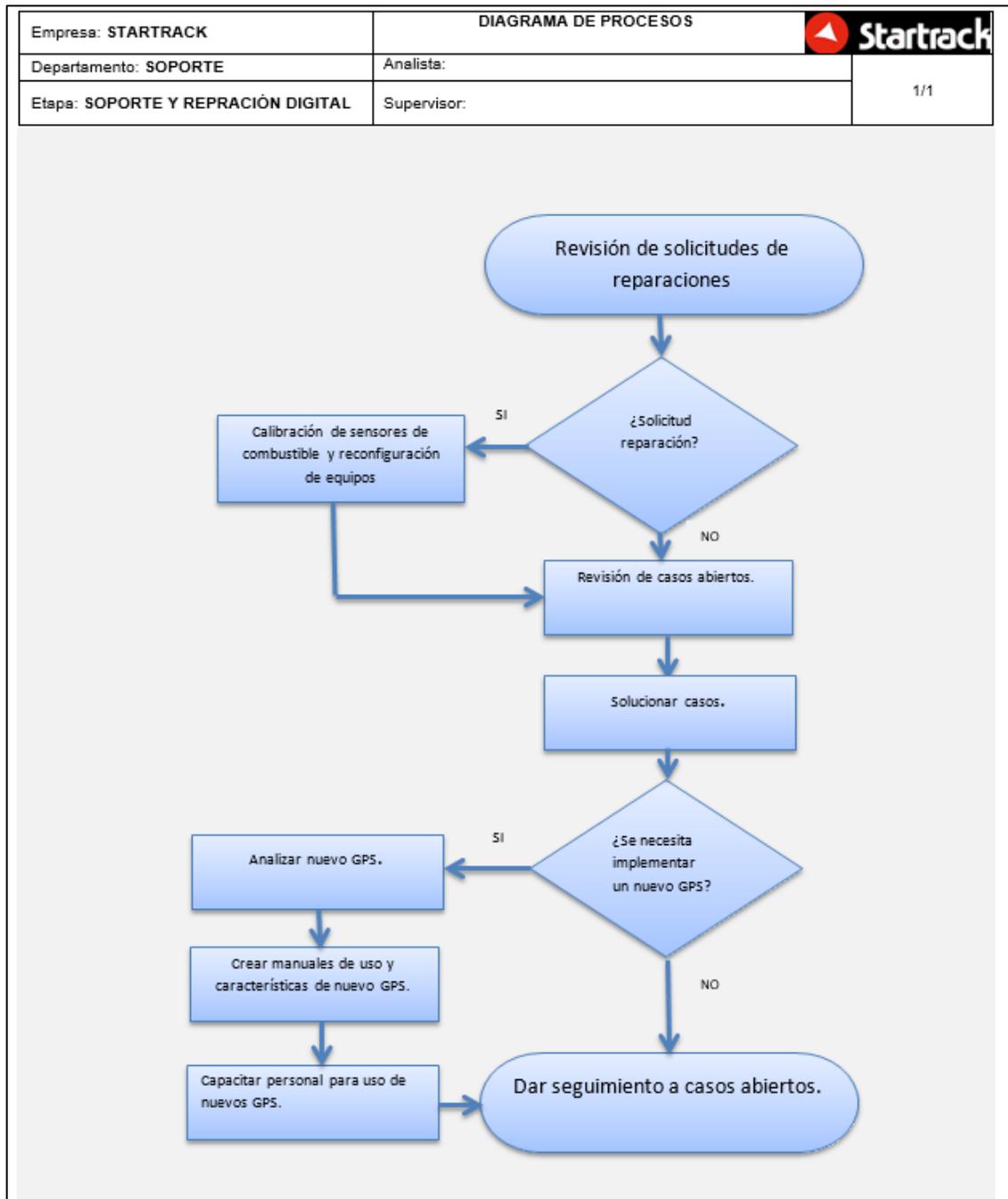
Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 23. Soporte y reparación digital



Fuente: elaboración propia, *Soporte y reparación digital*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

Figura 24. Flujograma soporte y reparación

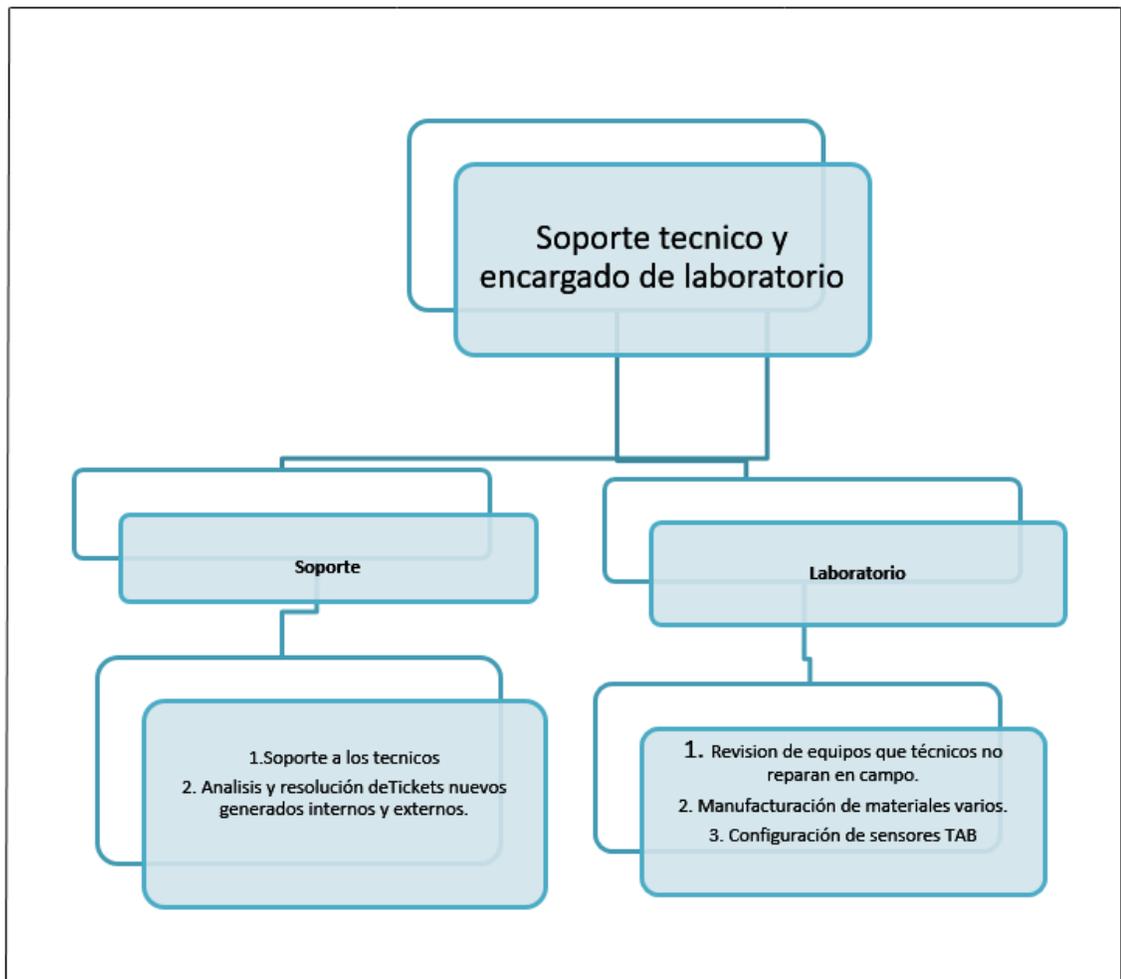


Fuente: elaboración propia, *Flujograma soporte y reparación*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

2.4.3. Manufacturación, desarrollo y soporte

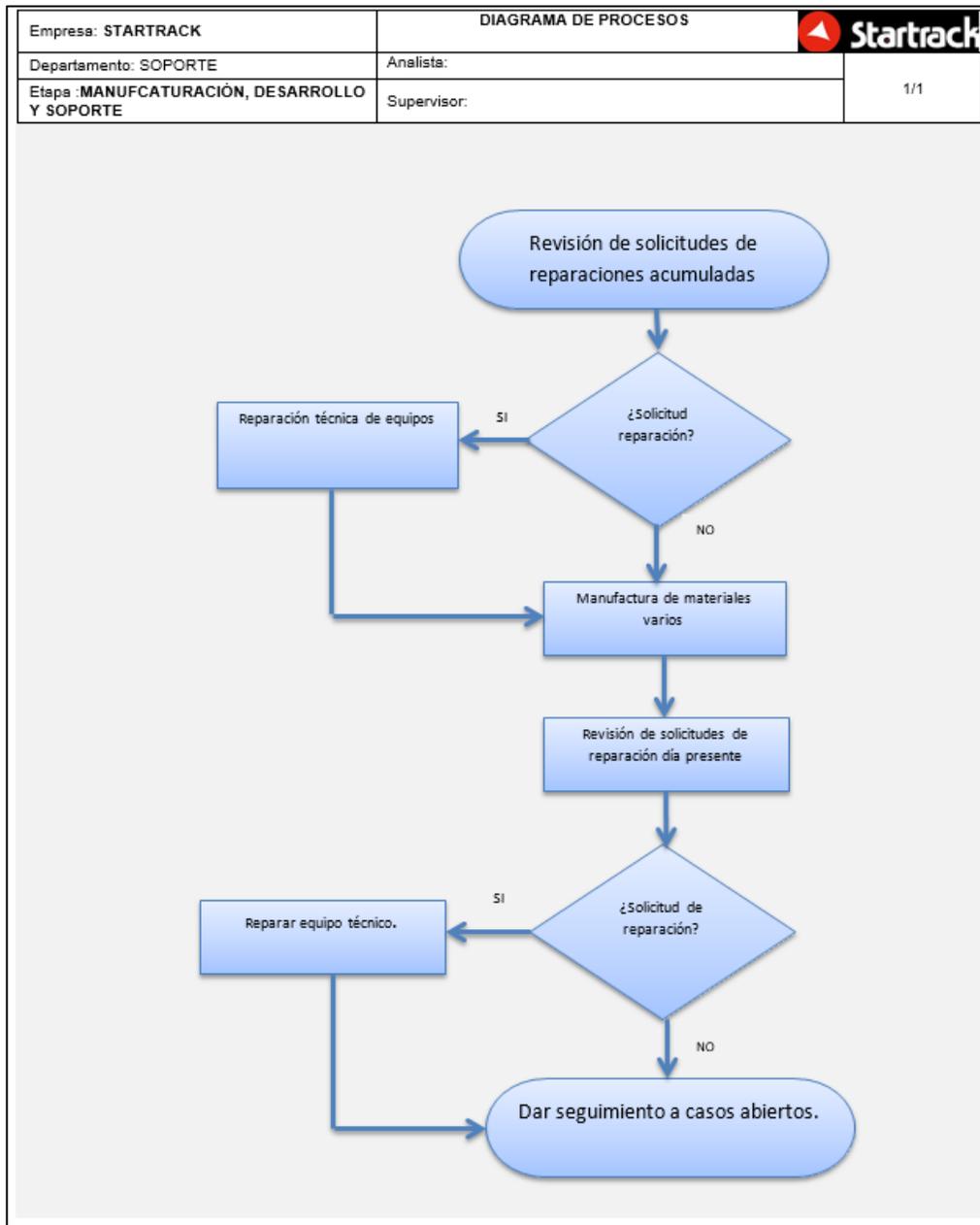
Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 25. **Manufacturación, desarrollo y soporte**



Fuente: elaboración propia, *Manufacturación, desarrollo y soporte*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

Figura 26. **Flujograma Manufactura, desarrollo y soporte**

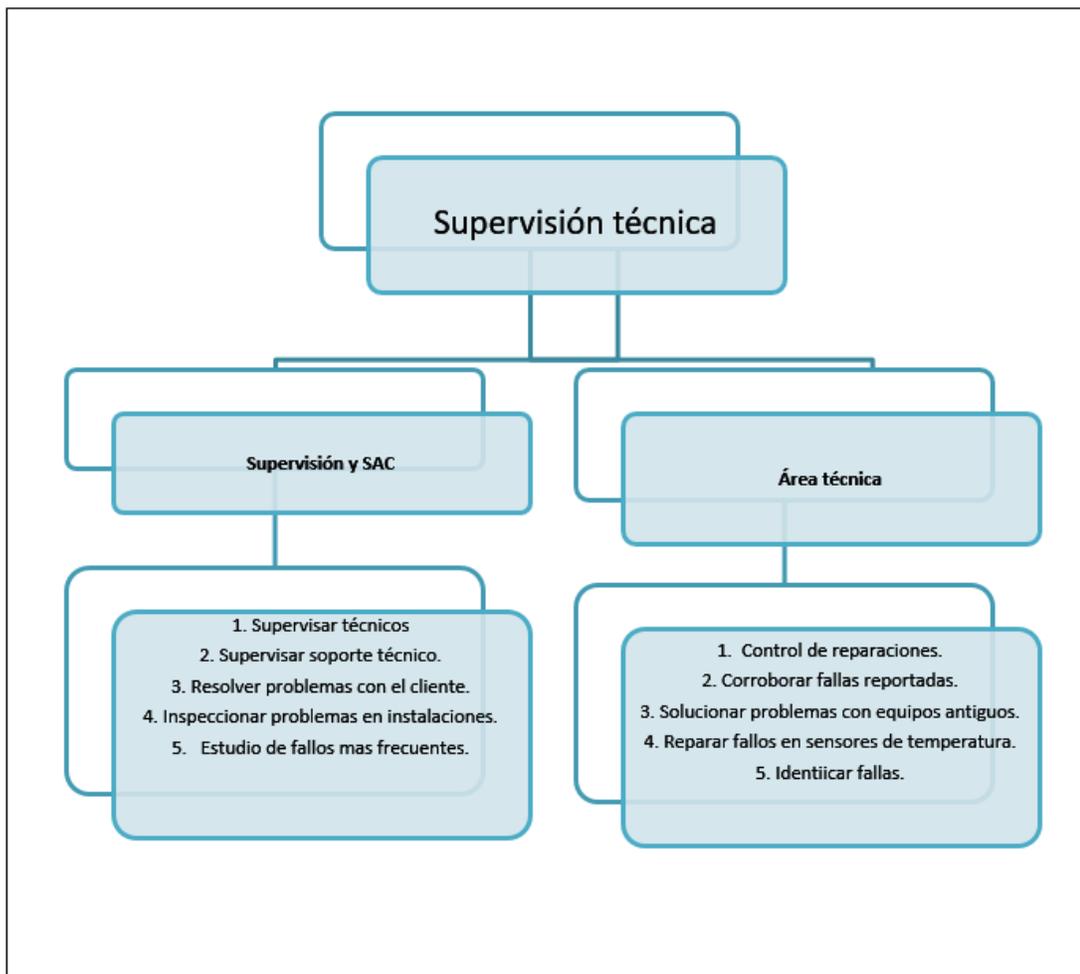


Fuente: elaboración propia, *flujograma de manufacturación, desarrollo y soporte*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

2.4.4. Supervisión técnica

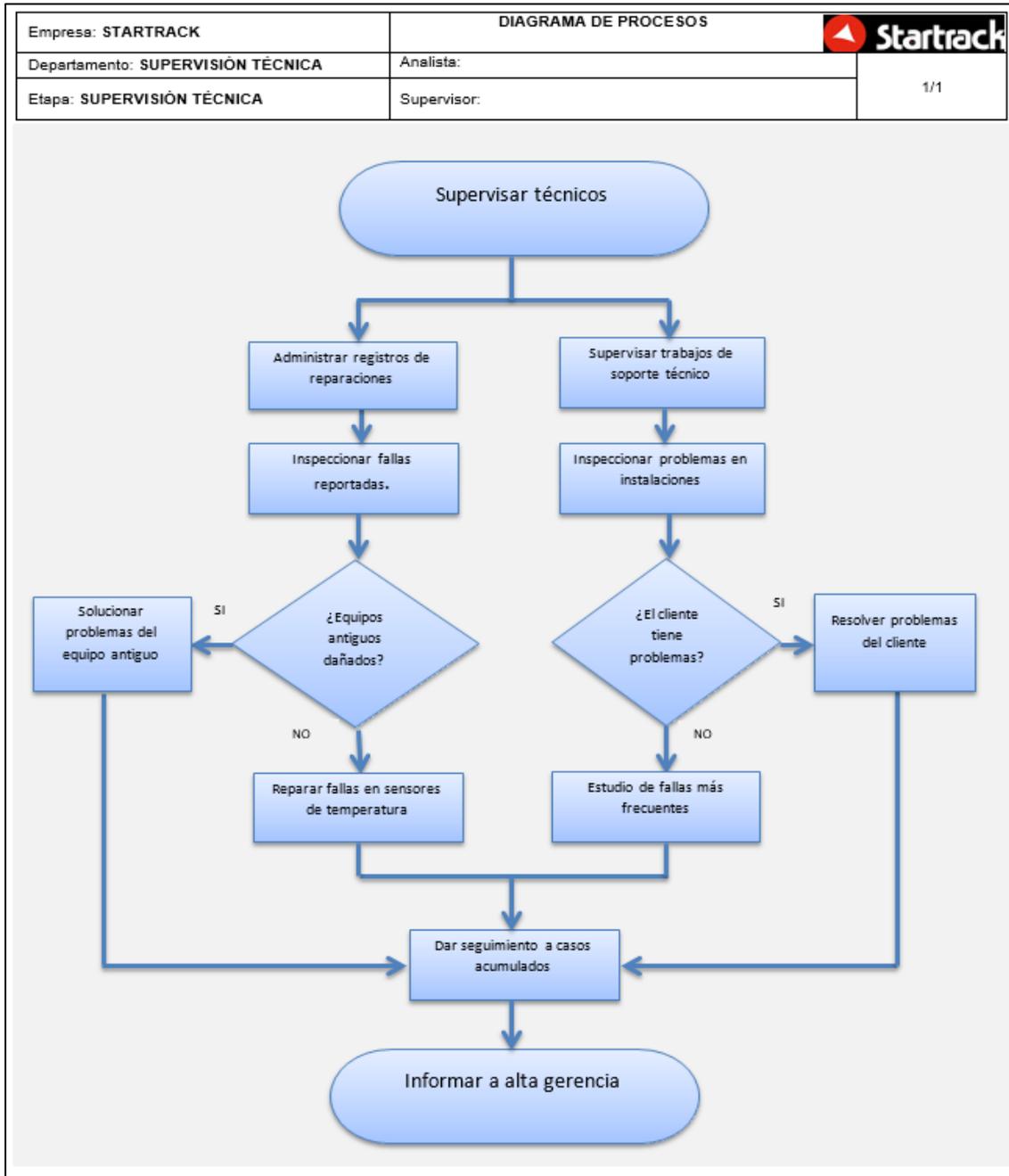
Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 27. **Supervisión técnica**



Fuente: elaboración propia, *Supervisión técnica*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

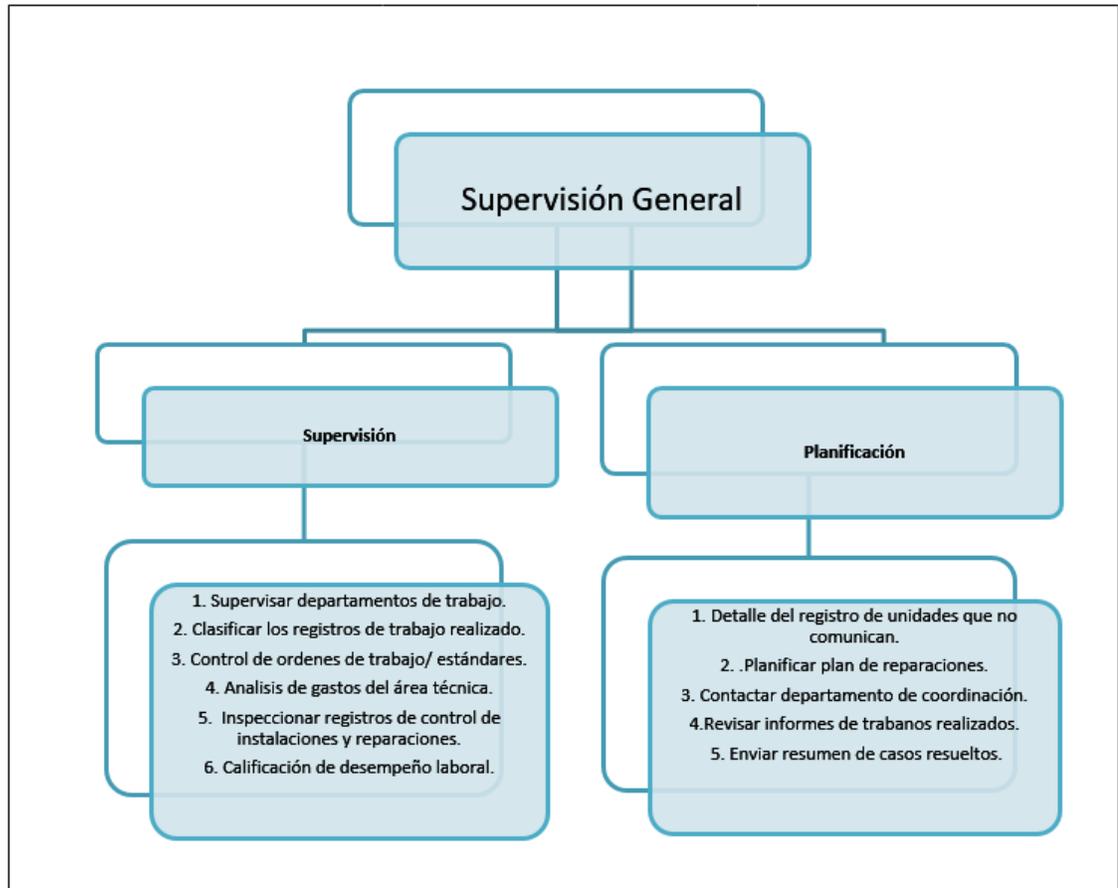
Figura 28. **Flujograma de supervisión técnica**



Fuente: elaboración propia, *Flujograma de supervisión técnica*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

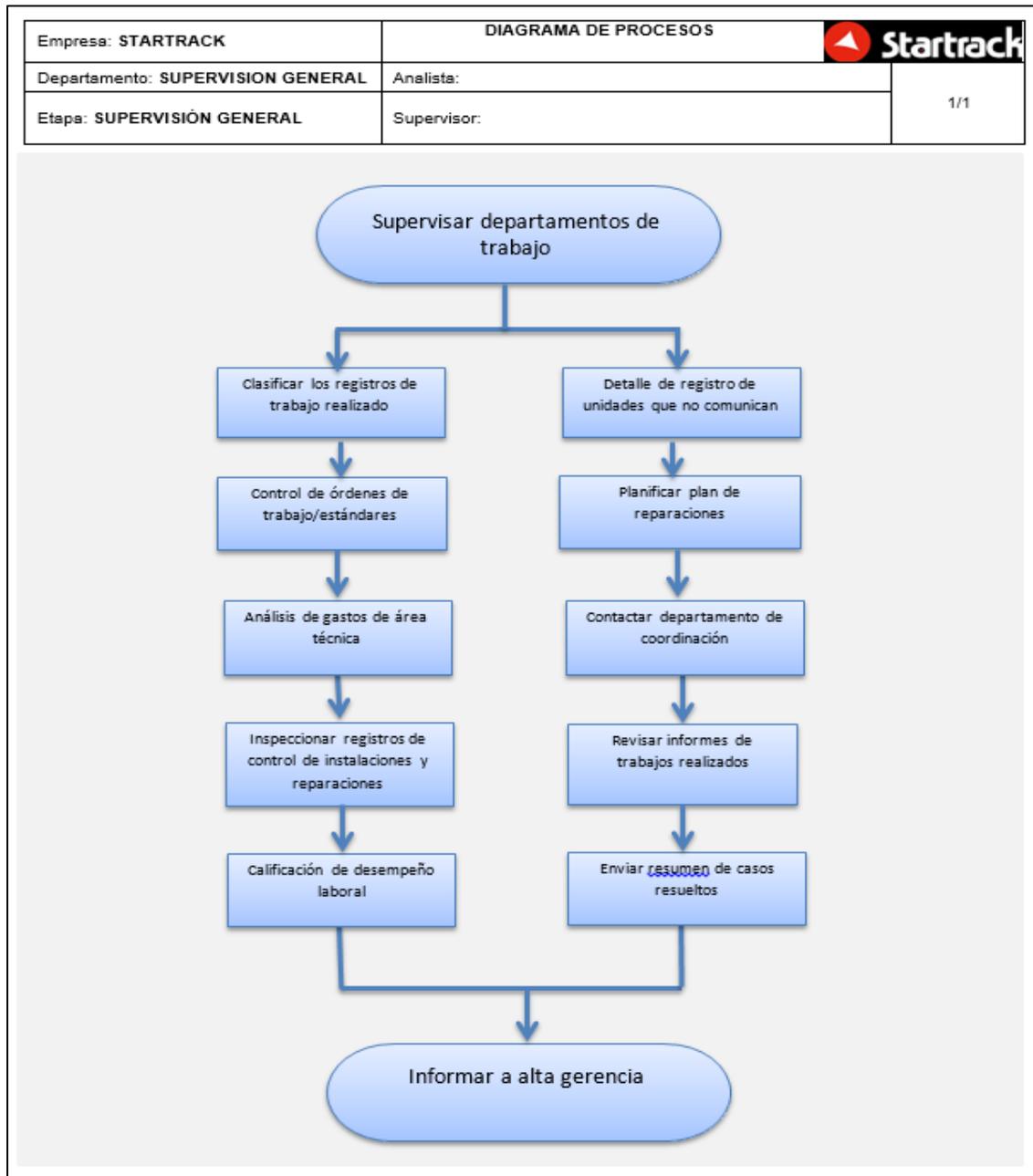
Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 29. **Supervisión general**



Fuente: elaboración propia, *Supervisión general*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

Figura 30. **Flujograma de supervisión general**

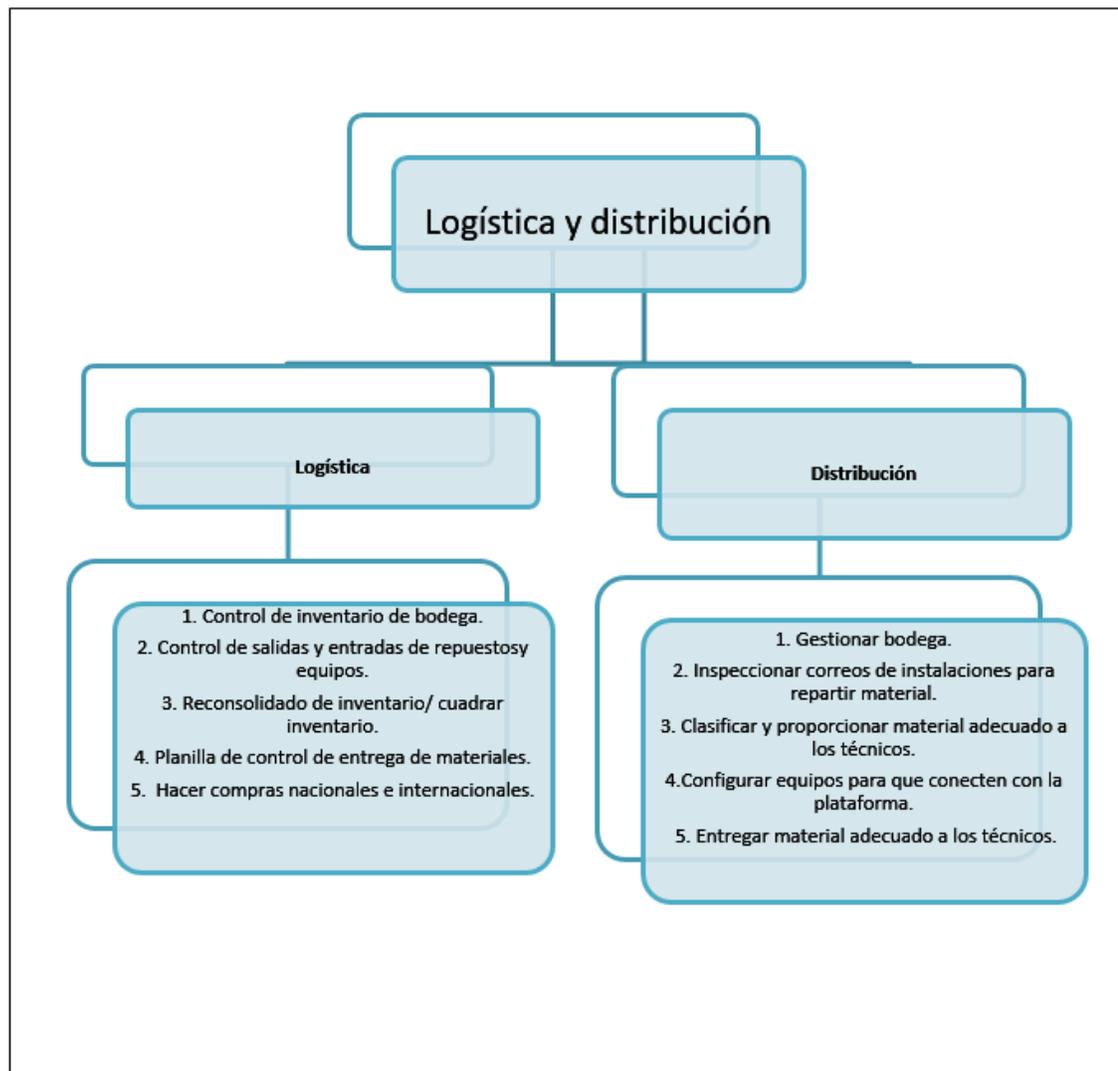


Fuente: elaboración propia, *Flujograma de supervisión general*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

2.4.5. Logística y distribución

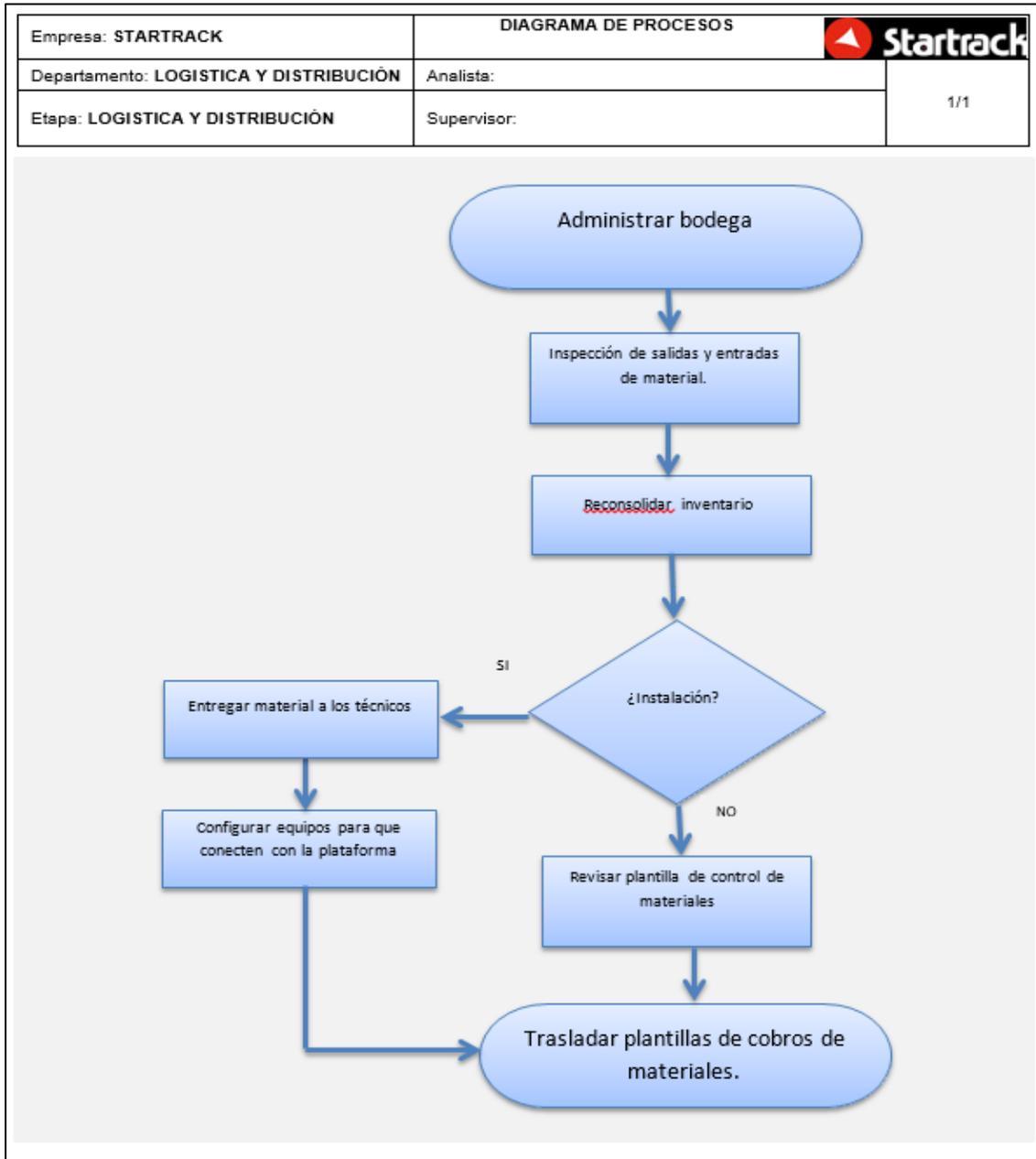
Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 31. **Logística y distribución**



Fuente: elaboración propia. *Logística y distribución*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

Figura 32. Flujograma de logística y distribución

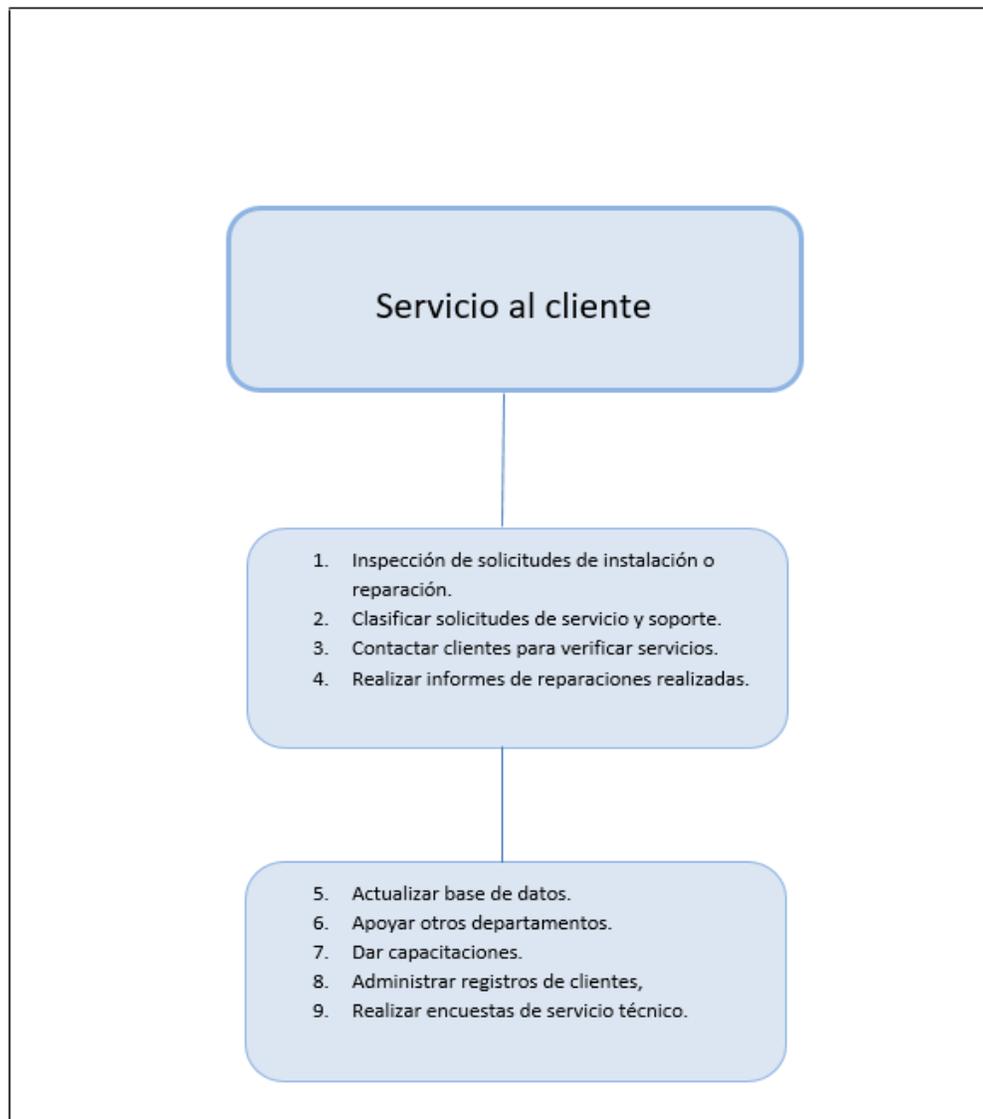


Fuente: elaboración propia. *Flujograma de logística y distribución.* Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

2.4.6. Servicio al cliente

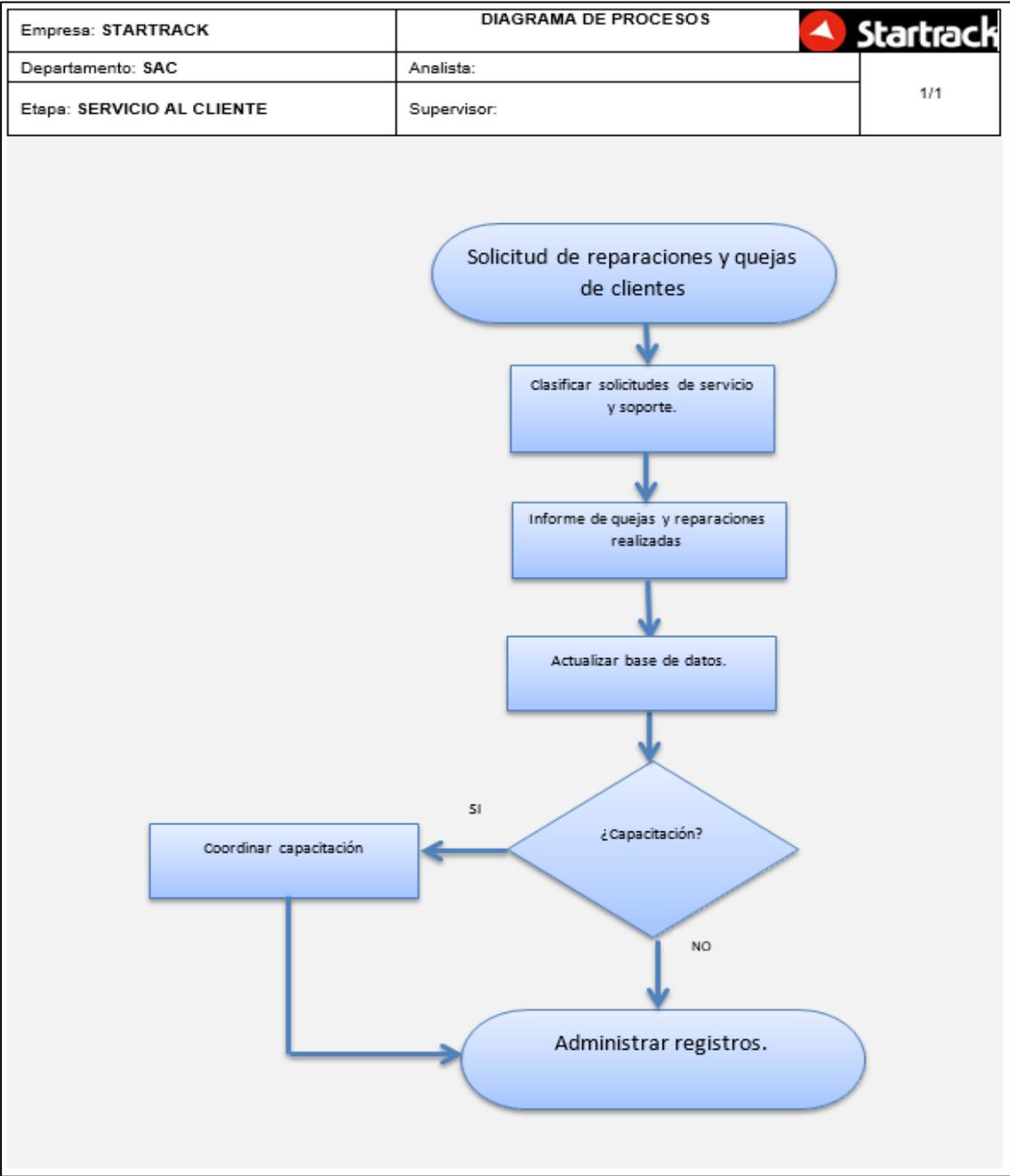
Las siguientes figuras describen las actividades y procesos de la etapa.

Figura 33. **Servicio al cliente**



Fuente: elaboración propia. *Servicio al cliente*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

Figura 34. Flujograma de sac



Fuente: elaboración propia. *Flujograma de sac*. Departamento de Desarrollo. STARTRACK, S.A.

2.5. Análisis de programas para el uso de los recursos

En el mundo empresarial de hoy, donde la cantidad de cosas para hacer dentro de una empresa es demasiado grande, un programa para uso de recursos es uno de los factores claves que mantiene las funciones operativas del negocio en marcha. La empresa actualmente se basa en recursos físicos y humanos para su buen funcionamiento. Considera que es de suma importancia el manejo adecuado de estos recursos así como una buena administración de sus herramientas y repuestos que son parte de la utilidad interna con la que trabaja la empresa mensualmente.

El encargado de logística se encarga de analizar el programa de distribución de repuestos y herramientas cada dos semanas, para corroborar que los inventarios estén en orden y contabilizados con las reparaciones o instalaciones realizadas hasta esa fecha.

Los programas son más bien bases de datos que muestran el movimiento de los repuestos o partes nuevas de los GPS, que contabilizan un registro de la cantidad y tipo de repuesto solicitado por el personal de trabajo.

2.5.1. Físicos

La empresa STARTRACK, S.A. tiene a su disposición alrededor de 9 oficinas para las instalaciones del área de operaciones, donde se puede encontrar el sistema de cómputo, salas de conferencia, capacitación y bodegas para el almacenaje de los repuestos y partes nuevas de los equipos.

Para el funcionamiento del programa de recursos físicos, la empresa se basa en el funcionamiento adecuado de sus activos, como su equipo de cómputo, maquinaria e inventarios de materia prima disponible.

El funcionamiento del programa es planificar revisiones al equipo de trabajo en las distintas áreas de operación y llevar un margen de depreciación aceptable y adecuado para el uso de los equipos dentro de un plazo de tiempo calculado.

2.5.2. Control de la distribución y administración de herramientas y repuestos

Para el control, distribución y administración de herramientas y repuestos para GPS, STARTRACK, S.A. utiliza una secuencia y un programa por el cual se distribuyen de manera clasificada y ordenada los repuestos a los técnicos.

Para que el departamento de logística les brinde los repuestos necesarios a los técnicos, estos tienen que presentar una solicitud de reparación aprobada y sellada por el departamento de coordinación y sac, luego el departamento de logística revisa la bandeja de correos, donde verifica el proceso de la reparación aprobada por diferentes departamentos y áreas. Por último se procede a entregar los repuestos solicitados, dejando constancia mediante una firma del técnico que solicita los materiales.

Figura 35. **Ticket para control de distribución**

STARTRACK	No. 00
	
Solicitud de material Fecha: xx/xx/xx	
Encargado: Nombre del encargado	
Descripción: Descripción de los repuestos o materiales solicitados:	
Solicitante:	
Firma:	

Fuente: STARTRACK, S.A. Departamento de Desarrollo. *Ticket para control de distribución.*

2.5.3. Humanos

Una de las partes importantes de toda empresa es el recurso humano, puesto que este es el que debe de aprovecharse al máximo para lograr los objetivos y metas que se tienen trazadas, la empresa reconoce esa necesidad y contrata colaboradores con actitud positiva, y con altos valores morales.

Cuenta con una gran cantidad de trabajadores que ocupan cargos administrativos como operativos. Entre los puestos se pueden encontrar los que trabajan con puestos fijos y otros que se emplean en temporada con demandas altas, contratados temporalmente para cumplir diversas tareas, por lo general solo en el área técnica, donde se contratan aproximadamente 4 o 5 personas extra para que realicen el trabajo delegado.

En cuanto al funcionamiento del programa del desarrollo del recurso humano, está basado en el desempeño laboral que cada operario o trabajador realice, brindándole las capacitaciones y motivación necesaria para que cumpla con sus responsabilidades. Aunque este un programa poco desarrollado por parte de la empresa.

2.5.4. Método de capacitaciones

La empresa trabaja con ciertos métodos de capacitación en sus etapas de operaciones, dirigidas por supervisores o jefes, según la fase o necesidad. La capacitación dentro de la empresa es una actividad primordial, ya que es de suma importancia el conocimiento del funcionamiento de los GPS por parte del personal, ya que el objetivo de esta es reducir las fallas y esto es a través de la identificación de las mismas, que van desde malas instalaciones y botones defectuosos y pérdidas de señal hasta problemas de configuración de hardware.

La organización no cuenta con un plan de capacitación con objetivos claros para lograr una alta eficiencia por parte del personal, para resolver cualquier inconveniente durante la jornada laboral.

La empresa cuenta con cierto de nivel de eficiencia laboral ya que los métodos de capacitaciones que emplean dejan información útil para que el personal identifique algunas de las fallas, pero no se tiene una retroalimentación constante que informe del avance de resolución. El resultado de las capacitaciones de forma escasa o no planificada, ni enfocada, provoca durante las horas de trabajo fugas de tiempo al tratar de investigar los operarios el tipo de problema presentado con el supervisor, al que también sobrecargan de trabajo e interrumpen sus labores cotidianas.

Se realizó una pequeña investigación, con el formato de un pequeño cuestionario el cuál fue respondido por los principales supervisores y encargados de capacitar al personal, con la finalidad de tener un resultado más concreto a cerca del tipo de capacitaciones que realizaban. El cuestionario se presenta a continuación:

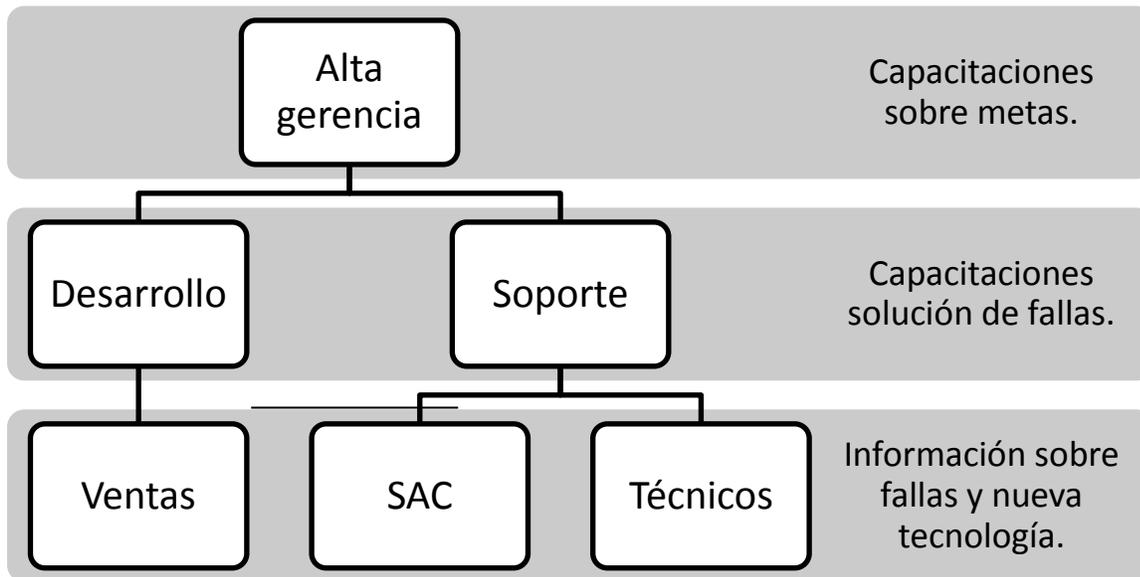
Tabla II. **Entrevista de capacitaciones**

EMPRESA: STARTRACK, S.A.	
Proceso: Informativo	Supervisor o encargado:
Asunto: Capacitaciones Internas	Departamento:
<p>Instrucciones. Responda las siguientes preguntas según su criterio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tan frecuente se realizan capacitaciones? 2. ¿De qué etapa de operación, es sobre la cuál más capacitaciones se realizan? 3. Explique el proceso de capacitación: 4. ¿Qué equipo utiliza para realizar las capacitaciones? 5. ¿Existe algún método que utilice para capacitar al personal? 	
Observaciones:	

Fuente: elaboración propia.

La empresa cuenta con procesos de capacitación que son brindados de un departamento a otro o desde la alta gerencia según sea el caso, la jerarquía se muestra a continuación:

Figura 36. **Jerarquía de capacitaciones**



Fuente: elaboración propia.

La descripción de las capacitaciones es dada de forma jerárquica como se muestra en la figura, teniendo entidades superiores que son las encargadas de impartir cierto tipo de información.

La alta gerencia es encargada de impartir capacitaciones para el buen funcionamiento de la empresa en cuanto al manejo, dirección y supervisión de personal.

El departamento de desarrollo son los encargados de la creación de software para el mejor funcionamiento de los dispositivos y encargados de

capacitar al departamento de soporte acerca de las nuevas condiciones de uso o cambios en el sistema. También le brindan una pequeña información al departamento de ventas, acerca de los nuevos desarrollos en el servicio y cómo funcionan.

El departamento de soporte es encargado de capacitar a los técnicos, ya que los equipos están fabricados con cierta tecnología digital que es programada al momento de instalaciones. El departamento de servicio al cliente debe estar bien informado acerca del funcionamiento y fallas que puede presentar el dispositivo.

Con los resultados de los cuestionarios se tienen los siguientes resultados:

- Las capacitaciones se realizan cada vez que la empresa sienta necesidad de hacerlo o cuando se desarrolle un nuevo software.
- El personal de servicio al cliente, es la etapa y departamento donde más dudas se presentan, por lo cual se trata de informar lo mejor que se pueda
- Para realizar el proceso de capacitación por lo general utilizan los siguientes pasos:
 - Explicar el porqué de la capacitación.
 - Brindar información acerca de algún tema actual.
 - Enseñar el nuevo método a través de diapositivas.
 - Resolver dudas.
 - Hacer una pequeña demostración.
- El equipo más usado es, cañoneras, pizarrones y salas de capacitación.

- No utilizan y método en común sino cada supervisor utiliza su propio método.

A continuación, se presenta un ejemplo de capacitación de parte del supervisor del departamento de soporte:

Tabla III. **Capacitación para el uso de GPS**

Objetivo	Capacitación del personal en la utilización de sistemas GPS. Formar un criterio adecuado en la utilización del instrumental / software y de los métodos correctos de trabajo a aplicar en campo y en el procesamiento de la información obtenida.
Introducción al GPS	Qué es y cómo trabaja el GPS. Partes componentes del sistema. Conceptos de metodologías de posicionamiento. Conceptos de cartografía con GPS. Las "observables de GPS".
Instrumental	Descripción de los componentes básicos. Aplicaciones Manejo, utilización, configuración e interpretación de la información suministrada por un receptor y una colectora de datos.
Planificación	Diseño e interpretación de datos de efemérides aplicado a la planificación de mediciones estáticas y cinemáticas (recolección de puntos, líneas y áreas). Interpretación de gráficos DOP, Sky-Plot, azimut-elevación, constelación, disponibilidad, entre otros, Generación de diccionario de datos con características y atributos para su posterior utilización en campo.
Trabajo de campo	Aplicación de los conceptos teóricos de los diferentes métodos de posicionamiento y control para mapeo. Prácticas de posicionamiento estático (puntos) y cinemático (líneas y áreas) en pos-proceso con características y atributos GIS. Análisis de los métodos a utilizar. Discusión y conclusiones.
Procesamiento	Post-proceso integral de la información recolectada en campo e interpretación de resultados. Combinación de datos de puntos líneas y áreas con atributos en diferencial pos-proceso. Generación de informes y cartografía con software Pathfinder Office.

Fuente: STARTRACK, S.A. Departamento de Desarrollo. *Capacitación para el uso de GPS.*

Mediante estos resultados se deduce que la empresa utiliza las siguientes técnicas de capacitación de forma intrínseca:

- Capacitación Informal. Está relacionado con el conjunto de orientaciones o instrucciones que se dan en la operatividad de la empresa, por ejemplo un contador indica a un colaborador de esa área la utilización correcta de los archivos contables o enseña cómo llevar un registro de ventas o ingresos.
- Capacitación en el Trabajo: Práctica en el trabajo.
- Entrenamiento Técnico: Es un tipo especial de preparación técnica del trabajo.
- Capacitación de Supervisores: Se prepara al personal de supervisión para el desempeño de funciones gerenciales.
- Conferencias: Las conferencias o exposiciones constituyen métodos prácticos y fáciles de ejecutar, es una manera rápida y sencilla de proporcionar conocimientos a grupos grandes de personas, se puede acompañar de materiales impresos para facilitar el aprendizaje asimismo se pueden usar proyectores para presentar imágenes, gráficos, fotografías, grabaciones de videos o películas para facilitar el aprendizaje.
- Técnicas audiovisuales: La presentación de información a los empleados mediante técnicas audiovisuales como películas, circuito cerrado de televisión, cintas de audio o de video puede resultar eficaz, en la

actualidad estas técnicas se utilizan con mucha frecuencia. Los audiovisuales son más costosos que las conferencias convencionales.

3. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD PARA LAS REPARACIONES Y SOPORTE AL CLIENTE FINAL

3.1. Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos

Para iniciar la propuesta del desarrollo del sistema de gestión de calidad se realizará primero un estudio de métodos en las etapas de operación para tener un punto de partida en cuanto a la identificación de demoras, fallas o cuellos de botella, utilizando seis etapas de análisis para así definir un nuevo método. Estas etapas serán aplicadas para recopilar datos de los procesos de registro y operación de los GPS y así detectar las principales deficiencias en las etapas. Los resultados de los datos analizados de las etapas servirán para identificar la mayor necesidad de un proceso aún no existente y a la vez nos indicará en que parte de las operaciones es más necesario, asumiendo que desde ya se espera que se encuentre donde existe la mayor ausencia de gestión de los recursos, para los fines de esta investigación la secuencia para el estudio de métodos es la siguiente:

- Seleccionar las etapas
- Registrar información en cuanto al método actual
- Analizar lo registrado
- Idear el método propuesto
- Desarrollar el método
- Controlar el método

A continuación, se desarrolla la definición de cada uno.

3.1.1. Seleccionar las etapas

Se seleccionan las siete etapas de operación durante el proceso de instalación, reparación y revisión de GPS y se analiza en donde está el epicentro de causas que resultan como fallas, demoras, o cuellos de botella durante los procesos. Se toma la muestra de treinta días laborados y se registra la cantidad de trabajos asignados, pendientes y reportados por cada etapa de operación para tener un mejor análisis visual e identificar en donde están concentrados los problemas durante el proceso de instalación, reparación o revisión de los GPS.

Se ha organizado la información proveniente del archivo de STARTRACK, S.A. correspondiente a los datos de un mes que se muestra en las siguientes tablas:

Figura 37. **Resumen de instalaciones**

ETAPA DE OPERACION	INSTALACIONES ASIGNADAS	INSTALACIONES PENDIENTES	INSTALACIONES REPORTADAS
Coordinación y Servicio al cliente	225	117	118
Soporte y reparación digital	0	0	0
Manufacturación, desarrollo y soporte	0	0	0
Supervisión técnica	225	23	202
Supervisión general	225	23	202
Logística y distribución	0	0	0
Servicio al Cliente	225	117	118

Fuente: STARTRACK, S.A. Departamento de Desarrollo. *Resumen de instalaciones.*

Figura 38. **Resumen de reparaciones**

ETAPA DE OPERACION	REPARACIONES ASIGNADAS	REPARACIONES PENDIENTES	REPARACIONES REPORTADAS
Coordinación y Servicio al cliente	52	15	37
Soporte y reparación digital	28	0	28
Manufacturación, desarrollo y soporte	15	0	15
Supervisión técnica	52	2	50
Supervisión general	52	2	50
Logística y distribución	0	0	0
Servicio al Cliente	52	15	37

Fuente: STARTRACK, S.A. Departamento de Desarrollo. *Resumen de reparaciones.*

Figura 39. **Resumen de revisiones**

ETAPA DE OPERACION	REVISIONES ASIGNADAS	REVISIONES PENDIENTES	REVISIONES REPORTADAS
Coordinación y Servicio al cliente	343	78	265
Soporte y reparación digital	5	5	5
Manufacturación, desarrollo y soporte	3	3	3
Supervisión técnica	343	18	325
Supervisión general	343	18	325
Logística y distribución	0	0	0
Servicio al Cliente	343	78	265

Fuente: STARTRACK, S.A. Departamento de Desarrollo. *Resumen de revisiones.*

Figura 40. **Resumen de trabajos pendientes**

ETAPA DE OPERACION	TRABAJOS PENDIENTES
Coordinación y Servicio al cliente	210
Soporte y reparación digital	5
Manufacturación, desarrollo y soporte	3
Supervisión técnica	43
Supervisión general	43
Logística y distribución	0
Servicio al Cliente	210

Fuente: STARTRACK, S.A. Departamento de Desarrollo. *Resumen de trabajos pendientes.*

Se puede observar de manera sencilla un cuello de botella de los procesos en la etapa de operación de coordinación y servicio al cliente ya que es donde más trabajos pendientes existen, además la información reportada por otros departamentos no concuerda con la información reportada por el departamento de coordinación y servicio al cliente por lo que se asume una deficiencia en los procesos y pérdida de recursos e información.

Se debe analizar a profundidad la etapa de operación de coordinación y servicio al cliente con la etapa de supervisión técnica para encontrar la deficiencia de los procesos y la diferencia en cuanto los resultados obtenidos durante los días de trabajo.

3.1.2. Registrar información en cuanto al método actual

La información que se tiene en cuanto al método actual son los diagramas y flujogramas del departamento de coordinación y supervisión técnica, sin embargo, el departamento técnico en si no posee un diagrama de flujo o esquema que describa las actividades que se realizan diariamente. En la siguiente lista y cuadro se detallan las actividades y delegación de responsabilidades del departamento técnico.

Actividades:

- Asignación de rutas
- Revisión de rutas asignadas
- Clasificación de rutas por prioridad
- Solicitud de repuestos o herramientas
- Visitar a clientes
- Reparar, instalar o revisar

- Reportar a supervisor
- Revisión de reparaciones en ruta

A continuación, se muestran las personas encargadas de los procesos:

Figura 41. **Responsable de actividad**

ACTIVIDAD	ENCARGADO
Asignación de rutas	Coordinador técnico
Revisión de rutas asignadas	Supervisor de técnicos
Solicitud de repuestos o herramientas	Jefe de panel
Visitar clientes	Equipo de técnicos
Reparación	Equipo de técnicos
Instalación	Equipo de técnicos
Revisión	Equipo de técnicos
Reportar a supervisor	Jefe de panel
Revisión de reparaciones en ruta	Supervisor de técnicos

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. **Analizar lo registrado**

El siguiente cuestionario es para el análisis en cuanto a los requerimientos de la operación y la necesidad de la misma.

Figura 42. Cuestionario de análisis

 Cuestionario para analizar lo registrado	
Etapas: Reparación, instalación y revisión de GPS	
Departamento: Supervisión Técnica	
Instrucciones: Lea detalladamente cada pregunta y consteste con el toda la información necesaria.	
PROPOSITO	PERSONA
1. ¿Qué se hace? Reparar, instalar, revisar y reportar 2. ¿Porqué se hace? Requerimiento del cliente 3. ¿Qué otra cosa podría hacerse? NA 4. ¿Qué debería hacerse? Programar y reportar de mejor manera 5. ¿Se ajusta a los objetivos? No, tiene deficiencias	6. ¿Quién lo hace? El supervisor y personal técnico 7. ¿Porqué lo hace esa persona? Son los encargados 8. ¿Qué otra persona podría hacerlo? Un auxiliar del supervisor técnico 9. ¿Quién debería hacerlo? El supervisor y personal técnico 10. ¿Quién lo hace se dirige a los objetivos? No
SUCECIÓN	LUGAR
11. ¿Cuándo se hace? Una vez a la semana 12. ¿Porqué se hace entonces? Requerimiento y seguimiento 13. ¿Cuándo podría hacerse? 3 veces a la semana 14. ¿Cuándo debería hacerse? En un horario específico asignado 15. ¿Se ajustaría a los objetivos? Si	16. ¿Dónde se hace? Entrega de hoja de rutas 17. ¿Porqué se hace allí? Formatos iniciales de la empresa 18. ¿Dónde podría hacerse? Hoja de rutas modificada y correo electrónico 19. ¿Dónde debería hacerse? Estación de trabajo asignada
OBSERVACIONES	
PROPOSITO: El proceso actual no cumple el propósito buscado y causa pérdida de información, no existe comunicación efectiva entre los departamentos por lo que la información en cuanto alcanzar los objetivos es ajena.	
PERSONA: Las personas que deberían de realizarlo, están sobrecargadas de trabajo por lo que no cuentan con el tiempo necesario para priorizar la actividad, se propone una nueva delegación.	
SUCECIÓN: No existe un tiempo determinado para realizar la actividad, se realiza cuando existe tiempo entre las actividades pero el seguimiento no es continuo, se propone un tiempo especificado a la semana para realizar la actividad.	
LUGAR: Se entregan las hojas de rutas cuando no están perdidas y cuando están completas, se propone una modificación en la hoja de rutas y enviar la información por correo electrónico al supervisor técnico en una hora y día determinado.	

Fuente: elaboración propia.

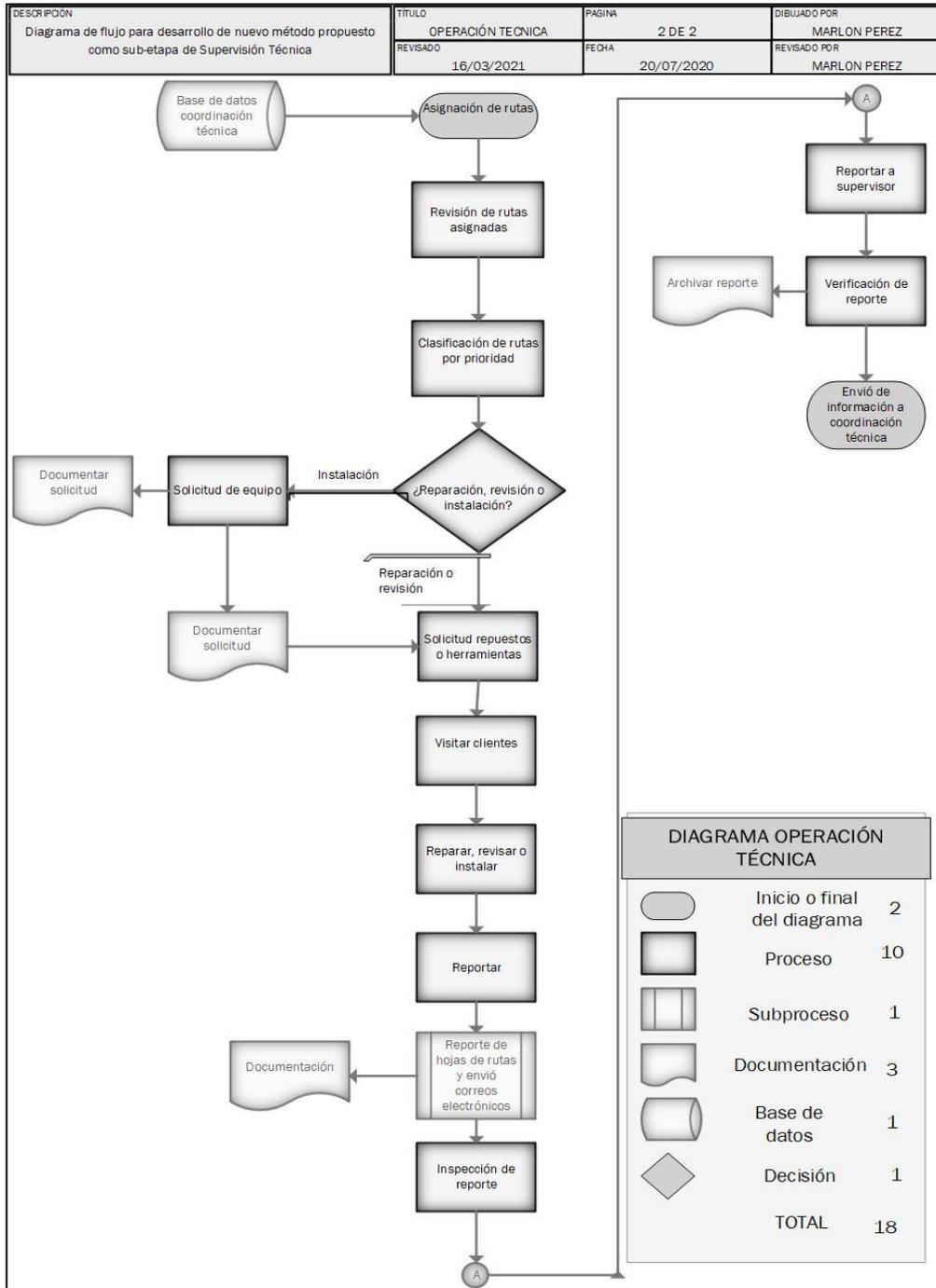
3.1.4. Idear el método propuesto

La base de la nueva propuesta es la creación de una sub etapa de operación técnica, originaria de la etapa de supervisión técnica, con delegación de responsabilidades y procesos con más detalle a fin de aumentar el control en cuanto al manejo de recursos. El encargado delegado de realizar los reportes semanales será el auxiliar de supervisor técnico, que tendrá como objetivo principal el control y seguimiento de las instalaciones, reparaciones y revisiones semanales, entregando dos reportes semanales al supervisor técnico para que posterior este, reporte lo realizado a coordinación técnica.

3.1.5. Desarrollar el método

Se presenta el diagrama de flujo propuesto que corresponde a “Operación técnica” como una sub etapa de operación de la etapa Supervisión técnica, con 18 procesos en total. Ver figura.

Figura 43. Diagrama de flujo propuesto



Fuente: elaboración propia, utilizando Microsoft Visio.

3.1.6. Control del método

El método ideal para llevar el control será a través de reportes realizados por el auxiliar del supervisor técnico dos veces por semana, los reportes serán entregados en formatos físicos como hojas de control y a la vez serán enviados por correo electrónico a la coordinación técnica para tener un respaldo a cerca de los trabajos realizados, con el objetivo de tener un seguimiento adecuado de las rutas de cada técnico, el lugar y tiempo en que estuvieron así como la posibilidad de contactar a los clientes visitados para poder asegurar la reparación, instalación o revisión realizada.

El adecuado control del método y la entrega de los reportes en el tiempo ideal serán de suma importancia para poder reducir las posibles causas de las fallas de los GPS, así como el seguimiento al cliente final dará a conocer el factor de importancia de contar con la presencia de los clientes durante los servicios realizados. Esta información será documentada y analizada para realizar mejoras tanto al método como en el control. El fin del control del método es también cumplir con los requerimientos necesarios para alcanzar una óptima calidad y eficiencia en cuanto al servicio brindado a los clientes, por lo que es parte fundamental del funcionamiento y seguimiento continuo del SGC. Las siguientes figuras muestran los formatos propuestos para el control durante las rutas.

Figura 44. Formato para control de Instalaciones

HOJA DE CONTROL STARTRACK,S.A. Etapas: Operación técnica Reporte _/2 Fecha:						
<h2>INSTALACIONES</h2>						
Técnico	Ruta	Cliente	Dirección	Estado	Fecha	Telefono Cliente
	Ruta 1					
	Ruta 2					
	Ruta 3					
	Ruta 4					
	Ruta 5					
	Ruta 6					
	Ruta 7					
	Ruta 8					
	Ruta 9					
	Ruta 10					
	Ruta 11					
	Ruta 12					
	Ruta 13					
	Ruta 14					
<hr/> Supervisor Técnico			<hr/> Auxiliar Supervisor Técnico			

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. Formato para control de reparaciones

HOJA DE CONTROL STARTRACK,S.A. Etapa: Operación técnica Reporte _/2 Fecha:						
REPARACIONES						
Técnico	Ruta	Cliente	Dirección	Estado	Fecha	Telefono Cliente
	Ruta 1					
	Ruta 2					
	Ruta 3					
	Ruta 4					
	Ruta 5					
	Ruta 6					
	Ruta 7					
	Ruta 8					
	Ruta 9					
	Ruta 10					
	Ruta 11					
	Ruta 12					
	Ruta 13					
	Ruta 14					
	Ruta 15					
	Ruta 16					
	Ruta 17					
	Ruta 18					
	Ruta 19					
	Ruta 20					
_____ Supervisor Técnico		_____ Auxliar Supervisor Técnico				

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. Formato para control de revisiones

HOJA DE CONTROL STARTRACK,S.A. Etapas: Operación técnica Reporte _/2 Fecha:						
REVISIONES						
Técnico	Ruta	Cliente	Dirección	Estado	Fecha	Telefono Cliente
	Ruta 1					
	Ruta 2					
	Ruta 3					
	Ruta 4					
	Ruta 5					
	Ruta 6					
	Ruta 7					
	Ruta 8					
	Ruta 9					
	Ruta 10					
	Ruta 11					
	Ruta 12					
	Ruta 13					
	Ruta 14					
	Ruta 15					
	Ruta 16					
	Ruta 17					
	Ruta 18					
	Ruta 19					
	Ruta 20					
_____ Supervisor Técnico		_____ Auxliar Supervisor Técnico				

Fuente: elaboración propia.

3.2. Sistema de gestión de calidad

El sistema de gestión de calidad en una organización es el «sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos» (norma ISO 9000:2000, puntos 3.2.2, 3.2.6). En otros términos, el sistema de gestión de una organización es el conjunto de elementos (estrategias, objetivos, políticas, estructuras, recursos y capacidades, métodos, tecnologías, procesos, procedimientos, reglas e instrucciones de trabajo) mediante el cual la dirección planifica, ejecuta y controla todas sus actividades para el logro de los objetivos preestablecidos.

El SGC es el medio que las organizaciones utilizan para poner en práctica el enfoque de Gestión de la Calidad que la dirección ha adoptado. La definición e implantación de un SGC según el enfoque de aseguramiento de la calidad se basa en las directrices establecidas por los modelos normativos para la Gestión de la Calidad. Éstos son normas comúnmente aceptadas para el diseño e implantación de un SGC, que permiten además su certificación tras ser auditado por una entidad acreditada. Los modelos normativos son, pues, herramientas que permiten planificar, sistematizar, documentar y asegurar los procesos de negocio de una organización. Los SGC son la base y el objeto de los modelos normativos de Gestión de la Calidad.³

Para los fines del sistema de gestión de calidad propuesto se limita a certificaciones o estas se dejan a decisión de la alta gerencia, y se basa principalmente en base al funcionamiento del ciclo de Deming en donde posteriormente se explica la relación entre los procesos y lo pertinente a un SGC. En la figura se ilustra la representación gráfica de un sistema de gestión de calidad aplicado a STARTRACK, S.A.

³ CAMISON, César. Gestión de la calidad. *Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. p. 347.

Figura 47. Representación de un sistema de gestión de calidad



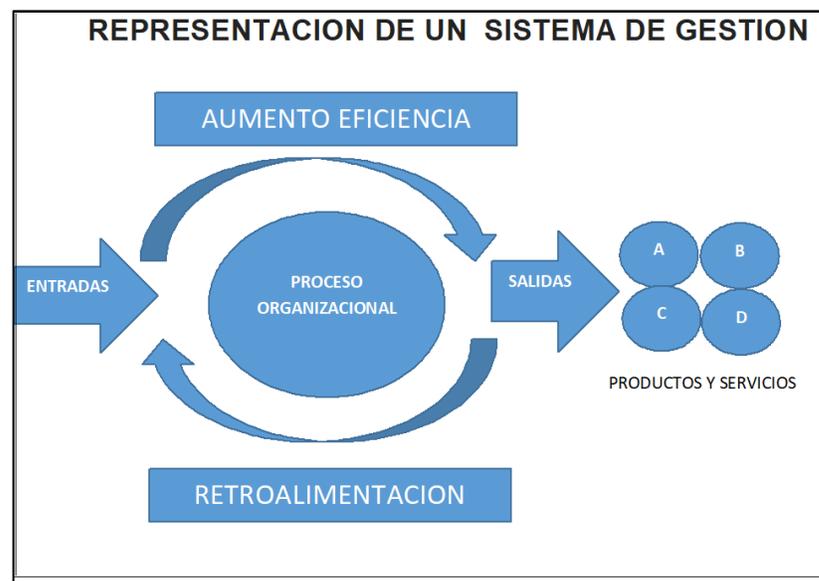
Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Definición de sistema

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un resultado. Los sistemas

reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia.

Figura 48. **Representación de un sistema de gestión**

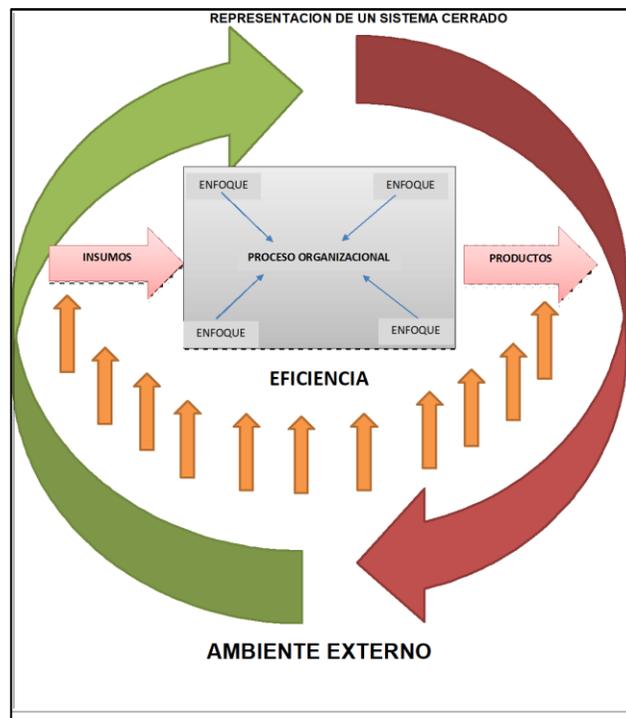


Fuente: elaboración propia.

Para los fines buscados se hará un enfoque en lo que es un sistema cerrado, es decir, vista la organización hacia dentro con ninguna o escasa conexión con el ambiente que lo rodea, y por tanto, actuando en forma más o menos aislada e independiente del contexto social, pero absorbiendo de él cierta cantidad de energía necesaria (recursos) para su funcionamiento interno para lo cual se implementará el ciclo de Deming que representa un sistema cerrado que de forma organizacional que interactúa hacia adentro entre sus mismos procesos buscando mejorarlos de forma cíclica y aumentar la eficiencia y calidad en las principales etapas de operación.

A continuación, se presenta una gráfica de lo que es un sistema cerrado:

Figura 49. **Representación de sistema cerrado**



Fuente: elaboración propia.

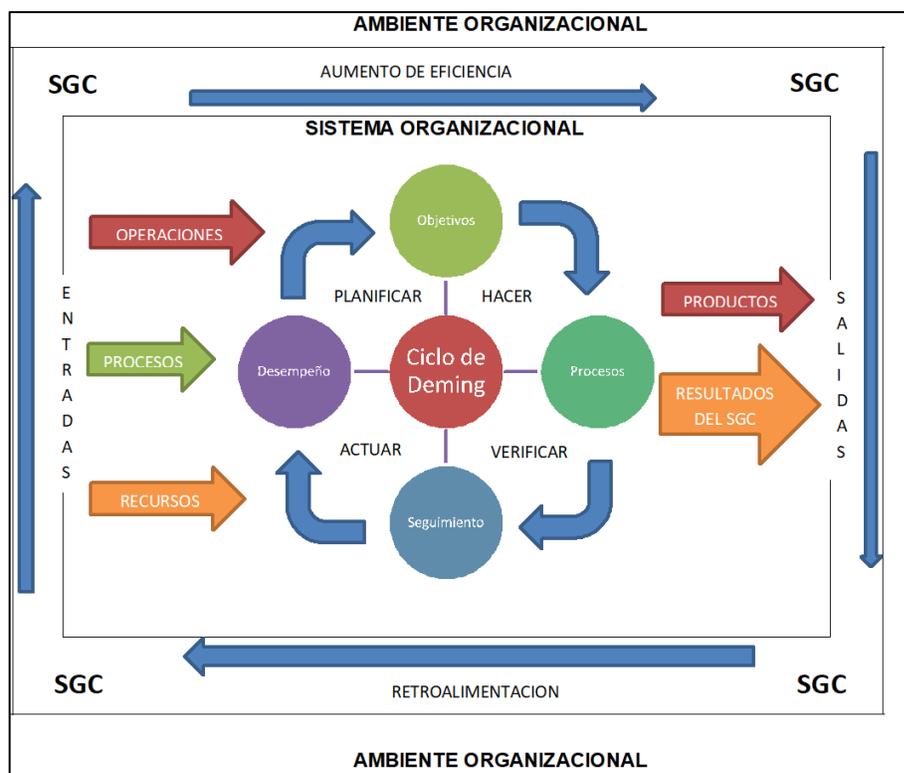
3.2.2. **Funcionamiento de un sistema organizacional**

El funcionamiento de un sistema organizacional está basado principalmente en la ejecución del conjunto de pasos de cada proceso parcialmente ordenados (en este caso las fases PDCA del ciclo de Deming), con la interacción de artefactos involucrados, recursos humanos y tecnológicos, estructuras organizacionales y limitaciones, intentando producir y mantener los requerimientos exigidos por los objetivos previamente establecidos por la política del sistema.

Dentro de un sistema organizacional se encuentran los procesos del mismo. Para un mejor control del desarrollo de un sistema de gestión de calidad para la empresa STARTRACK, S.A. se propone realizar el proceso organizacional cómo un sistema. Este se establecerá como el ciclo de Deming y desde un punto de vista global será únicamente el proceso funcional del sistema completo. El concepto de sistema organizacional para este caso, será analizado como un sistema funcional ya que es un nuevo proceso no existen en la empresa.

A continuación, se presenta el esquema:

Figura 50. **Representación de un sistema funcional**



Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Gestión

Es de suma importancia que la alta gerencia comunique y asigne de forma clara las responsabilidades a cada departamento para que toda la organización entienda el funcionamiento del SGC.

Las principales razones por las que la alta gerencia debe asignar las responsabilidades son:

- Asegurarse de que el sistema de gestión de calidad cumple con los pasos del ciclo de Deming.
- Asegurarse que los procesos estén generando los resultados esperados con el cliente final.
- Informar a la alta gerencia las oportunidades de mejora.
- Asegurarse que la estructura del sistema de gestión de calidad se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en los procesos.

En la figura se muestra la delegación de responsabilidades en cuanto al desarrollo del sistema de gestión de calidad para la organización STARTRACK, S.A.

Figura 51. **Delegación de responsabilidades**

 GESTION		
FASE	ETAPA	DELEGACION
DIRECCION	Política de calidad	Alta Gerencia
	Objetivos	Alta Gerencia
	Comunicación de política	Jefes de Departamento
CICLO DE DEMING	Actuar	Equipo de planificación
	Hacer	Todos los departamentos
	Verificar	Equipo de calidad
	Actuar	Todos los departamentos
AUDITORIA	Interna	Equipo de calidad
	Externa	Audidores externos
DOCUMENTACION	Control y seguimiento	Todos los departamentos

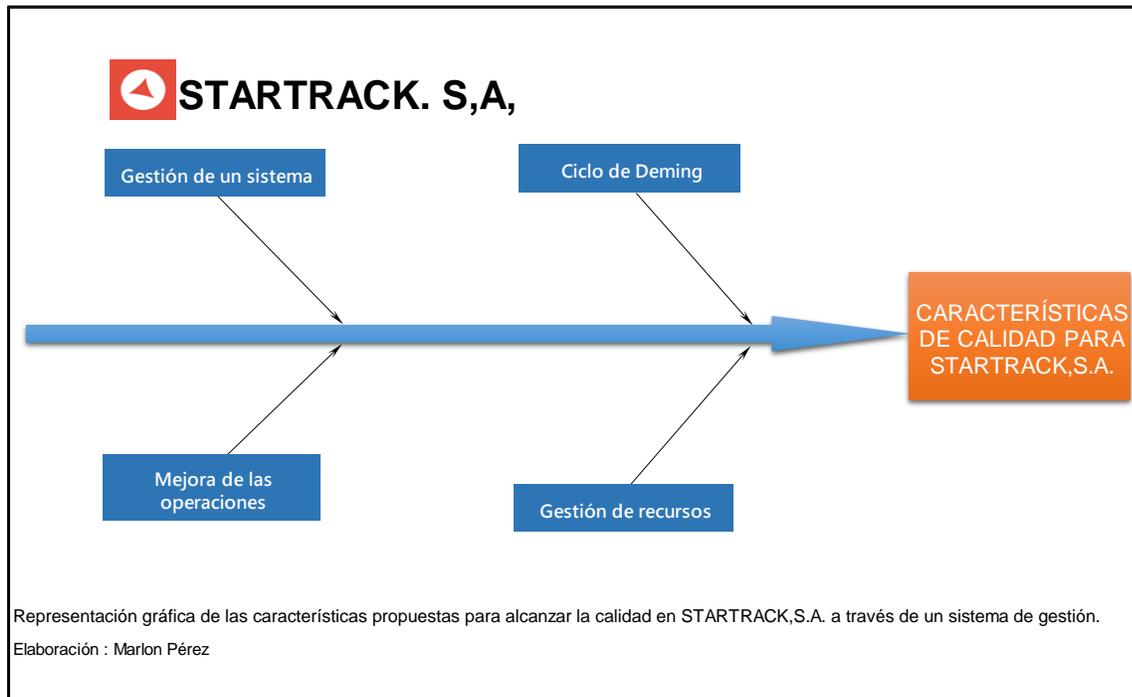
Fuente: elaboración propia.

3.2.4. **Calidad**

El diagrama de la figura muestra las características principales que necesita la organización para la gestión de la calidad en sus procesos. Los pilares fundamentales para gestionar de forma adecuada el SGC son:

- Ciclo de Deming
- Gestión del sistema
- Gestión de recursos
- Mejora de las operaciones

Figura 52. Características para la gestión de calidad



Fuente: elaboración propia.

3.2.5. Ciclo de Deming

El principio de Deming está basado en alcanzar la mejora continua a través de la repetición de sus pasos de forma secuencial (Planificar,Hacer,Verificar,Actuar), entendiendo como tal el mejoramiento continuo de la calidad. A manera de seguir los pasos del ciclo de Deming se planearán las soluciones a los principales problemas detectados en la investigación realizada, con esto se busca disminuir las fallas, cantidad de reparaciones y revisiones de los GPS instalados. El siguiente paso es analizar de manera profunda las causas potenciales detectadas en la investigación, como consiguiente se buscará la relación entre las causas potenciales y

posibles variables durante el proceso que pueden ocasionar las fallas anteriormente mencionadas y por último se presenta el plan de acción detallado en un diagrama de Gantt con los pasos secuenciales a cumplir en un tiempo establecido. Esta es la principal estructura del ciclo de Deming para la fase uno, sin embargo mediante el seguimiento a los procesos, los responsables asignados a las mejoras del ciclo deberán reportarlas al momento de encontrarlas para que el ciclo funcione de manera adecuada y se logre la mejora continua. Durante el proceso del ciclo de Deming existirán procesos que secunden el funcionamiento del mismo y se relacionarán a manera de direccionar la organización a una alta calidad y mejora en la eficiencia.

La figura muestra las fases del ciclo de Deming y las etapas pertenecientes a cada fase, se detallan las herramientas propuestas para cada fase.

Figura 53. **Fases del ciclo de Deming**

	ETAPA	HERRAMIENTAS
PLANEAR	Definir el proyecto Planteamiento del problema Definición del problema Indicadores Analizar la situación Interpretación Causas potenciales Variables relevantes Planificar soluciones	Listado de datos Diagrama de Pareto Indicadores
HACER	Analizar causas potenciales	Diagrama causa-efecto
VERIFICAR	Relación entre causas potenciales Análisis de correlación Conclusión de análisis	correlación Histograma
ACTUAR	Deficiencias identificadas Implementación plan de acción	Diagrama de Gantt

Fuente: elaboración propia.

La secuencia ordenada del ciclo de Deming para todas las fase será la misma (P, H, V, A), buscando como objetivo principal la reducción de las fallas en los GPS e incrementando la eficiencia de los procesos o en este caso del SGC, se busca la mejora continua durante cada fase del ciclo por lo que se propone seguir el proceso PHVA tal y como se muestra en la siguiente figura. La figura también muestra el comportamiento del ciclo de Deming y las principales acciones a realizar en cada etapa.

Figura 54. **Ciclo de Deming**



Fuente: elaboración propia.

3.2.5.1. Planificar

Para llevar a cabo una planificación adecuada según el ciclo de Deming se deben realizar ciertos pasos, como definir el proyecto, analizar la situación, estudiar las causas potenciales y por último planificar actividades o procesos que den solución a las causas potenciales del proyecto.

- Definir el proyecto: para poder definir con exactitud el proyecto a realizar y planificar necesitamos primero definir el problema principal que la organización posee, debemos analizar y justificar porque es importante y definir variables de control para tener indicadores de lo que se está analizando.

- Planteamiento del problema: en los últimos meses del registro de información de la empresa se han detectado diferentes situaciones que han impactado de forma negativa la calidad del servicio y los productos, la gestión financiera y los procesos operativos internos de la empresa, debido a un crecimiento acelerado en el mercado encausado en una alta demanda de la marca proporcionada por la empresa dentro de un margen de tiempo escaso y limitado para estandarizar las partes envueltas de la empresa a la demanda creciente actual. STARTRACK, S.A. ha proporcionado una lista de los hechos encontrados frecuentemente que han afectado los procesos y las áreas previamente mencionados:
 - Materiales perdidos
 - Clientes se quejan frecuentemente
 - Perdida de contratos y clientes potenciales
 - Aumentos en costos internos operativos

- Demora en instalaciones y reparaciones
 - Cola de trabajos pendientes
 - Llamadas de mal servicio en aumento
 - Escases de materia prima en inventario
 - Falta de organización en los departamentos
 - Falta de planificación de rutas
 - Mala reputación comercial
- Definición de problema

El núcleo principal que forma el efecto de todas las situaciones presentadas da como resultado una baja eficiencia en las etapas de operación y reparación al cliente final, definiendo como eficiencia la relación entre el tiempo y los recursos utilizados en los procesos, involucrando la falta de materiales y herramientas utilizados, el tiempo gestionado por parte del personal, el aumento de los costos y gastos para el funcionamiento del servicio y producto, la influencia en el rendimiento laboral, entre otras situaciones. La definición exacta del problema es la siguiente:

Deficiencia en las etapas de operación y reparación al cliente final

A continuación, se presenta un *Brainstorming* de las posibles causas de una baja eficiencia en la organización STARTRACK, S.A. Esta información fue proporcionada directamente por la organización. Se detallan en la siguiente figura:

Figura 55. **Brainstorming**



Fuente: STARTRACK, S.A.

- Indicadores Clave de rendimiento (Variables de control)

Se establecerán como variables de control o KPI's los registros en función del tiempo pertinentes a los factores de la eficacia como recursos físicos, humanos, gestión del tiempo, costos y las operaciones relacionadas. Se presenta el listado de los KPI's:

- Número de quejas de los clientes.
 - Numero de reparaciones mensuales.
 - Número de instalaciones mensuales.
 - Número de revisiones mensuales.
 - Número de GPS dañados reportados.
 - Nivel de eficiencia por etapa de operación.
 - Costos y gastos reportados.
- Analizar la situación actual: con la información proporcionada por la empresa se lleva a cabo un análisis de la situación actual la cual fue segmentada en dos partes:
 - Análisis de encuestas
 - Análisis de registros de información
 - Analizar la situación: (encuestas)

Se obtuvo una lista con los resultados de la descripción de las quejas de los clientes en un intervalo de 2 meses proporcionada por la empresa. Esta información será analizada mediante un diagrama de Pareto para poder definir correctamente el proyecto del ciclo de Deming. A continuación, se presenta el desarrollo del proceso:

Tabla IV. Lista de quejas de clientes y frecuencia

 LISTADO DE QUEJAS Y SU FRECUENCIA 	
<p>La empresa STARTRACK,S.A. presentó información pertinente de 2 meses acerca de las quejas presentadas por sus clientes que es actualmente el unico medidor cuantible que tienen para los procesos. Se clasificó la información mediante un diagrama de Pareto para estudiar los datos con más analisis.</p>	
Causa / Problema / Fenómeno	Datos recolectados
El personal no se presenta a tiempo para instalar o reparar	25
El personal tarda mucho en realizar las instalaciones	20
El personal no tienen un buen servicio al cliente	14
Las reparaciones duran solo 3 días	10
Las reparaciones duran solo 5 días	8
Las reparaciones duran 1 semana	8
Las reparaciones duran 2 semanas	2
Las reparaciones duran 3 semanas	2
Las reparaciones duran 4 semanas	1
El personal no se presenta a instalar o reparar	3
El personal no utilizo equipo adecuado para instalar o reparar	1
El personal no documento las reparaciones o instalaciones	2
Se reprogramo y el personal no se presento por segunda vez	2
El personal no presento la herramienta necesariar para su trabajo	1
Se presentaron dos diferentes moviles el mismo dia para la misma reparacion	1

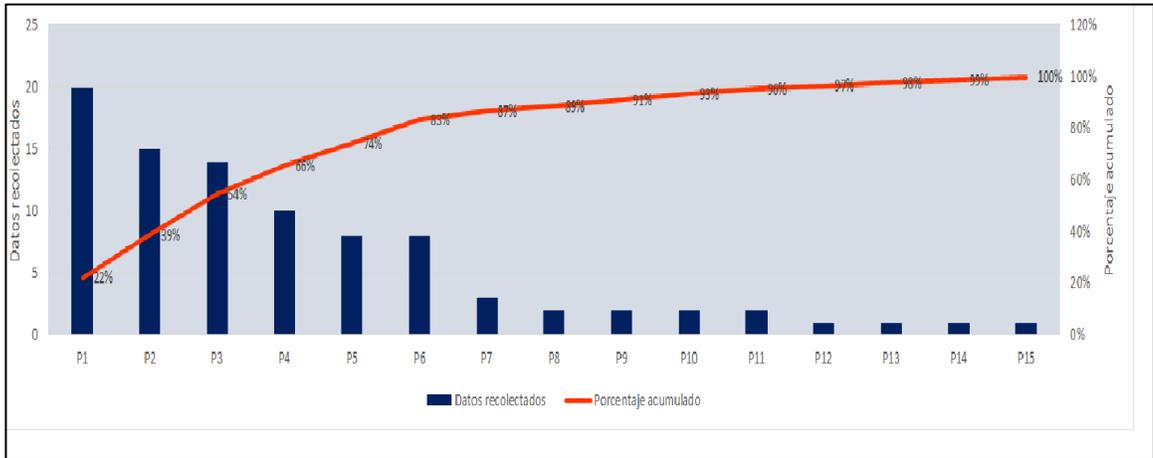
Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Frecuencias y porcentajes

Ranking	Causa / Problema / Fenómeno	Datos recolectados	ID en gráfico	Posición real (Causas y datos ordenados)	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2	El personal no se presenta a tiempo para instalar o reparar	15	P1	1 El personal tarda mucho en realizar las instalaciones	20	20	22%
1	El personal tarda mucho en realizar las instalaciones	20	P2	2 El personal no se presenta a tiempo para instalar o reparar	15	35	39%
3	El personal no tienen un buen servicio al cliente	14	P3	3 El personal no tienen un buen servicio al cliente	14	49	54%
4	Las reparaciones duran solo 3 días	10	P4	4 Las reparaciones duran solo 3 días	10	59	66%
5	Las reparaciones duran solo 5 días	8	P5	5 Las reparaciones duran solo 5 días	8	67	74%
6	Las reparaciones duran 1 semana	8	P6	6 Las reparaciones duran 1 semana	8	75	83%
8	Las reparaciones duran 2 semanas	2	P7	7 El personal no se presenta a instalar o reparar	3	78	87%
9	Las reparaciones duran 3 semanas	2	P8	8 Las reparaciones duran 2 semanas	2	80	89%
12	Las reparaciones duran 4 semanas	1	P9	9 Las reparaciones duran 3 semanas	2	82	91%
7	El personal no se presenta a instalar o reparar	3	P10	10 El personal no documento las reparaciones o instalaciones	2	84	93%
13	El personal no utilizó equipo adecuado para instalar o reparar	1	P11	11 Se reprogramó y el personal no se presentó por segunda vez	2	86	96%
10	El personal no documento las reparaciones o instalaciones	2	P12	12 Las reparaciones duran 4 semanas	1	87	97%
11	Se reprogramó y el personal no se presentó por segunda vez	2	P13	13 El personal no utilizó equipo adecuado para instalar o reparar	1	88	98%
14	El personal no presentó la herramienta necesaria para su trabajo	1	P14	14 El personal no presentó la herramienta necesaria para su trabajo	1	89	99%
15	Se presentaron dos diferentes móviles el mismo día para la misma	1	P15	15 Se presentaron dos diferentes móviles el mismo día para la misma	1	90	100%
				16			

Fuente: elaboración propia.

Figura 56. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

- Observaciones
 - Id en Grafico: P1, P2, P3, P4, P5
 - Ranking: 2,1,3,4,5
 - Porcentaje: 74%
 - Descripción: Tabla de resultados

Tabla VI. Resultados de Pareto

El personal no se presenta a tiempo para instalar o reparar
El personal tarda mucho en realizar las instalaciones
El personal no tienen un buen servicio al cliente
Las reparaciones duran solo 3 días
Las reparaciones duran solo 5 días

Fuente: elaboración propia.

- Interpretación: esto significa que de los 15 diferentes tipos de quejas que los clientes presentaron en un intervalo de tiempo de 2 meses, 5 problemas representan el 74 % del 100 %. Con un mejor plan de control se podrá solucionar el 74 % de un intervalo de tiempo de 2 meses, arreglando únicamente el 26 % de las causas o quejas presentadas por los clientes que equivalen a los 5 problemas encontrados.
- Analizar la situación: (Registros de información)

Para poder analizar mejor la situación se tomaron registros de información que la empresa proporcionó acerca de las reparaciones e instalaciones en un intervalo de tiempo de un mes. Se analizará la información mediante herramientas estadísticas en función de los registros obtenidos para tener información de interés que pueda aportar a los objetivos y planificación del sistema de gestión de calidad.

A continuación, se presentan los registros aportados por la empresa:

Tabla VII. **Identificación de problemas**

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS			
EQUIPO Y GPS		PERSONAL	PROCESOS
GPS dañados por sensores que no tuvieron seguimiento en su calibración	Equipos viejos no funcionan	Personal deja el trabajo para despues	No hay procesos de clasificacion de equipos dañados
GPS con problemas de cobertura	Equipos nuevos no transmiten adecuadamente	No hay compromiso de parte del personal	No existe una programacion de capacitación
Tarjeta SIM de GPS no funciona	Sensores de combustible no funcionan	Los sensores no quedan bien instalados	No existe un control en el registro de instalaciones mensuales
Tarjeta SIM de GPS gastada	Sensores de temperatura no funcionan	Los sensores no quedan asignados depues de ser instalados	No existe un control en el registro de reparaciones mensuales
Tarjeta SIM de GPS sin datos	Sensores RPM (estado del motor) no funcionan	No se hacen pruebas finales a los GPS con el cliente	No hay un proceso a seguir durante el momento de instalaciones
Tarjeta SIM de GPS trasladada	Sensores de bulba de aceite no funcionan	Personal no realiza los reportes de reparación ni de instalación	No hay comunicación entre los diferentes departamentos involucrados
Tarjeta SIM de GPS vacía	Sensores de puerta no funcionan	Hay mas revisiones que instalaciones y reparaciones	No existe coordinación para las instalaciones entre los diferentes
Tarjeta SIM de GPS no esta en sistema	Fallas en sensores de temperatura		
No se sabe donde esta la tarjeta SIM	EL voltaje da saltos		
Equipos dejan de transmitir	Modem con bajo rendimiento de transmisión		
Equipos no reconocen el tab. AL1	Modem dañado		

Fuente: STARTRACK, S.A.

La siguiente tabla muestra información de trabajos realizados:

Figura 57. **Promedio de trabajos realizados**

PROMEDIO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	
Instalaciones	200/mes
Reparaciones	50/mes
Revisiones	350 o mas /mes

Fuente: STARTRACK, S.A.

Aplicando el método de análisis de Pareto a la información recolectada obtenemos como resultado la siguiente tabla con el número de veces que fue encontrado el problema y la segunda tabla ordenada de forma ascendente según la frecuencia detectada por cada problema.

Figura 58. **Frecuencia de los problemas**

Ranking	PROBLEMA	# de veces encontrado
23	GPS dañados por sensores que no tuvieron seguimiento en su calibración	9
10	GPS con problemas de cobertura	14
29	Tarjeta SIM de GPS no funciona	8
30	Tarjeta SIM de GPS gastada	7
32	Tarjeta SIM de GPS sin datos	6
14	Tarjeta SIM de GPS trasladada	12
12	Tarjeta SIM de GPS vacía	13
15	Tarjeta SIM de GPS no esta en sistema	12
24	No se sabe donde esta la tarjeta SIM	9
8	Equipos dejan de transmitir	16
11	Equipos no reconocen el tab. AL1	14
16	Equipos viejos no funcionan	12
25	Equipos nuevos no transmiten adecuadamente	9
17	Sensores de combustible no funcionan	12
20	Sensores de temperatura no funcionan	11
18	Sensores RPM (estado del motor) no funcionan	12
26	Sensores de bulba de aceite no funcionan	9
5	Sensores de puerta no funcionan	18
13	Fallas en sensores de temperatura	13
6	EL voltaje da saltos	17
19	Modem con bajo rendimiento de transmisión	12
3	Modem dañado	25
27	Personal deja el trabajo para despues	9
31	No hay compromiso de parte del personal	7
4	Los sensores no quedan bien instalados	19
9	Los sensores no quedan asignados depues de ser instalados	16
1	No se hacen pruebas finales a los GPS con el cliente	210
2	Personal no realiza los reportes de reparación ni de instalación	170
21	Hay mas revisiones que instalaciones y reparaciones	11
28	No hay procesos de clasificacion de equipos dañados	9
33	No existe una programacion de capacitación	6
34	No existe un control en el registro de instalaciones mensuales	2
35	No existe un control en el registro de reparaciones mensuales	2
36	No hay un proceso a seguir durante el momento de instalaciones	2
7	No hay comunicación entre los diferentes departamentos involucrados	17
22	No existe coordinación para las instalaciones entre los diferentes departamentos	10
	TOTAL	760

Fuente: elaboración propia.

El total del conteo de la frecuencia de todos los problemas da como resultado 760 incidentes presentados en el curso de un mes, delimitados por su número de frecuencia en cada caso.

A continuación, se muestra la clasificación proporcional equivalente a cada situación según el total de incidentes y la frecuencia de cada una.

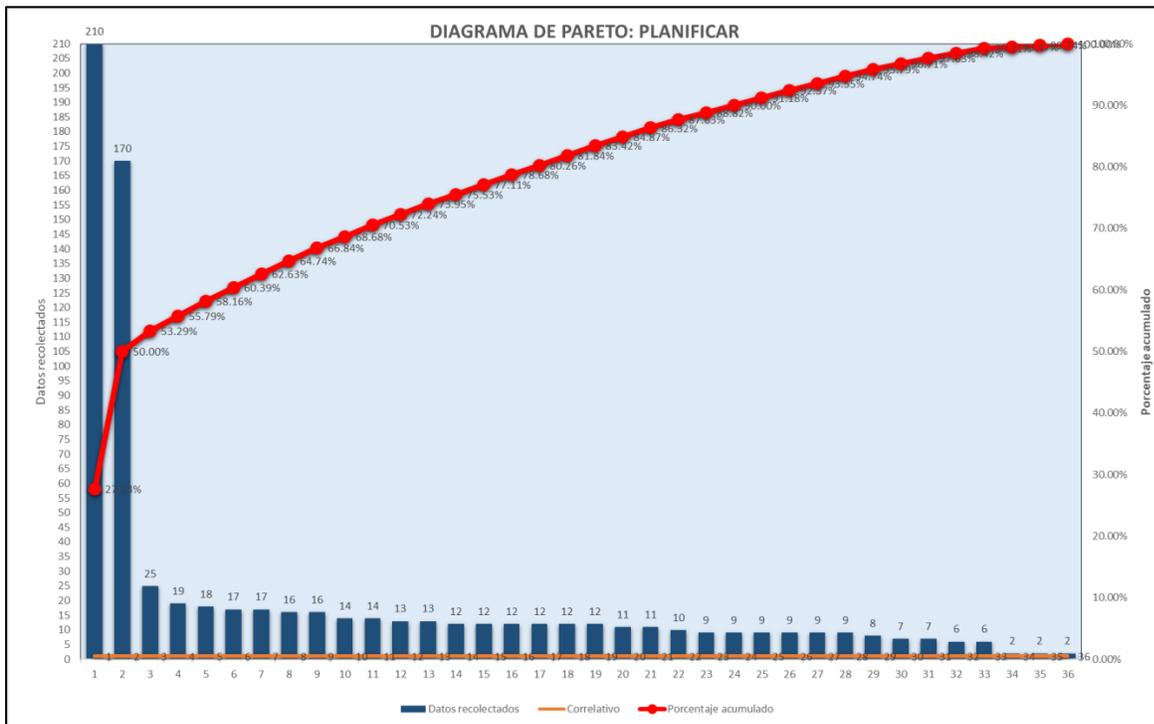
Figura 59. Frecuencia y porcentaje de problemas reportados

ID Problema	Problema Encontrado	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	No se hacen pruebas finales a los GPS con el cliente	210	210	27.63%	27.63%
2	Personal no realiza los reportes de reparación ni de instalación	170	380	22.37%	50.00%
3	Modem dañado	25	405	3.29%	53.29%
4	Los sensores no quedan bien instalados	19	424	2.50%	55.79%
5	Sensores de puerta no funcionan	18	442	2.37%	58.16%
6	EL voltaje da saltos	17	459	2.24%	60.39%
7	No hay comunicación entre los diferentes departamentos involucrados	17	476	2.24%	62.63%
8	Equipos dejan de transmitir	16	492	2.11%	64.74%
9	Los sensores no quedan asignados depues de ser instalados	16	508	2.11%	66.84%
10	GPS con problemas de cobertura	14	522	1.84%	68.68%
11	Equipos no reconocen el tab. AL1	14	536	1.84%	70.53%
12	Tarjeta SIM de GPS vacía	13	549	1.71%	72.24%
13	Fallas en sensores de temperatura	13	562	1.71%	73.95%
14	Tarjeta SIM de GPS trasladada	12	574	1.58%	75.53%
15	Tarjeta SIM de GPS no esta en sistema	12	586	1.58%	77.11%
16	Equipos viejos no funcionan	12	598	1.58%	78.68%
17	Sensores de combustible no funcionan	12	610	1.58%	80.26%
18	Sensores RPM (estado del motor) no funcionan	12	622	1.58%	81.84%
19	Modem con bajo rendimiento de transmisión	12	634	1.58%	83.42%
20	Sensores de temperatura no funcionan	11	645	1.45%	84.87%
21	Hay mas revisiones que instalaciones y reparaciones	11	656	1.45%	86.32%
22	No existe coordinación para las instalaciones entre los diferentes departamentos	10	666	1.32%	87.63%
23	GPS dañados por sensores que no tuvieron seguimiento en su calibración	9	675	1.18%	88.82%
24	No se sabe donde esta la tarjeta SIM	9	684	1.18%	90.00%
25	Equipos nuevos no transmiten adecuadamente	9	693	1.18%	91.18%
26	Sensores de bulba de aceite no funcionan	9	702	1.18%	92.37%
27	Pesonal deja el trabajo para despues	9	711	1.18%	93.55%
28	No hay procesos de clasificacion de equipos dañados	9	720	1.18%	94.74%
29	Tarjeta SIM de GPS no funciona	8	728	1.05%	95.79%
30	Tarjeta SIM de GPS gastada	7	735	0.92%	96.71%
31	No hay compromiso de parte del personal	7	742	0.92%	97.63%
32	Tarjeta SIM de GPS sin datos	6	748	0.79%	98.42%
33	No existe una programacion de capacitación	6	754	0.79%	99.21%
34	No existe un control en el registro de instalaciones mensuales	2	756	0.26%	99.47%
35	No existe un control en el registro de reparaciones mensuales	2	758	0.26%	99.74%
36	No hay un proceso a seguir durante el momento de instalaciones	2	760	0.26%	100.00%
		760		100.00%	

Fuente: elaboración propia.

Analizando gráficamente el diagrama de Pareto se obtiene la siguiente imagen:

Figura 60. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

- Interpretación

Las causas potenciales de la mayoría de efectos negativos en la efectividad de la empresa STARTRACK, S.A. según la información proporcionada por un mes, se encuentran principalmente en las siguientes actividades:

Tabla VIII. Principales causas potenciales

ID Problema	Problema Encontrado	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	No se hacen pruebas finales a los GPS con el cliente	210	210	27.63%	27.63%
2	Personal no realiza los reportes de reparación ni de instalación	170	380	22.37%	50.00%

Fuente: elaboración propia.

Esto representa un 5,55 % del total de las causas frecuentes encontradas durante un mes, lo que significa que arreglando este porcentaje se lograra 50% del mejoramiento de las etapas de operación reduciendo recursos y utilizando de manera más eficaz el tiempo asignado a cada actividad.

- Causas potenciales: Los resultados finales los cuales representan las causas potenciales que provocan una baja eficiencia en las etapas de operación de la organización según la información proporcionada y posteriormente analizada mediante los análisis de Pareto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IX. Causas potenciales encontradas

CAUSAS POTENCIALES DE UNA BAJA EFICIENCIA	
1	No se hacen pruebas finales a los GPS despues de instalarlos en presencia del cliente
2	El personal no realiza los reportes de reparacion ni de instalacion
3	El personal no se presenta a tiempo para instalar o reparar
4	EL pesonal tarda mucho en realizar las instalaciones
5	El personal no tiene un buen servicio al cliente
6	Las reparaciones duran solo 3 dias
7	Las reparaciones duran solo 5 dias

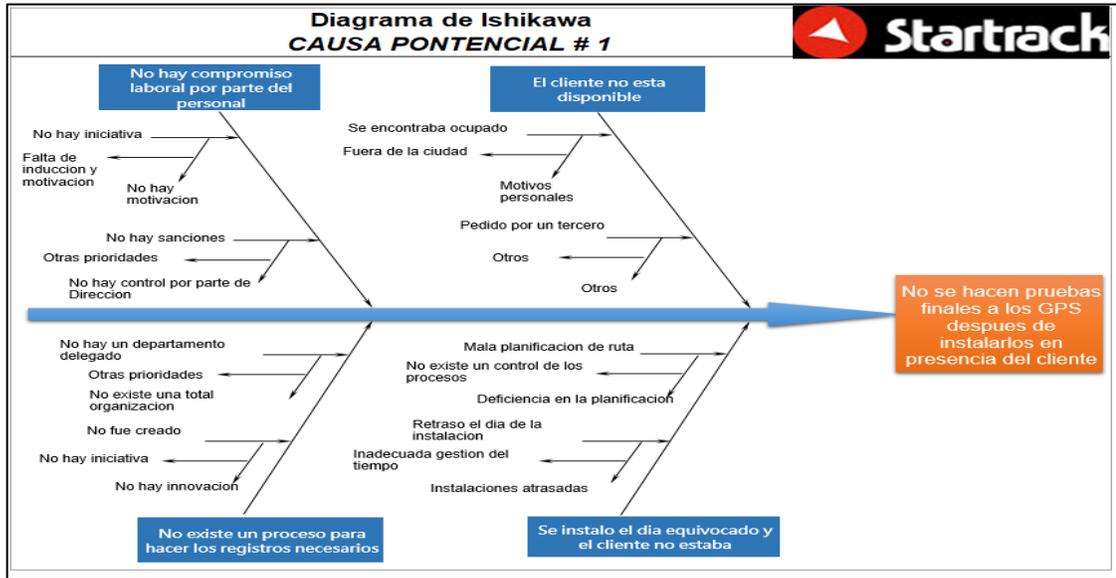
Fuente: elaboración propia.

- Variables relevantes identificadas: a través del desarrollo del diagrama de Pareto y la identificación de las causas potenciales de una baja eficiencia se han encontrado también variables relevantes en las etapas de operación que será un indicador medible en función del tiempo, se detallan a continuación:
 - Nivel de satisfacción del cliente en relación al servicio otorgado por el personal (encuestas).
 - Reporte cuantitativo de seguimiento de las instalaciones, reparaciones y revisiones (llamadas al cliente).
- Planificar soluciones a causas potenciales: Con la utilización de diagramas causa-efecto, se encontrarán los factores que ocasionan cada causa potencial durante los procesos, para así analizarlos y proponer una solución para cada causa.

3.2.5.2. Hacer

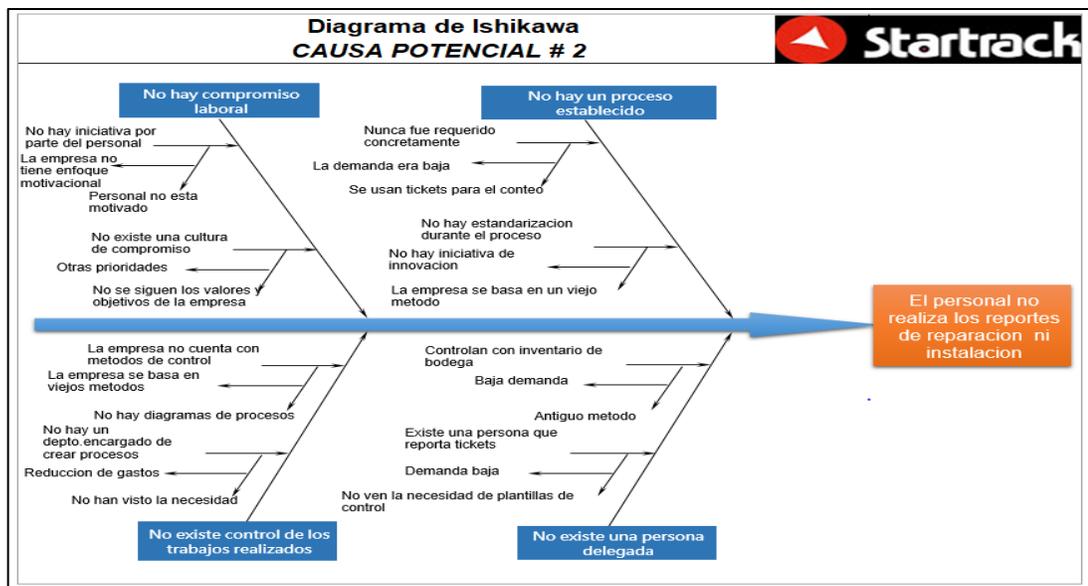
Para analizar mejor las causas potenciales encontradas de la información obtenida del diagrama de Pareto, se analizará cada una con el diagrama de causa y efecto o Diagrama de Ishikawa.

Figura 61. Causa Potencial # 1



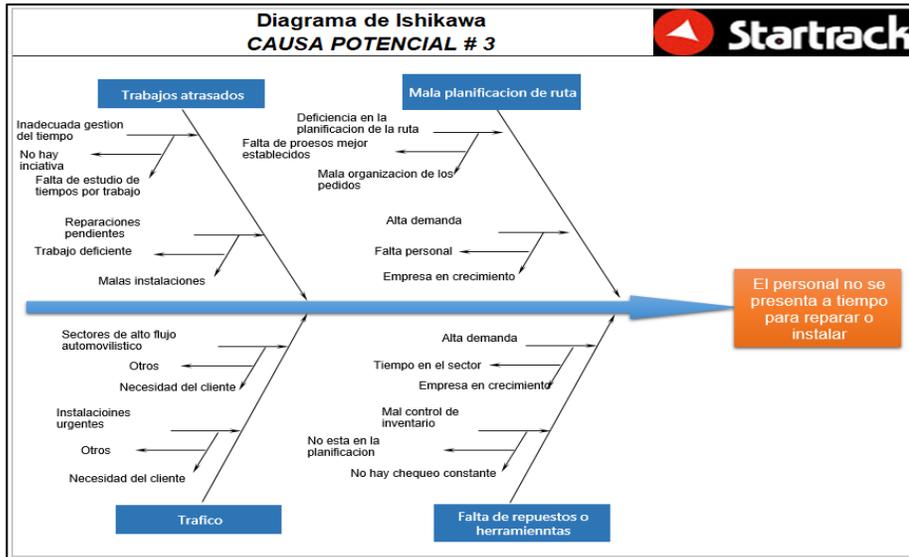
Fuente: elaboración propia.

Figura 62. Causa potencial #2



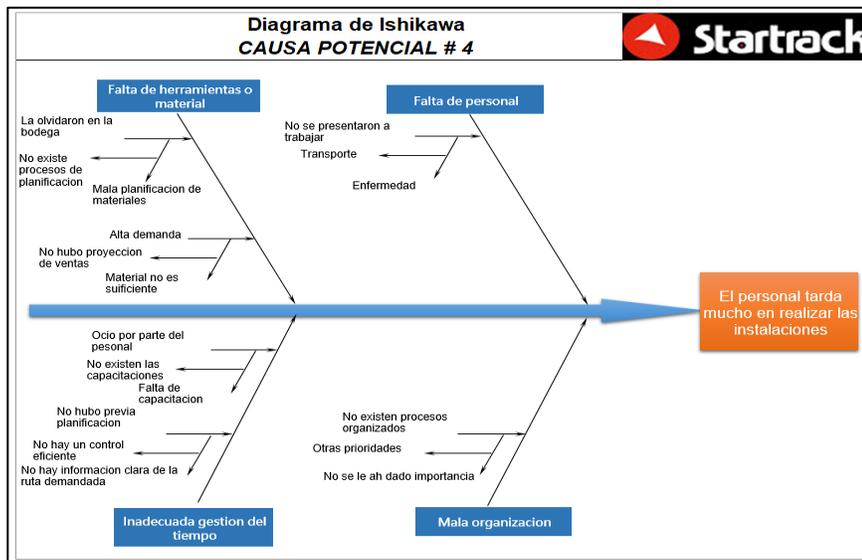
Fuente: elaboración propia.

Figura 63. Causa potencial #3



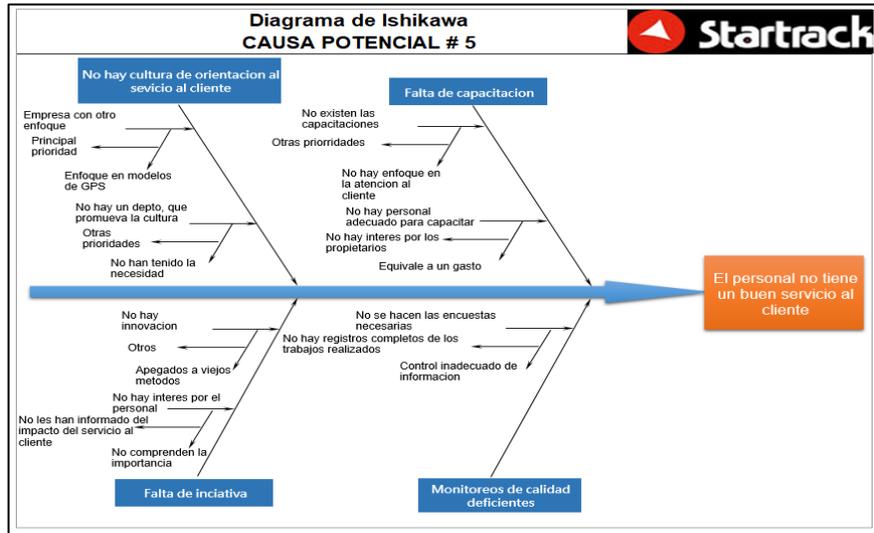
Fuente: elaboración propia.

Figura 64. Causa potencial #4



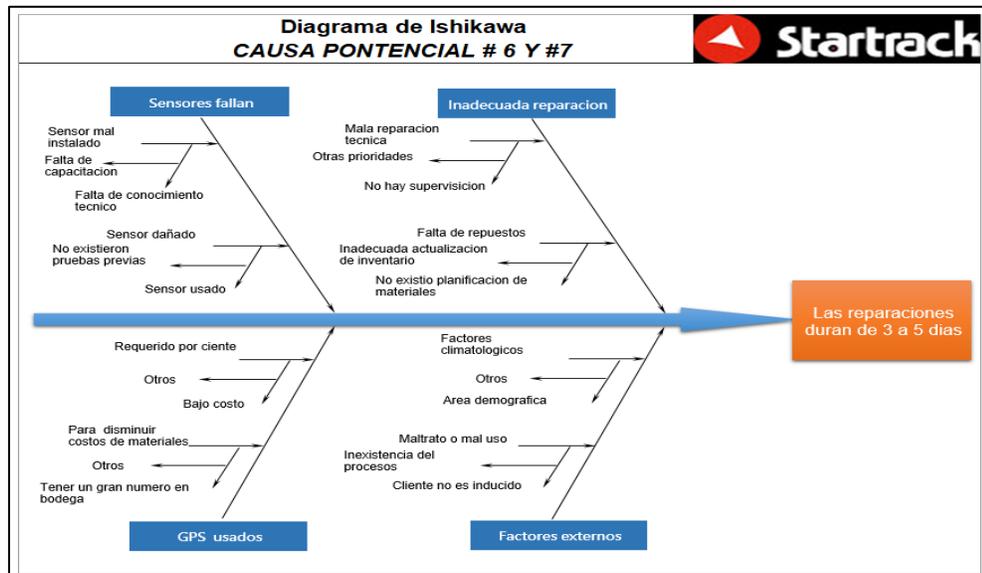
Fuente: elaboración propia.

Figura 65. Causa potencial #5



Fuente: elaboración propia.

Figura 66. Causa potencial #6



Fuente: elaboración propia.

3.2.5.3. Verificar

En base a las causas potenciales, se especulan posibles relaciones entre las diferentes variables. Se presenta el estudio de las variables y el análisis de correlación existente de causa y efecto entre las causas potenciales.

Posibles relaciones de variables:

- No se hacen pruebas finales a los GPS después de instalarlos – Presencia/Ausencia del cliente.
- No se hacen pruebas finales a los GPS después de instalarlos – El personal no realiza reportes de reparación, revisión o instalación.
- El personal tarda mucho en realizar los trabajos – El personal no realiza reportes de reparación, revisión o instalación.
- El personal tarda mucho en realizar los trabajos – No se hacen pruebas finales a los GPS después de instalarlos.
- Las reparaciones duran entre 3 – 5 días – No se hacen pruebas finales a los GPS después de instalarlos.

A través de la información obtenida y analizada se llevará a cabo un análisis de correlación para estudiar el comportamiento de las variables y calcular el coeficiente de Pearson para concluir de forma más eficaz el grado de relación entre las variables seleccionadas y así poder preparar la posterior solución del sistema de gestión (Actuar) en base a las posibles causas detectadas. El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la correspondencia o relación lineal entre dos variables cuantitativas aleatorias. En palabras más simples se puede definir como un índice utilizado para medir el grado de relación que tienen dos variables, ambas cuantitativas. A

continuación, se presenta una tabla de muestra con la interpretación del rango de los posibles valores obtenidos.

- Clasificación de los rangos para el análisis de Pearson

La clasificación de relación lineal representa el grado de interacción que existe entre las variables.

Tabla X. **Relación lineal para rangos de Pearson**

Rango		Relacion Lineal
±0,96	±1,0	Perfecta
±0,85	±0,95	Fuerte
±0,70	±0,84	Significativa
±0,50	±0,69	Moderada
±0,20	±0,49	Débil
±0,10	±0,19	Muy Débil
±0,09	±0,0	Nula

Fuente: platzi. *Relación lineal para rangos de Pearson*. <https://platzi.com/tutoriales/1269-probabilidad-estadistica/2308-coeficiente-de-correlacion-que-es-y-para-que-sirve/>.

Consulta: 11 de junio de 2019.

- Análisis de posibles relaciones de variables

Se presentan los siguientes datos proporcionados por la empresa STARTRACK, S.A. que reflejan el número de instalaciones realizadas en 30 días laborales para los siguientes casos donde se busca responder cada interrogante.

- **Caso 1**

En el caso 1 se busca contestar la siguiente interrogante “¿No se hacen pruebas finales a los GPS después de instalarlos por ausencia del cliente?”

Tabla XI. **Caso 1**

Causa Variable dependiente #Clientes presentes		Efecto Variable independiente #Instalaciones	
No. de muestra	No. Instalaciones	No. de pruebas realizadas	# Clientes presentes
2	9	4	3
3	8	4	5
4	7	3	6
5	4	2	3
6	8	3	6
7	9	4	7
8	9	4	7
9	5	2	4
10	9	3	5
11	8	3	7
12	8	3	6
13	8	3	7
14	8	3	7
15	7	4	4
16	8	5	4
17	4	6	2
18	8	3	7
19	3	2	2
20	9	6	8
21	8	5	7
22	7	2	7
23	8	3	8
24	7	3	6
25	6	4	3
26	7	3	4
27	9	5	6
28	8	4	5
29	9	4	5
30	8	4	4
TOTAL	225	108	160

Fuente: elaboración propia.

Podemos estratificar los datos para detectar mejor la relación entre las variables involucradas, creando un análisis más profundo, obtendremos como resultado tres sub- casos del caso uno con el fin de comprender mejor el comportamiento cuantitativo de las variables y llegar a conclusiones que den una solución más clara al problema.

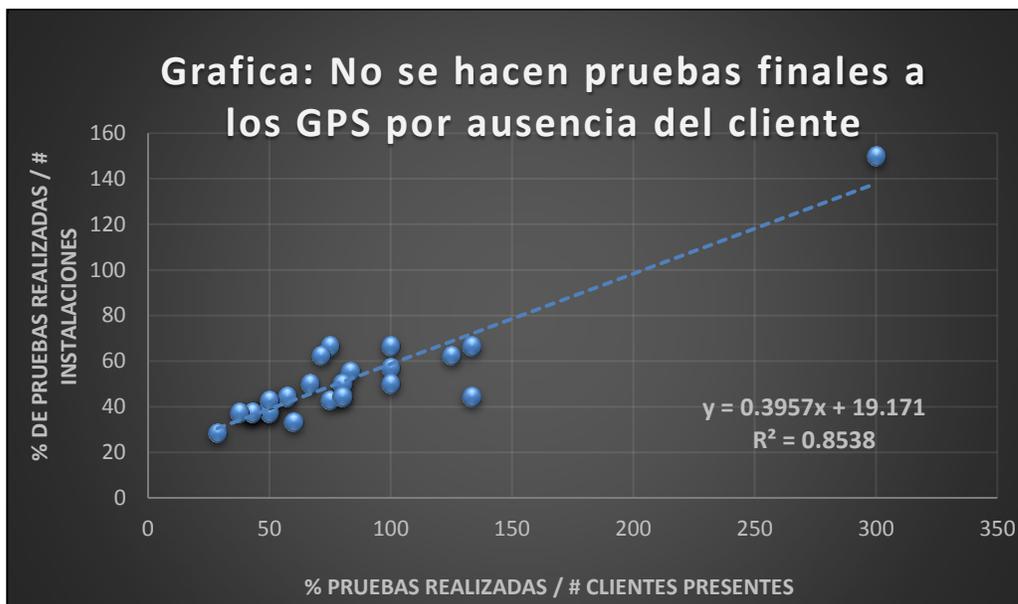
- Estratificación 1

Tabla XII. **Estratificación 1**

 STARTRACK, S.A.		<i>Analisis de relación de Variables</i> Caso 1 Estratificación 1	
Causa Variable dependiente #Pruebas/#Clientes presentes	Efecto Variable independiente #Pruebas/#Instalaciones	Causa Variable dependiente (Pruebas/Clientes presentes)%	Efecto Variable independiente (Pruebas/Instalaciones)%
X	Y	X%	Y%
0.80	0.44	80.00	44.44
1.33	0.44	133.33	44.44
0.80	0.50	80.00	50.00
0.50	0.43	50.00	42.86
0.67	0.50	66.67	50.00
0.50	0.38	50.00	37.50
0.57	0.44	57.14	44.44
0.57	0.44	57.14	44.44
0.50	0.40	50.00	40.00
0.60	0.33	60.00	33.33
0.43	0.38	42.86	37.50
0.50	0.38	50.00	37.50
0.43	0.38	42.86	37.50
0.43	0.38	42.86	37.50
1.00	0.57	100.00	57.14
1.25	0.63	125.00	62.50
3.00	1.50	300.00	150.00
0.43	0.38	42.86	37.50
1.00	0.67	100.00	66.67
0.75	0.67	75.00	66.67
0.71	0.63	71.43	62.50
0.29	0.29	28.57	28.57
0.38	0.38	37.50	37.50
0.50	0.43	50.00	42.86
1.33	0.67	133.33	66.67
0.75	0.43	75.00	42.86
0.83	0.56	83.33	55.56
0.80	0.50	80.00	50.00
0.80	0.44	80.00	44.44
1.00	0.50	100.00	50.00

Fuente: elaboración propia.

Figura 67. **Estratificación 1, caso 1**



Fuente: elaboración propia.

Coeficiente de relación de Pearson: 0.923994816

Rango: $\pm 0,85$, $\pm 0,95$

Relación lineal: Fuerte

- Interpretación de la gráfica: en la gráfica se interpreta claramente que a medida que aumenta el porcentaje de relación entre el número de pruebas realizadas y el número de clientes presentes, aumenta el porcentaje de relación del número de pruebas realizadas y el número de instalaciones, simboliza una recta de pendiente positiva con ecuación $Y = 0,3957x + 19,171$. A más instalaciones más pruebas realizadas, a más pruebas realizadas más clientes presentes. Sin embargo, los datos no muestran una

correlación perfecta Pearson = 1, por lo que se asume que hay otras variables que afectan la realización de pruebas con clientes presentes durante las instalaciones.

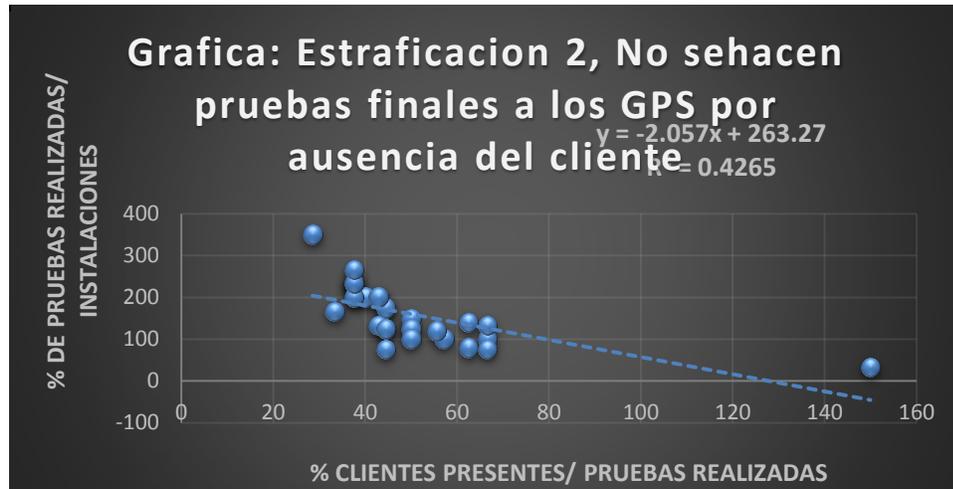
- Interpretación del coeficiente (0,923994816): según el rango en el que se encuentra el coeficiente de Pearson, el número calculado representa una relación lineal fuerte entre las variables, esto se interpreta como una dependencia fuerte entre las variables porcentuales analizadas. Podemos concluir que mientras más pruebas se hagan, más clientes presentes encontraremos, por lo que es de suma importancia la presencia de los clientes al final de cada instalación y podemos incluir también la revisión y reparación de los GPS.
- Estratificación 2

Figura 68. Estratificación 2

 STARTRACK, S.A.		<i>Analisis de relación de Variables</i> Caso 1 Estratificación 2	
Causa Variable dependiente #Clientes presentes/#Pruebas realizadas	Efecto Variable independiente #Pruebas realizadas/#Instalaciones	Causa Variable dependiente (Clientes presentes/Pruebas realizadas)%	Efecto Variable independiente (Pruebas realizadas/Instalaciones)%
X	Y	X%	Y%
1.25	0.44	125.00	44.44
0.75	0.44	75.00	44.44
1.25	0.50	125.00	50.00
2.00	0.43	200.00	42.86
1.50	0.50	150.00	50.00
2.00	0.38	200.00	37.50
1.75	0.44	175.00	44.44
1.75	0.44	175.00	44.44
2.00	0.40	200.00	40.00
1.67	0.33	166.67	33.33
2.33	0.38	233.33	37.50
2.00	0.38	200.00	37.50
2.33	0.38	233.33	37.50
2.33	0.38	233.33	37.50
1.00	0.57	100.00	57.14
0.80	0.63	80.00	62.50
0.33	1.50	33.33	150.00
2.33	0.38	233.33	37.50
1.00	0.67	100.00	66.67
1.33	0.67	133.33	66.67
1.40	0.63	140.00	62.50
3.50	0.29	350.00	28.57
2.67	0.38	266.67	37.50
2.00	0.43	200.00	42.86
0.75	0.67	75.00	66.67
1.33	0.43	133.33	42.86
1.20	0.56	120.00	55.56
1.25	0.50	125.00	50.00
1.25	0.44	125.00	44.44
1.00	0.50	100.00	50.00

Fuente: elaboración propia.

Figura 69. **Estratificación 2, caso 1**



Fuente: elaboración propia.

Coeficiente de relación de Pearson: -0,653040256

Rango: $\pm 0,65$, $\pm 0,75$

Relación lineal: Moderada

- Interpretación de la gráfica: la tendencia de la gráfica muestra una recta con pendiente negativa y desplazamiento en el eje de las X, por lo que las variables son inversamente proporcionales entre sí, mientras el porcentaje de relación del número de clientes presentes y el número de pruebas realizadas aumenta, el porcentaje de relación del número de pruebas realizadas y el número de instalaciones disminuye.
- Interpretación del coeficiente (-0,653040256): el rango del coeficiente de relación de Pearson se encuentra en una relación lineal moderada (negativa), podemos entonces

concluir que las variables no se relacionan directamente en esta forma de estratificar los datos por lo que podemos descartar la posible hipótesis de correlación entre la relación de las variables porcentuales presentadas, principalmente porque no existe una relación directa entre ambas y la relación que existe simplemente es la del número de instalaciones realizadas con el número de pruebas realizadas, datos que seguirán analizándose posteriormente.

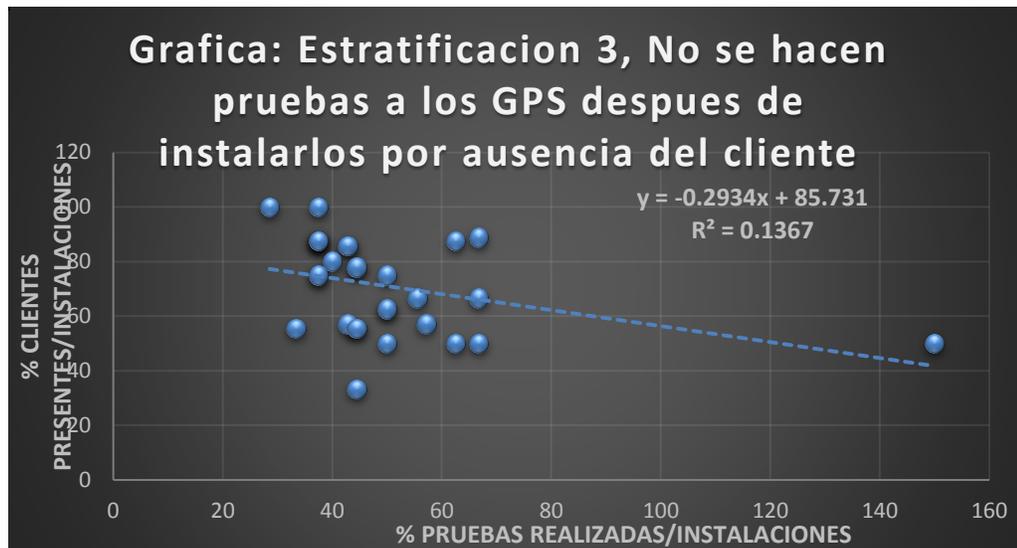
○ Estratificación 3

Figura 70. Estratificación 3

Causa		Efecto	
Variable dependiente	Variable independiente	Variable dependiente	Variable independiente
#Pruebas realizadas/#Instalaciones	#Clientes presentes/#Instalaciones	Pruebas realizadas/Instalaciones)%	(Clientes presentes/Instalaciones)%
X	Y	X%	Y%
0.44	0.56	44.44	55.56
0.44	0.33	44.44	33.33
0.50	0.63	50.00	62.50
0.43	0.86	42.86	85.71
0.50	0.75	50.00	75.00
0.38	0.75	37.50	75.00
0.44	0.78	44.44	77.78
0.44	0.78	44.44	77.78
0.40	0.80	40.00	80.00
0.33	0.56	33.33	55.56
0.38	0.88	37.50	87.50
0.38	0.75	37.50	75.00
0.38	0.88	37.50	87.50
0.38	0.88	37.50	87.50
0.57	0.57	57.14	57.14
0.63	0.50	62.50	50.00
1.50	0.50	150.00	50.00
0.38	0.88	37.50	87.50
0.67	0.67	66.67	66.67
0.67	0.89	66.67	88.89
0.63	0.88	62.50	87.50
0.29	1.00	28.57	100.00
0.38	1.00	37.50	100.00
0.43	0.86	42.86	85.71
0.67	0.50	66.67	50.00
0.43	0.57	42.86	57.14
0.56	0.67	55.56	66.67
0.50	0.63	50.00	62.50
0.44	0.56	44.44	55.56
0.50	0.50	50.00	50.00

Fuente: elaboración propia.

Figura 71. **Estratificación 3, caso 1**



Fuente: elaboración propia.

Coefficiente de relación de Pearson: -0,369674571

Rango: $\pm 0,20$, $\pm 0,49$

Relación lineal: Débil

- Interpretación de la gráfica: la gráfica presenta una pendiente de recta negativa con desplazamiento en el eje de las X, presentando una relación inversamente proporcional entre las variables, mientras aumenta la relación porcentual entre el número de pruebas realizadas y el número de instalaciones, disminuye la relación porcentual entre el número de clientes presentes por instalación. Esto quiere decir a más pruebas realizadas por instalaciones menor será el porcentaje de clientes presentes por instalación.

- Interpretación del coeficiente (-0,369674571): el rango negativo del coeficiente de Pearson se encuentra en una relación lineal débil, esto quiere decir que las variables no están estrictamente relacionadas de esa manera. De modo que el aumento de la razón porcentual de las pruebas realizadas entre las instalaciones no afecta en proporción directa la disminución de la razón porcentual del número de clientes presentes por instalación. Se asume entonces que la principal razón por que no se realizan pruebas al final de cada instalación es principalmente por la ausencia del cliente.
- Observaciones
 - Estratificación 1: el modelo indica la relación directa entre las variables, mientras más instalaciones se realicen, se realizarán más pruebas y existirá un porcentaje casi constante presente de los clientes. Según el rango del valor de Pearson se persuade que existen otras variables que afectan a que no se hagan las pruebas en presencia o no del cliente, las variables muestran principalmente que, a más pruebas realizadas con el cliente presente, más se harán las pruebas de instalación sin embargo existe un margen de variables desconocidas que se someterá a investigación.
 - Estratificación 2: las únicas variables que se relacionan entre si es la la razón porcentual entre el número de clientes presentes por prueba realizada, sin embargo esta información no está relacionada directamente con la interrogante ¿La presencia de los

clientes afecta que se realicen las pruebas después de instalar los GPS? Por lo que esta estratificación se descarta, presentando Pearson una relación moderada negativa, se interpreta como la casi relación entre los clientes presentes por instalación.

- Estratificación 3: el modelo lineal con pendiente negativa indica una relación débil entre las variables analizadas, la relación es muy débil como para concluir que el aumento de la razón porcentual de las pruebas realizadas entre las instalaciones provoca una disminución directa en la razón porcentual del número de clientes entre las instalaciones. Por lo tanto se descarta esta estratificación porque no responde directamente la interrogante ¿Las pruebas no se hacen por ausencia del cliente?.

- **Caso 2**

En el caso 2 se busca contestar la interrogante ¿El personal no realiza reportes de los trabajos porque no se hacen pruebas a los GPS después de instalarlos o repararlos?

Tabla XIII. Caso 2

Causa Variable dependiente #Pruebas realizadas		Efecto Variable independiente #Reportes realizados	
No. de muestra	No. Instalaciones	No. de pruebas realizadas	No. de reportes hechos
1	9	4	4
2	9	4	3
3	8	4	4
4	7	3	2
5	4	2	2
6	8	3	3
7	9	4	3
8	9	4	4
9	5	2	2
10	9	3	3
11	8	3	3
12	8	3	3
13	8	3	3
14	8	3	3
15	7	4	4
16	8	5	5
17	4	6	6
18	8	3	3
19	3	2	2
20	9	6	6
21	8	5	5
22	7	2	2
23	8	3	3
24	7	3	3
25	6	4	4
26	7	3	3
27	9	5	5
28	8	4	4
29	9	4	4
30	8	4	4
TOTAL	225.00	108.00	105.00

Fuente: elaboración propia.

- Estratificación 1

Figura 72. Estratificación 1, caso 2



Fuente: elaboración propia

Coefficiente de relación de Pearson: 0,961237536

Rango: ±0,96, ±1,0

Relación lineal: Perfecta

- Interpretación de la gráfica: La grafica muestra una recta con pendiente positiva con desplazamiento en el eje de las X, con ecuación $Y = 0,9296x + 0,3465$. Se confirma que las variables son directamente proporcionales la una con la otra y dependen casi en su totalidad entre ellas. Mientras el número de pruebas realizadas aumente, aumentara el

número de reportes realizados. Esto confirma que en realidad los GPS instalados o reparados y que no son sometidos a prueba, no son reportados, por lo que se asume en esta parte de los procesos una deficiencia en las operaciones de los procesos completos de instalación o reparación de GPS, así mismo se persuade material y herramientas faltantes en el inventario no reportadas.

- Interpretación del coeficiente (0,961237536): El rango en el que se encuentra el coeficiente de Pearson indica una relación perfecta, esto confirma que las variables son totalmente dependientes entre sí. El resultado de Pearson no es exactamente ± 1 por lo que hay una variación de $\pm 0,038762464$ que pueden indicar otros factores, sin embargo en este caso se descartaran esos supuestos factores ya que se interpreta claramente la dependencia de las variables.

- Caso 3

En el caso 3 se busca contestar la interrogante “¿El personal no realiza reportes de instalación o reparación porque se tardan mucho en realizar los trabajos?”

Tabla XIV. **Caso 3**

 STARTRACK, S.A.		<i>Analisis de relación de Variables</i> Caso 3 Número de muestra: 30	
Causa Variable dependiente #Reportes realizados		Efecto Variable independiente #Trabajos realizados	
No. de muestra	No. de trabajos realizados	No. de trabajos programados	No. de reportes realizados
1	9	15	9
2	9	9	9
3	8	11	7
4	10	13	9
5	9	9	7
6	4	4	2
7	10	11	8
8	11	13	7
9	9	9	8
10	9	15	9
11	9	9	9
12	4	4	2
13	9	9	8
14	7	11	7
15	8	13	6
16	6	9	6
17	8	9	8
18	4	4	3
19	11	15	9
20	8	9	7
21	9	9	9
22	6	11	6
23	7	13	6
24	4	4	2
25	7	9	5
26	11	15	5
27	9	9	4
28	11	11	6
29	9	13	5
30	4	4	2
TOTAL	239.00	299.00	190.00

Fuente: elaboración propia.

- Estratificación 1:

Figura 73. **Estratificación 1, caso 3**



Fuente: elaboración propia.

Coefficiente de relación de Pearson: 0,736057391

Rango: $\pm 0,70$, $\pm 0,84$

Relación lineal: Significativa

- Interpretación de la gráfica: la gráfica muestra una pendiente con tendencia positiva y desplazamiento en las x, con ecuación $Y = 0,6992x + 3,5368$, indicando que las variables analizadas son directamente proporcionales, esto

quiere decir a más número de trabajos realizados más reportes realizados habrán, por lo que las variables están estrechamente relacionadas entre sí. La suposición de que el personal no realiza los reportes porque se demoran mucho en los trabajos es casi nula debido a que existe relación entre los trabajos reportados con los trabajos realizados no dando lugar a la variable del tiempo, aunque el personal se tarde más del tiempo programado, aun si reportan un porcentaje alto de los trabajos realizados. En las siguientes graficas se presenta con más claridad el porcentaje de trabajos realizados en comparación de los trabajos reportados y los trabajos realizados en comparación de los trabajos reportados.

- Interpretación del coeficiente (0,736057391): El número calculado del rango en el que se encuentra localizado el coeficiente de Pearson indica una correlación significativa entre los datos a analizar, esto quiere decir que el número de reportes realizados está directamente relacionado con el número de trabajos realizados significativamente dejando un margen de variables desconocidas que también están relacionadas directamente con la variable dependiente (Numero de reportes realizados) que afectan la realización de los mismos en función del número de trabajos realizados, estas variables se estudian a lo largo del análisis en otra diversidad de estratificación de datos.

Figura 74. Trabajos programados vs. realizados



Fuente: elaboración propia.

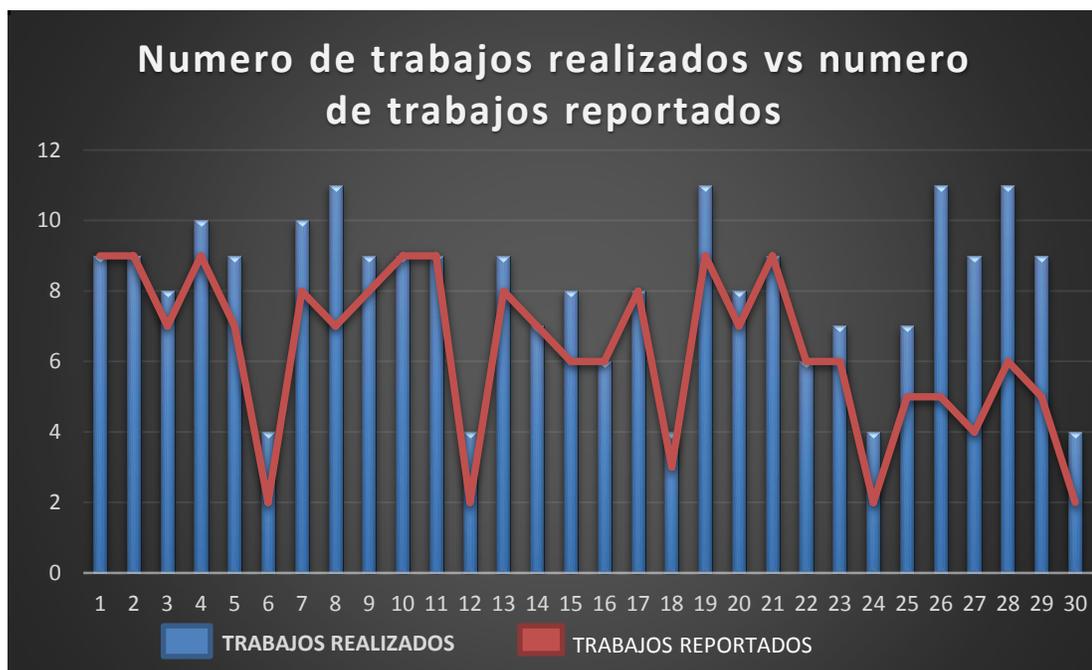
Figura 75. Interpretación porcentual de trabajos I



Fuente: elaboración propia.

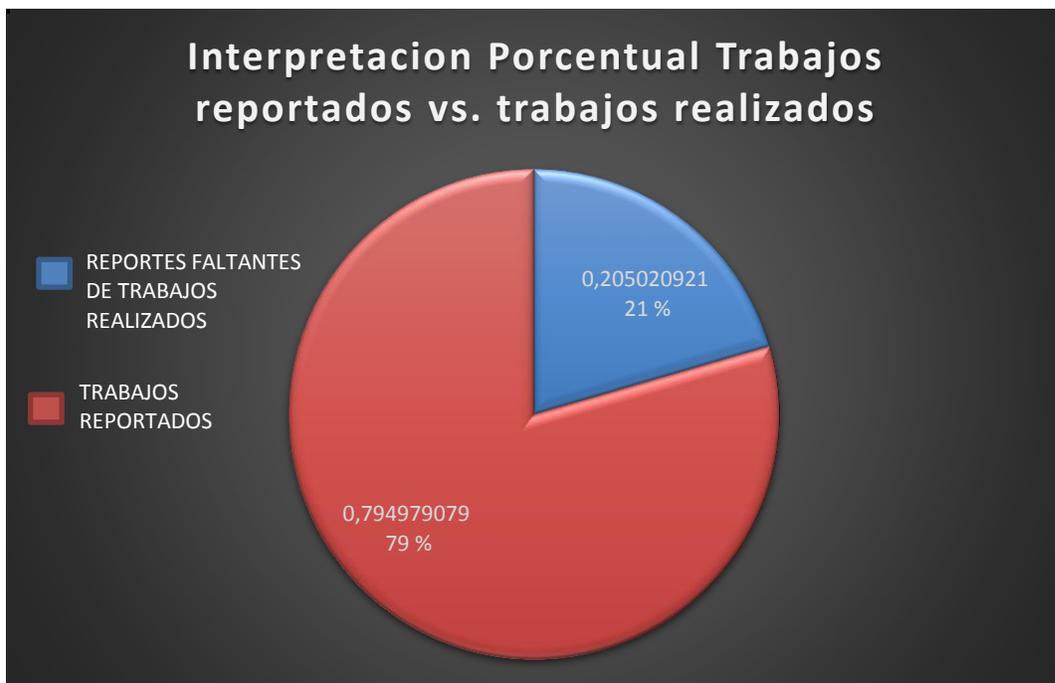
- Interpretación gráfica: La grafica muestra la relación porcentual de una variable sobre la otra, faltante de trabajos programados en comparación de trabajos realizados. Es posible notar que del 100% de trabajos programados, la organización es capaz de cumplir el 79,93% que podríamos aproximar a un 80%, el porcentaje restante (20%) se asume que aún se desconocen las causas en su totalidad. En las siguientes graficas se representa el número de trabajos realizados en comparación del número de trabajos reportados.

Figura 76. **Trabajos realizados vs reportados**



Fuente: elaboración propia.

Figura 77. Interpretación porcentual de trabajos II



Fuente: elaboración propia.

- Interpretación gráfica: La grafica muestra la relación porcentual entre los trabajos reportados y los trabajos realizados, se deduce según los datos la dependencia significativa de una variable con la otra, sin importar el tiempo demorado en la totalidad de las instalaciones o reparaciones. Los datos indican que el personal reporta un 79% de los trabajos realizados y un 21% que no es reportado aún se desconocen las causas en su totalidad, pero se asume que está ligado a otras estratificaciones en las variables indicadas en los otros casos de análisis.

- **Caso 4**

En el caso 4 se busca contestar la interrogante “¿El personal no hace pruebas después de instalarlos porque se tardan mucho en realizar los trabajos?”

Tabla XV. **Caso 4**

Variable dependiente 1: %Pruebas realizadas/No. de trabajos realizados		Variable independiente 1: % Trabajos realizados/%Trabajos programados		Variable dependiente 2: Numero de pruebas realizadas		independiente 2: Numero de trabajos realizados	
No. de muestra	No. de trabajos realizados	No. de trabajos programados	% Trabajos realizados/Trabajos programados	Indicador de eficiencia de trabajos realizados	No. de pruebas realizadas	% Pruebas realizadas/No. de trabajos realizados	
1	9	15	0.60	Deficiente	9	1.00	
2	9	9	1.00	0.00	8	0.89	
3	8	11	0.73	0.00	8	1.00	
4	10	13	0.77	0.00	8	0.80	
5	9	9	1.00	0.00	7	0.78	
6	4	4	1.00	0.00	4	1.00	
7	10	11	0.91	0.00	8	0.80	
8	11	13	0.85	0.00	9	0.82	
9	9	9	1.00	0.00	9	1.00	
10	9	15	0.60	Deficiente	9	1.00	
11	9	9	1.00	0.00	9	1.00	
12	4	4	1.00	0.00	4	1.00	
13	9	9	1.00	0.00	7	0.78	
14	7	11	0.64	Deficiente	7	1.00	
15	8	13	0.62	Deficiente	7	0.88	
16	6	9	0.67	Deficiente	6	1.00	
17	8	9	0.89	0.00	7	0.88	
18	4	4	1.00	0.00	4	1.00	
19	11	15	0.73	0.00	9	0.82	
20	8	9	0.89	0.00	7	0.88	
21	9	9	1.00	0.00	8	0.89	
22	6	11	0.55	Deficiente	6	1.00	
23	7	13	0.54	Deficiente	6	0.86	
24	4	4	1.00	0.00	4	1.00	
25	7	9	0.78	0.00	6	0.86	
26	11	15	0.73	0.00	8	0.73	
27	9	9	1.00	0.00	8	0.89	
28	11	11	1.00	0.00	8	0.73	
29	9	13	0.69	Deficiente	8	0.89	
30	4	4	1.00	0.00	4	1.00	
TOTAL	239.00	299.00	0.80	0.00	212.00	0.89	

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior se establece el siguiente criterio:

- % Trabajos realizados/Trabajos programados ≥ 61 % = Eficiente
 - % Trabajos realizados/Trabajos programados ≤ 60 % = Deficiente
- Estratificación 1:

Figura 78. **Estratificación 1, caso 4**



Fuente: elaboración propia.

Coefficiente de relación de Pearson: -0,08486917

Rango: $\pm 0,09$, $\pm 0,0$

Relación lineal: Nula

- Interpretación de la gráfica: La grafica muestra una pendiente negativa con ecuación $Y = -0,1515x + 0,976$ indicando una relación inversamente proporcional entre las variables. El aumento porcentual de las pruebas realizadas entre los trabajos realizados refleja una disminución porcentual entre los trabajos realizados y los trabajos programados.
 - Interpretación del coeficiente (-0,08486917): El número calculado en el que se encuentra el rango encontrado nos indica una relación lineal nula para las variables porcentuales, esto quiere decir que no están relacionadas entre sí. Por lo que el aumento porcentual de las pruebas realizadas entre los trabajos realizados no está relacionado con la disminución porcentual de la reducción de los trabajos realizados entre los trabajos programados.
- Estratificación 2:

Figura 79. **Estratificación 2, caso 4**



Fuente: elaboración propia.

Grafica con relación de tiempos deficientes:

Coefficiente de relación de Pearson: 0,919904482

Rango: $\pm 0,85$, $\pm 0,95$

Relación lineal: Fuerte

- Interpretación de la gráfica: La grafica nos muestra una pendiente positiva con ecuación $Y = 0,9348x + 0,8478$, indicando una relación directamente proporcional entre el aumento de número de pruebas realizadas (Deficientes) con el número de trabajos realizados. Mientras el número de pruebas realizadas con tiempo arriba de lo programado aumente el número de trabajos realizados también aumenta, por lo que existe una relación directa, sin embargo, queda un margen de cambio entre el número de trabajos realizados con el número de pruebas realizadas con el tiempo dentro del margen programado.
- Interpretación del coeficiente (0,919904482): El coeficiente calculado se encuentra en un rango de relación lineal fuerte, esto quiere decir que las variables están fuertemente relacionadas y dependen una de la otra casi en un 100% sin embargo debemos tomar en cuenta que la variable dependiente son el número de pruebas realizadas con tiempo arriba de lo programado(deficientes), esto quiere decir que esta relación es fuerte para los puntos dentro de este rango (arriba de 60% en la tabla de valores, figura #). La dependencia y la relación son para la interacción de estas variables, para los puntos que se encuentran debajo de 60% que indican las variables en el tiempo programado,

se especula otro valor para Pearson y otro tipo de relación lineal.

- Estratificación 3:

Figura 80. **Estratificación 3, caso 4**



Fuente: elaboración propia.

Grafica general:

Coefficiente de relación de Pearson: 0,918547888

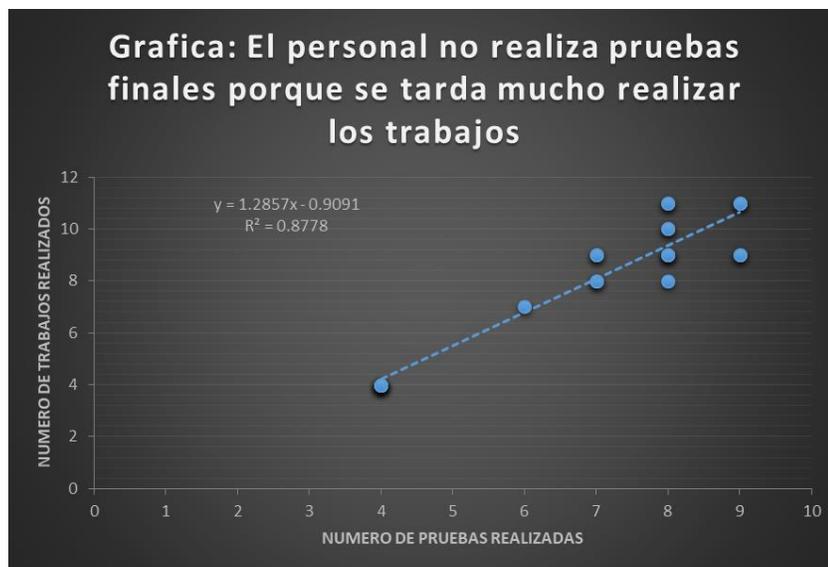
Rango: $\pm 0,85$, $\pm 0,95$

Relación lineal: Fuerte

- Interpretación de la gráfica: la gráfica muestra una pendiente positiva con ecuación $Y = 1,2223x - 0,671$ con una relación directa entre el número de pruebas realizadas y el número de trabajos realizados (en una muestra general de 30 valores), conforme el número de pruebas realizadas aumenta el número de trabajos aumenta por lo que depende una variable de la otra.
- Interpretación del coeficiente (0,919904482): el número encontrado se encuentra en un rango de relación fuerte entre las variables, lo que significa que una variable depende fuertemente de la otra.

○ Estratificación 4:

Figura 81. **Estratificación 4, caso 4**



Fuente: elaboración propia.

Grafica con relación de tiempos no deficientes:

Coefficiente de relación de Pearson: 0,936927165

Rango: $\pm 0,85$, $\pm 0,95$

Relación lineal: Fuerte

- Interpretación de la gráfica: la gráfica muestra una pendiente positiva de ecuación $Y = 1,2857x - 0,9091$, indicando una relación directamente proporcional entre las variables, mientras el número de pruebas realizadas aumenta también aumenta el número de trabajos realizados dentro del tiempo programado (tiempos no deficientes).
 - Interpretación del coeficiente (0,936927165): el coeficiente con el valor encontrado se encuentra en un rango de relación lineal fuerte entre las variables, esto quiere decir que una variable depende la otra casi en su totalidad. El resultado indica que el número de pruebas realizadas a los trabajos realizados dentro del tiempo programado dependerá de la cantidad de los mismos que se realicen diariamente.
- Observaciones
 - Estratificación 1: se presenta una relación nula entre las variables por lo que una no depende de otra y la forma en que se relación las variables responde la principal interrogante, mientras los trabajadores se tarden en realizar los trabajos de todas formas van a realizar pruebas en un porcentaje altamente significativo por lo que el aumento de trabajos realizados no es la principal razón por

la que no se hacen las pruebas finales después de cada instalación.

- Estratificación 2: se presenta una relación fuerte entre las variables, indicando la dependencia fuerte pero no completa entre las variables. La dependencia nos indica que mientras el número de pruebas realizadas con tiempo arriba de lo programado o pruebas con tiempo deficiente aumente, el número de trabajos con tiempo arriba de lo programado o deficientes también aumenta, por lo que nos da una respuesta a la principal interrogante. Entonces las pruebas finales no se hacen totalmente por que los trabajadores se tarden mucho en los trabajos.
- Estratificación 3: la gráfica de información general y el número de Pearson encontrado indican una relación fuerte entre las dos variables pero no una dependencia total, se especula que hay otras variables que hacen que no se hagan las pruebas finales pero no están en el conjunto presentado en este caso.
- Estratificación 4: la gráfica muestra una relación fuerte pero no total entre las variables que están analizadas desde el punto eficiente o, pruebas y trabajos realizados dentro del tiempo programado, indicando que una aumente conforme la otra pero se especula que hay otras variables que están relacionadas con que el número de trabajos realizados aumente y que el número de pruebas realizadas disminuya.

- Caso 5

En el caso 5 se busca contestar la interrogante “¿Las reparaciones duran de 3 a 5 días porque no se hacen pruebas después de instalarlos?”

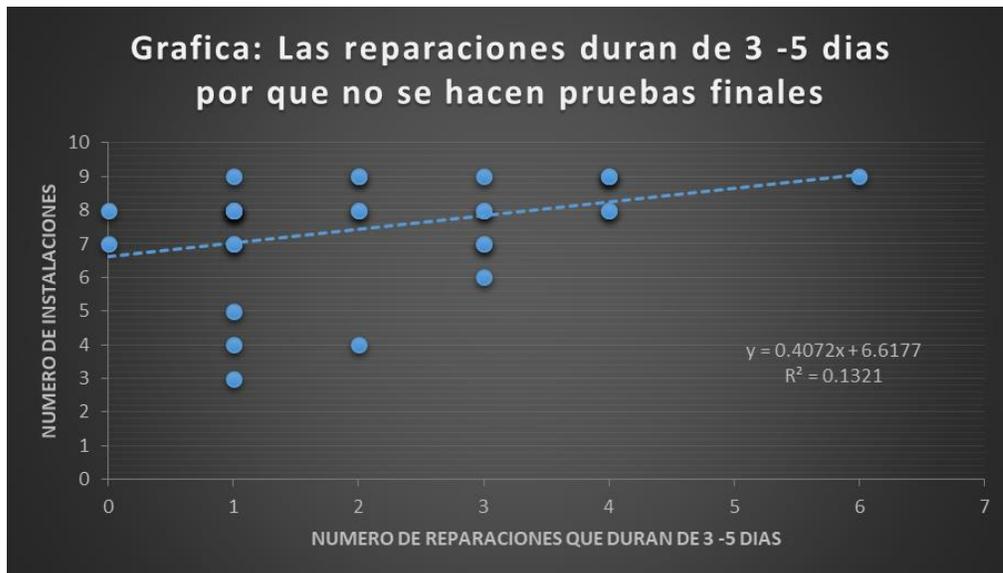
Tabla XVI. **Caso 5**

 STARTRACK, S.A.				<i>Analisis de relación de Variables</i> Caso 5 Muestra: 30		
Variable dependiente No. de reparaciones que duran 3 - 5 días				Variable independiente Número de instalaciones Número de pruebas realizadas		
No. de muestra	No. Instalaciones	No. de pruebas realizadas	# Clientes presentes	No. de pruebas no realizadas	No. de reparaciones que duran 3-5 días	No. Instalaciones
2	9	4	3.00	5.00	6	9.00
3	8	4	5.00	4.00	3	8.00
4	7	3	6.00	4.00	1	7.00
5	4	2	3.00	2.00	1	4.00
6	8	3	6.00	5.00	2	8.00
7	9	4	7.00	5.00	2	9.00
8	9	4	7.00	5.00	2	9.00
9	5	2	4.00	3.00	1	5.00
10	9	3	5.00	6.00	4	9.00
11	8	3	7.00	5.00	1	8.00
12	8	3	6.00	5.00	2	8.00
13	8	3	7.00	5.00	1	8.00
14	8	3	7.00	5.00	1	8.00
15	7	4	4.00	3.00	3	7.00
16	8	5	4.00	3.00	4	8.00
17	4	3	2.00	1.00	2	4.00
18	8	3	7.00	5.00	1	8.00
19	3	2	2.00	1.00	1	3.00
20	9	6	8.00	3.00	1	9.00
21	8	5	7.00	3.00	1	8.00
22	7	2	7.00	5.00	0	7.00
23	8	3	8.00	5.00	0	8.00
24	7	3	6.00	4.00	1	7.00
25	6	4	3.00	2.00	3	6.00
26	7	3	4.00	4.00	3	7.00
27	9	5	6.00	4.00	3	9.00
28	8	4	5.00	4.00	3	8.00
29	9	4	5.00	5.00	4	9.00
30	8	4	4.00	4.00	4	8.00
TOTAL	225	105	160.00	120.00	65	225.00

Fuente: elaboración propia.

- Estratificación 1:

Figura 82. Estratificación 1, caso 5



Fuente: elaboración propia.

Coeficiente de relación de Pearson: 0,36350855

Rango: $\pm 0,20$, $\pm 0,49$

Relación lineal: Débil

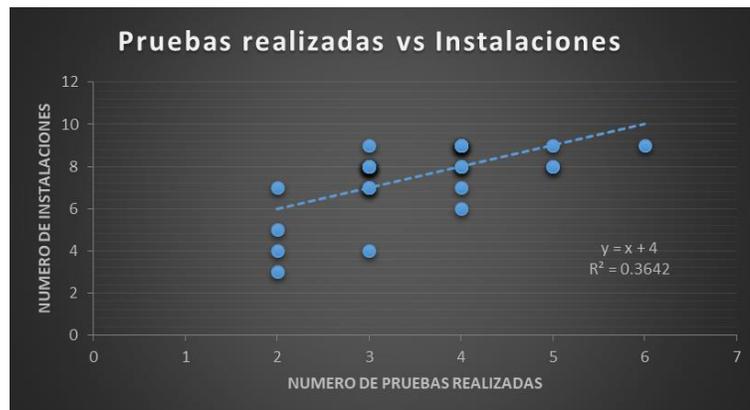
- Interpretación de la gráfica: la gráfica muestra una pendiente positiva con ecuación $Y = 0,5072x + 6,6177$, indicando una proporción directa entre las variables, mientras el número de reparaciones o instalaciones que duran de 3-5 días aumenta el número de instalaciones también. Sin embargo no se responde la principal interrogante con claridad ya que no están involucradas otras variables como el número de reparaciones realizadas o el número de reparaciones no realizadas. Ya que las variables están relacionadas de forma directa, la recta será

positiva independientemente del aumento o disminución de los valores.

- Interpretación del coeficiente (0,36350855): El número encontrado de Pearson se encuentra en un rango de relación lineal débil, esto indica que las variables no dependen una de otra para responder la interrogante. La relación entre ellas existe sin embargo es de magnitud débil lo que abre una posibilidad alta de datos faltantes y la relación de otras variables no identificadas en la gráfica que se relacionan entre sí.

- Estratificación 2:

Figura 83. **Estratificación 2, caso 5**



Fuente: elaboración propia.

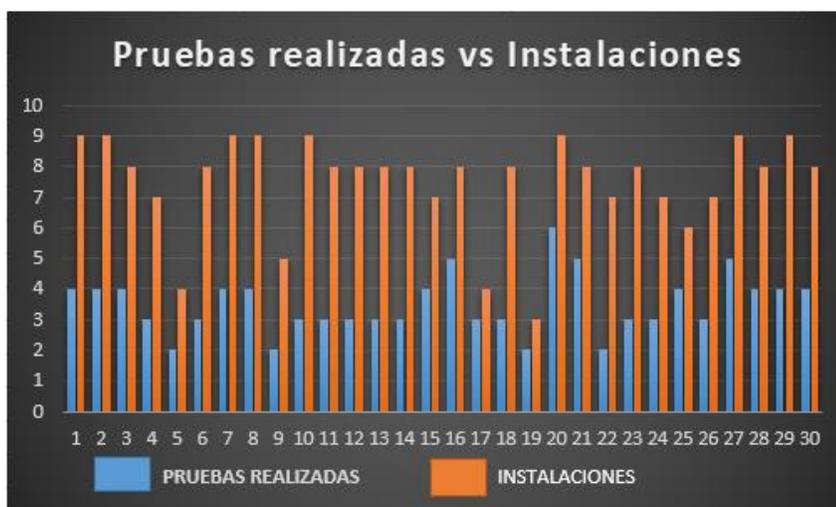
Coefficiente de relación de Pearson: 0,60352167

Rango: $\pm 0,50$, $\pm 0,69$

Relación lineal: Moderada

- Interpretación de la gráfica: la gráfica representa una ecuación con pendiente positiva $Y = x + 4$, indicando una proporción directa entre las variables. Conforme el número de instalaciones aumenta, el número de pruebas realizadas también. Esta información indica la forma en que aumentan las variables teniendo una pendiente $m = 1$.
- Interpretación del coeficiente (0,60352167): el valor encontrado de Pearson se encuentra en un rango de relación lineal moderado, que significa que las variables depende una de otra pero de forma moderada, esto abre la posibilidad y la existencia de otras variables involucradas, en otras palabras el aumento de la cantidad de pruebas realizadas no depende solo del aumento del número de instalaciones.

Figura 84. **Pruebas realizadas vs instalaciones**



Fuente: elaboración propia.

Figura 85. **Porcentaje de instalaciones vs porcentaje de reparaciones**



Fuente: elaboración propia.

- Interpretación de la gráfica: La grafica nos indica el porcentaje de GPS que se arruinaron después de 3-5 días de instalarlos o repararlos (29 %) y el porcentaje de los GPS que funcionaron correctamente después de instalarlos.
- Estratificación 3:

Figura 86. **Estratificación 3, caso 5**



Fuente: elaboración propia.

Coeficiente de relación de Pearson: 0,79734659

Rango: $\pm 0,70$, $\pm 0,84$

Relación lineal: Significativa

- Interpretación de la gráfica: La grafica muestra una pendiente positiva con ecuación $Y = x + 3,5$, indicando una proporción directa entre las variables. Conforme el número de instalaciones aumenta el número de pruebas no realizadas también. La información no es suficiente ya que existen otras variables en interacción que podrían explicar mejor si el número de GPS que se arruinan después de 3-5 días está directamente relacionado con que se realicen o no las pruebas.
- Interpretación del coeficiente (0,79734659): El numero calculado de Pearson se encuentra en un rango de relación lineal significativa que nos indica que estas variables empiezan a relacionarse y depender entre sí de forma significativa pero si existe la influencia de una sobre la otra. Esto quiere decir que siempre existirá un número de pruebas no realizadas dentro del número de GPS instalados.

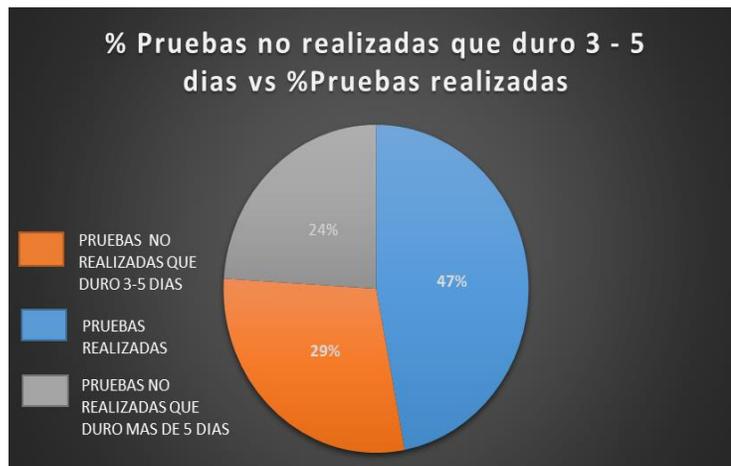
Figura 87. **Pruebas realizadas vs pruebas no realizadas**



Fuente: elaboración propia.

- Interpretación de la gráfica: nos indica el porcentaje de pruebas no realizadas a los GPS después de instalarlos (anaranjado: 53 %) y el porcentaje de pruebas realizadas después de instalarlos (azul 47 %).

Figura 88. **Pruebas no realizadas vs pruebas realizadas**



Fuente: elaboración propia.

- Interpretación de la gráfica: La grafica nos indica el porcentaje de pruebas realizadas a los GPS después de instalarlos (azul: 47 %), el porcentaje de pruebas no realizadas donde los GPS fallaron después de 3-5 días (anaranjado: 29 %) y el porcentaje de pruebas no realizadas donde los GPS no fallaron después de instalarlos (gris: 24 %).

- Estratificación 4:

Figura 89. **Estratificación 4, caso 5**



Fuente: elaboración propia.

Coefficiente de relación de Pearson: 0,14879134

Rango: $\pm 0,10$, $\pm 0,19$

Relación lineal: Muy débil

- Interpretación de la gráfica: La grafica muestra una ecuación con pendiente positiva $Y = 0,1163x + 3,7479$, indicando una proporción directa entre la variables. Mientras el número de pruebas no realizadas a los GPS después de instalarlos aumente, el número de reparaciones o instalaciones que fallan después de 3-5 días aumentara en una proporción significativa.
 - Interpretación del coeficiente de Pearson (0,14879134): El número encontrado de Pearson se encuentra en un rango de relación de línea muy débil, esto quiere decir que la dependencia entre las variables es casi nula, en otras palabras, mientras el número de pruebas no realizadas aumente, el aumento del número de reparaciones o instalaciones que fallen después de 3-5 días no será realmente un reflejo de ese aumento, se predice entonces que otras variables también pueden aumentar conforme el número de pruebas no realizadas aumente. Otras variables relacionadas son el número de reparaciones que duran más de 3-5 días.
- Observaciones
 - Estratificación 1: la gráfica muestra una proporción directa entre las variables pero una relación débil de las variables en cuanto a la pregunta planteada, por lo que la falta de variables en esta estratificación no son suficientes para concluir y contestar la principal interrogante.

- Estratificación 2: los fines de esta estratificación son mostrar el comportamiento entre las principales variables para concluir la fuerte relación que hay entre las pruebas realizadas y el número de instalaciones.
 - Estratificación 3: las variables se relacionan de forma significativa sin embargo los datos muestran información adicional relevante que ayudan a entender que pasa durante el proceso con los trabajos a los que no se les realizan pruebas, pero no la respuesta concreta a la interrogante.
 - Estratificación 4: las variables se relacionan de forma muy débil según el número encontrado en el análisis de Pearson, por lo que se concluye que los GPS que fallan de 3 a 5 después de instalarlos, pertenecen solo a un pequeño porcentaje de los GPS a los que no se realizó las pruebas. Se especula que hay otras razones por las que los GPS fallan de 3 a 5 después de instalados que no están directamente relacionadas con que se hagan pruebas finales.
- Principales observaciones
 - Caso 1: Citar estratificación uno.
 - Caso 2: Citar información gráfica.
 - Caso 3: Citar interpretación gráfica.
 - Caso 4: Citar estratificación uno y dos.
 - Caso 5: Citar estratificación cuatro.

- Caso 1: ¿No se hacen pruebas finales a los GPS después de instalarlos por ausencia del cliente?

R: Mientras más instalaciones se realicen, se realizarán más pruebas y existirá un porcentaje casi constante presente de los clientes. Según el rango del valor de Pearson se persuade que existen otras variables que afectan a que no se hagan las pruebas en presencia o no del cliente, las variables muestran principalmente que a más pruebas realizadas con el cliente presente, más se harán las pruebas de instalación sin embargo existe un margen de variables desconocidas que se someterá a investigación.

- Caso 2: ¿El personal no realiza reportes de los trabajos porque no se hacen pruebas a los GPS después de instalarlos o repararlos?

R: En realidad los GPS instalados o reparados y que no son sometidos a prueba, no son reportados, por lo que se asume en esta parte de los procesos una deficiencia en las operaciones de los procesos completos de instalación o reparación de GPS, así mismo se persuade material y herramientas faltantes en el inventario no reportadas.

- Caso 3: ¿El personal no realiza reportes de instalación o reparación porque se tardan mucho en realizar los trabajos?

R: La suposición de que el personal no realiza los reportes porque se demoran mucho en los trabajos es casi nula debido a que existe relación entre los trabajos reportados con los trabajos realizados no dando lugar a la variable del tiempo, aunque el personal se tarde más del tiempo programado, aun si reportan un porcentaje alto de los trabajos realizados.

- Caso 4: ¿El personal no hace pruebas después de instalarlos porque se tardan mucho en realizar los trabajos?

R: Mientras los trabajadores se tarden en realizar los trabajos de todas formas van a realizar pruebas en un porcentaje altamente significativo por lo que el aumento de trabajos realizados no es la principal razón por la que no se hacen las pruebas finales después de cada instalación.

Se presenta una relación fuerte entre las variables, indicando la dependencia fuerte pero no completa entre las variables. La dependencia nos indica que mientras el número de pruebas realizadas con tiempo arriba de lo programado o pruebas con tiempo deficiente aumente, el número de trabajos con tiempo arriba de lo programado o deficientes también aumenta, por lo que nos da una respuesta a la principal interrogante. Entonces las pruebas finales no se hacen totalmente por que los trabajadores se tarden mucho en los trabajos.

- Caso 5: ¿Las reparaciones duran de 3 a 5 días porque no se hacen pruebas después de instalarlos?

R: Las variables se relacionan de forma muy débil según el número encontrado en el análisis de Pearson, por lo que se concluye que los GPS que fallan de 3 a 5 después de instalarlos pertenecen solo a un pequeño porcentaje de los GPS a los que no se realizó las pruebas. Se especula que hay otras razones por la que los GPS fallan de 3 a 5 después de instalados que no están directamente relacionadas con que se hagan pruebas finales.

3.2.5.4. Actuar

A continuación se presenta una clasificación de las principales deficiencias identificadas durante las etapas de operación de instalación y reparación los GPS según los previos análisis de Pareto y diagramas causa-efecto sobre los cuales se necesita proponer un plan de acción.

- No hay compromiso por parte del personal
- No existe un proceso para hacer los registros necesarios
- Instalaciones en el día equivocado
- No hay un proceso establecido
- No hay compromiso laboral
- No existen responsabilidades estrictamente delegadas
- No existe control de los trabajos realizados
- Mala planificación de la ruta
- Trabajos atrasados
- Falta de repuestos o herramientas
- Falta de personal
- Falta de herramientas y repuestos
- Inadecuada gestión del tiempo
- Mala organización de los procesos
- Falta de capacitación
- No existe cultura de orientación al servicio al cliente
- Falta de iniciativa
- Monitoreo de calidad deficiente
- Inadecuada reparación de GPS
- Sensores defectuosos
- GPS usados

- Factores ambientales externos

La información y los resultados obtenidos de los previos estudios muestran una larga lista de las principales deficiencias en los procesos y la interacción entre las variables durante las etapas de operación para la reparación, instalación o revisión de GPS. Los datos se agrupan en categorías según la pertenencia del proceso y el área reconocida según las necesidades de las etapas, se establece un orden lógico entre los procesos según el sector afectado al que pertenece cada deficiencia.

- Control
- Procesos
- Personal
- Logística
- Motivación
- Delegación
- Planificación
- Inventario
- Capacitación
- Desempeño

A continuación se presenta el orden establecido y la clasificación del plan de acción principal para la implementación del sistema de gestión de calidad:

- Plan de acción
 - Plan operativo
 - Establecer la política de calidad

- Establecer los objetivos del sistema de Gestión
 - Documentación de la política y objetivos
 - Comunicar la implementación del sistema de Gestión
 - Delegar responsabilidades
 - Inventario
 - Monitoreo de últimos trabajos realizados
 - Documentación de los últimos trabajos realizados
 - Análisis Costo- Beneficio
 - Documentación análisis costo-beneficio
- Planificación de los procesos
 - Realizar los respectivos diagramas para las etapas de operación
 - Documentación de los diagramas
 - Realización y actualización de procesos
 - Documentación de los procesos
 - Revisión de los diagramas
 - Documentación de la revisión
 - Revisión de los nuevos procesos
 - Documentación de los procesos
 - Creación del sistema de monitoreo
 - Documentación del sistema de monitoreo
 - Plantillas para el sistema de monitoreo
 - Instructivo para el uso de plantillas
- Análisis de la Demanda
 - Estudio de la demanda del último semestre

- Análisis de las variables en la demanda
 - Clasificación de los GPS según la demanda
 - Clasificación de los clientes según la demanda
 - Análisis relación de la demanda entre tipo GPS y clientes
 - Análisis Geográfico de la demanda
 - Variación de la demanda según sector
 - Documentación del análisis
 - Estudio de mercado según el cliente
- Planificación de la ruta
 - Creación de la nueva ruta según la demanda
 - Creación de equipos de trabajo
 - Delegación de rutas
 - Establecimiento de metas logísticas
 - Medición del tiempo
- Factores internos
 - Implementación de una cultura de mejora continua
 - Inducción a la calidad
 - Inducción al ciclo de Deming
 - Valores del sistema de gestión de calidad
- Gestión Humana
 - Capacitación hacia la cultura de calidad
 - Pensamiento de mejora continua
 - Creación de orientación en servicio al cliente

- Cultura de servicio al cliente
- Capacitación de servicio al cliente
- Mobiliario y equipo
 - Reciclaje de equipo defectuoso

En esta etapa se llevará a cabo lo planificado previamente, se muestra mediante un Diagrama de Gantt un resumen visual detallado con la planificación por cada departamento. Se presenta la nomenclatura para dicha planificación:

Figura 90. Nomenclatura para planificador



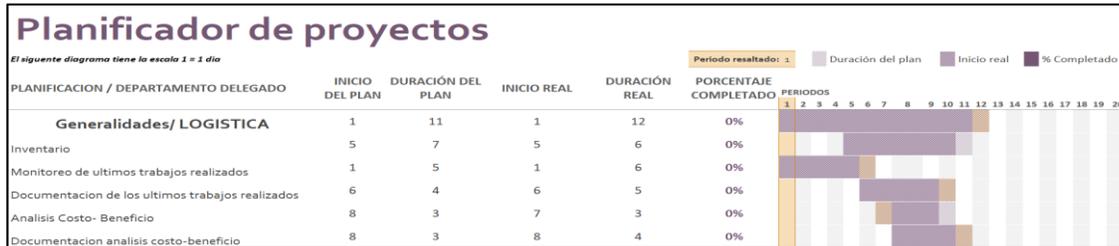
Fuente: elaboración propia.

Figura 91. Plan operativo/Gerencia



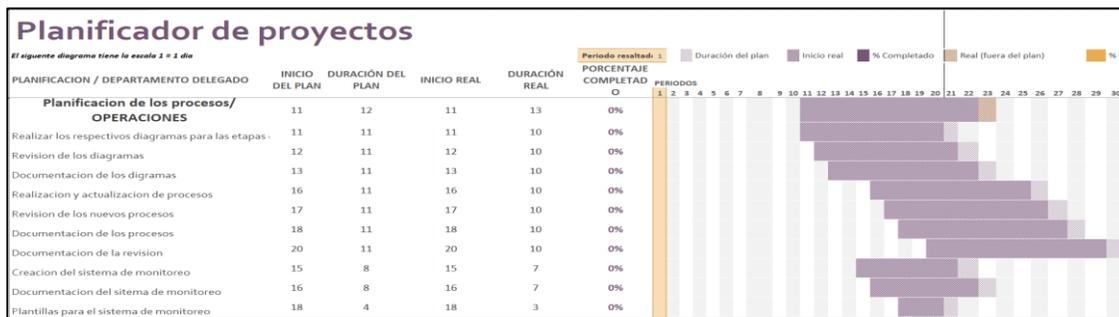
Fuente: elaboración propia.

Figura 92. Generalidades/Logística



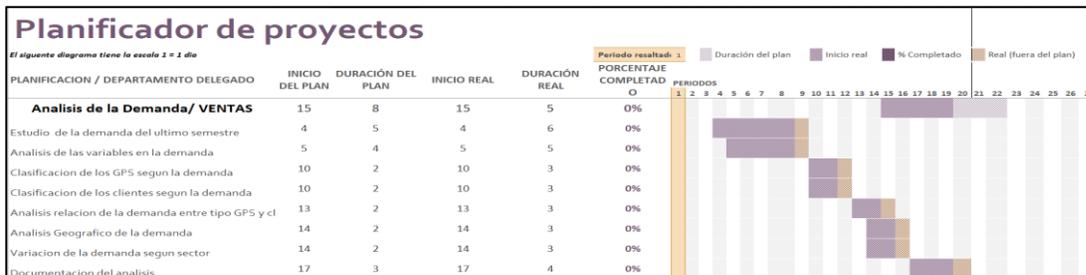
Fuente: elaboración propia.

Figura 93. Planificación de los procesos/Operaciones



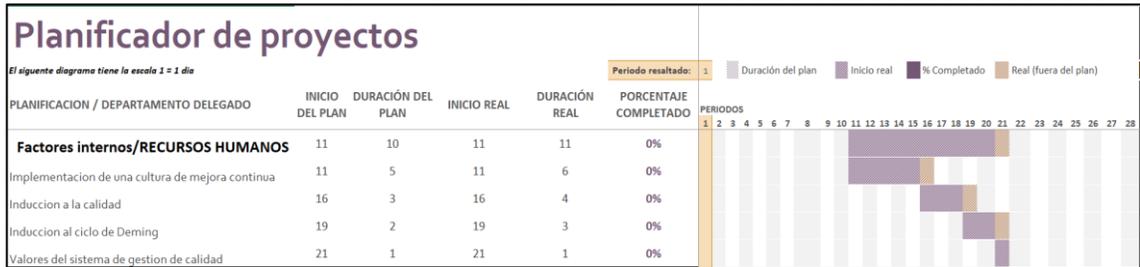
Fuente: elaboración propia.

Figura 94. Análisis de la demanda/Ventas



Fuente: elaboración propia.

Figura 95. Factores internos/Recursos Humanos



Fuente: elaboración propia.

Figura 96. Planificación de la ruta/Logística



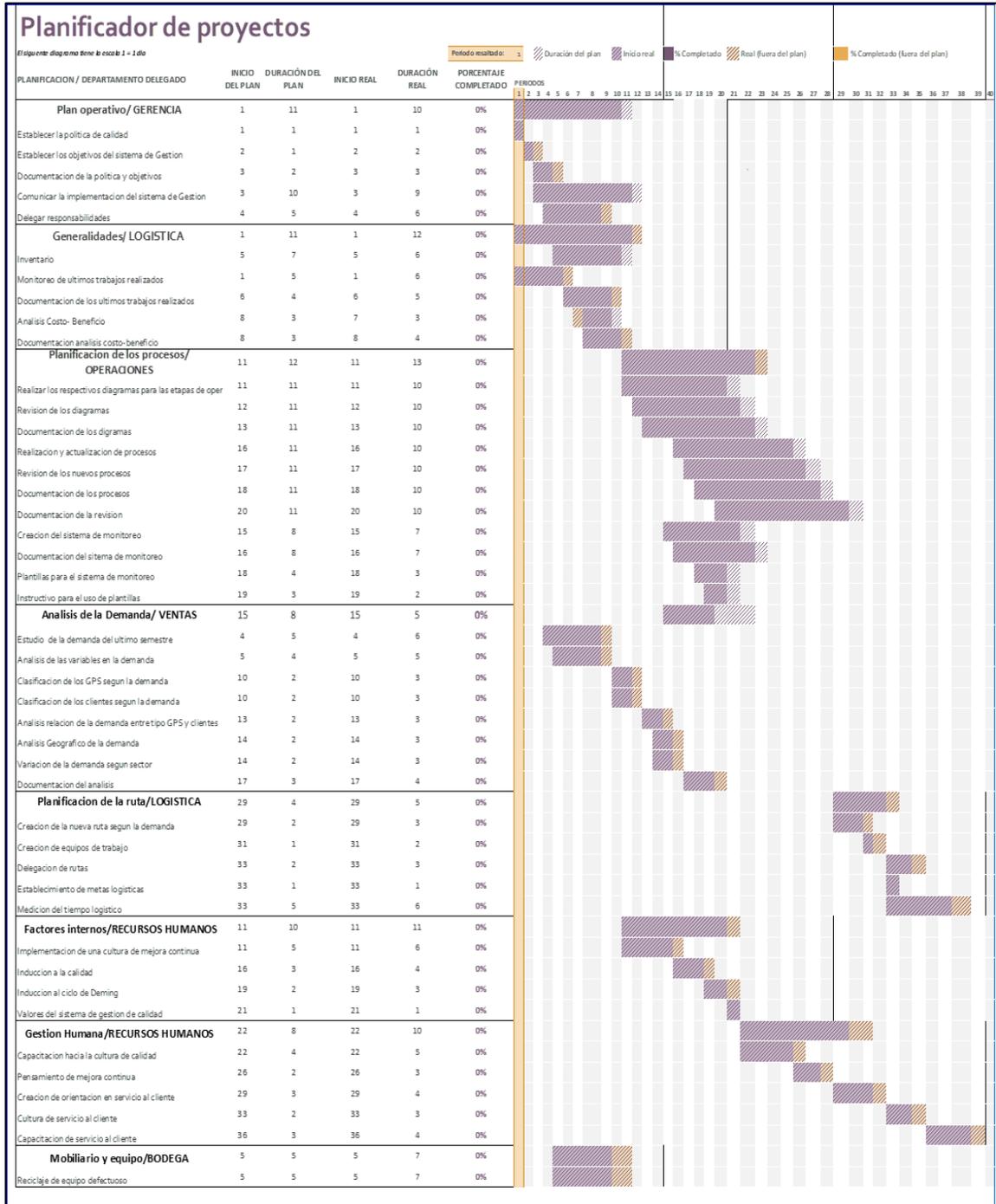
Fuente: elaboración propia.

Figura 97. Gestión humana/Recursos Humanos



Fuente: elaboración propia.

Figura 99. Planificador de proyectos general



Fuente: elaboración propia.

3.2.6. 14 puntos de Deming

En el siguiente cuadro se muestran las especificaciones de los catorce puntos de Deming y la etapa de aplicación en el ciclo para implementar una cultura de calidad dentro de la organización.

Figura 100. 14 puntos de Deming

NO.	PUNTO DE DEMING	ESPECIFICACIONES	ETAPA DE APLICACIÓN
1	Constancia	El propósito es mejorar los productos y servicios a través de la calidad	Planear,hacer,verificar, actuar
2	Nueva Filosofía	Filosofía de cambio y liderazgo de proveniente de la gerencia	Planear
3	La inspección	Detener la inspección masiva y promover la calidad en todos los procesos	Verificar
4	Las compras	No basarse únicamente en el precio para relizar compras, buscar nuevos e innovadores indicadores	Planear
5	Mejoramiento continuo	Búsqueda de mejora continua en todos los aspectos	Planear,hacer,verificar, actuar
6	Entrenamiento	Aumentar la programacion de entrenamientos, capacitaciones o inducciones para los empleados	Planear, hacer,actuar
7	Liderazgo	Innovar en la forma de liderar	Planear,hacer,verificar, actuar
8	El miedo	Fomentar la participación y reducir el miedo a participar para el crecimiento empresarial	Verificar,actuar
9	Barreras	Destruir la competencia entre diferentes departamentos	Planear,actuar
10	Slogans	Dejar atrás los antiguos prototipos	Planear, hacer
11	Cuotas	Eliminar las cuotas numéricas y sustituirlas con liderazgo	Hacer, verificar, actuar
12	Logros personales	Impacto psicológico para eliminar rivalidades personales	Hacer, Verificar
13	Capacitación	Desarrollar al persona en su área continuamente	Planear
14	Transformación	Promover la transformación colectiva hacia la calidad en todos los aspectos	Planear, hacer, verificar, actuar

Fuente: DEMING, W. Edwards y NICOLAU MEDINA, Jesús. *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. p. 20.

Figura 101. 14 Puntos de Deming



Fuente: mindomo. *14 puntos de Deming*. <https://www.mindomo.com/eu/mindmap/mp02-mapa-intelectuales-de-la-calidad-73e30e65f667494180bc6a78ac83cd75>. Consulta: 11 de junio de 2019.

3.2.7. 7 enfermedades mortales de la calidad

Estas enfermedades se oponen al cambio, a la mejora y a la transformación positiva. Durante el desarrollo y funcionamiento del sistema de gestión de calidad es importante evitar algún punto o enfermedad mortal de la calidad dentro la empresa STARTRACK, S.A. para poder establecer o estandarizar los procesos y operaciones necesarias para lograr los objetivos del sistema de control de calidad. La participación de la alta gerencia debe ser evidente.

A continuación, se presentan los 7 puntos mortales de la calidad:

- Falta de constancia en los propósitos. La constante variación de los lineamientos sólo produce confusión en el personal. Evidencia además la falta de compromiso de la Dirección en la mejora continua.
- Énfasis en las ganancias a corto plazo. Sólo se toman decisiones para minimizar costos y obtener mayores utilidades, intentando compensar inútilmente problemas crónicos subyacentes.
- Evaluación por rendimiento, clasificación según méritos. Culpar al personal de los errores sólo puede generar conflictos internos, roces y afectar al trabajo en equipo y la sinergia. El destacado administrador japonés Kaoru Ishikawa sostenía que la Gerencia es responsable del 85% de los problemas de una empresa.
- Movilidad de los ejecutivos. La alta rotación de gerentes de mandos altos y medios produce una inconstancia en los propósitos y objetivos.
- Manejo de la compañía basándose solamente en las cifras visibles. Si sólo nos basamos en las cifras visibles, en el estado financiero de una empresa, estamos perdiendo gran parte de activos que son intangibles. Sería extremadamente difícil de cuantificar el prestigio, la fidelidad del cliente o la capacidad del personal. Si el objetivo único es trabajar sobre las cifras visibles, a nivel financiero, la empresa está condenada al fracaso.
- Costos médicos excesivos. La falta de motivación del personal, la desidia, las malas condiciones de trabajo provocan inevitablemente un aumento de ausencias por enfermedades laborales (estrés, incapacidades). Esto representa un alto costo para la empresa.
- Costo excesivo de garantías. La falta de respuesta ante reclamos, quejas o garantías provoca una avalancha de desprestigio muy difícil de

cuantificar. Debemos recordar un cliente que se queja es porque está disconforme, pero un cliente que no se queja no necesariamente está conforme. Sólo dejará de comprarnos y nos desprestigiará de manera exponencial con sus colegas.

Se propone la teoría de las 7 enfermedades mortales de la calidad para poder implementar un plan de prevención durante el proceso del ciclo de Deming.⁴

3.2.8. Control de la calidad

La definición de control de calidad, y por derivación, de control de calidad de una empresa, nos dice que se trata del conjunto de herramientas, acciones o mecanismos que tienen como objeto la identificación de posibles errores en los distintos procesos de la empresa, y la eliminación del producto o servicio en que se detectan.

Se proponen diferentes herramientas de calidad para la identificación de los posibles errores dentro de los procesos de la empresa STRATRACK, S.A. para que exista un control adecuado.

El control de calidad en los procesos implica diversas etapas y diversos tipos de estándares. Entre las primeras, distinguimos planificación, control y mejora. Entre los segundos, estándares relativos a la seguridad técnica, al crecimiento de producción y a las ventas o a la rentabilidad.

Además, el control de calidad debe estar presente en cada una de las etapas del ciclo de vida del producto o servicio.

⁴ DEMING, W. Edwards y NICOLAU MEDINA, Jesús. *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. p. 76.

El control de calidad precisamente permitirá corregir los errores detectados. El proceso en realidad buscará recoger y analizar cantidad de datos que serán útiles para realizar las futuras correcciones. Además, al establecerse unos estándares mínimos, todo proceso que no cumpla con las características predefinidas, será eliminado.

Se mencionan, a continuación, algunas de las características más importantes del control de calidad, que se proponen para el sistema de gestión del mismo.

- El establecimiento de un sistema de control de calidad no es algo obligatorio, sino que se trata de una decisión empresarial. Por lo que únicamente se propone y cita como elemento importante sin embargo la decisión de implementarlo será exclusivamente de la gerencia.
- Permite garantizar unos estándares mínimos, y una homogeneización del producto y servicio de GPS. Por tanto, se orienta a la satisfacción del cliente.
- Establece un marco para mejorar los procesos de la empresa, que, además, tiene como beneficio asegurar la conformidad con la normativa vigente.
- Ha de ajustarse directamente a la empresa STARTRACK, S.A. y sus procesos operativos.
- Permite la autoevaluación de los procesos de la empresa, así como la valoración exterior, en su caso. Y, en definitiva, mejorar la gestión de riesgos.

- Puede ser objeto de certificación o no, según el sistema de control de calidad adoptado. Para el caso será decisión misma de alta dirección.
- Se orientará a los resultados, a los clientes, y, caso de existir, a los inversores.
- Busca el liderazgo y la participación.

Se propone un control de calidad delimitado al sistema de gestión, esto significa que el control de calidad se limitara únicamente a evaluar, modificar, prevenir y eliminar ciertos procesos o no conformidades del sistema de gestión de calidad en sí.

3.2.8.1. Programa de control de calidad

Se presenta un mapa propuesto para el programa de control de calidad que está sujeto a la decisión de la implementación del mismo:

Figura 102. Programa de control de calidad

Programa de control de Calidad		
A. Elementos principales del programa	B. Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad	E. Auditoría interna
1. Analisis Coste-Beneficio	1. Establecimiento de la política de la calidad 2. Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos 3. Planificación de los cambios	1. Generalidades
2. Estudio Coste de calidad		2. Revisión por la dirección
3. Herramientas de calidad		3. Entradas de la revisión por la dirección 4. Salidas de la revisión por la dirección
	C. Información documentada	
Histogramas	1. Determinación de los requisitos para los productos y servicios	
Diagrama de Pareto	2. Revisión de los requisitos para los productos y servicios	
Diagrama Causa y efecto	3. Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Diagrama de Flujo	D. Verificación del sistema	F. Mejora
Check list	1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación	1. Generalidades
Gráficos de control	2. Medición de satisfacción del cliente	2. No conformidad y acción correctiva
Diagrama de dispersión	3. Análisis y evaluación del sistema	3. Mejora continua
4. Muestreo estadístico		
5. Evaluaciones comparativas		
6. Reuniones		

Fuente: elaboración propia.

- Elementos principales

Los elementos principales para el programa de control de calidad están enfocados en el análisis y cálculo financiero del sistema de gestión de calidad propuesto. Se propone evaluar el costo-beneficio y el costo del estudio de calidad a mediano y largo plazo para poder presentar una proyección de los recursos invertidos en capital a la gerencia. Por otra parte se propone mediante herramientas para el control de calidad, realizar una evaluación semestral al Sistema de Gestión, recopilar muestras de las posibles fallas y así poder realizar una evaluación comparativa con lo planeado en los objetivos de la propuesta y poder llevar a cabo reuniones que se basen en el mejoramiento.

- Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad

El sistema de gestión de calidad se limitará a estudiar costos, procesos, recursos o análisis financieros fuera de las etapas de operación previamente mencionadas. Se verá limitado por los recursos que intervengan en únicamente las etapas de operación.

- Información documentada

Se propone llevar a cabo una documentación completa acerca de las características y proveniencia de los productos que la empresa STARTRACK, S.A. gestiona para que se pueda cumplir con los requerimientos de COGUANOR y así cumplir con la calidad de los productos y servicios.

Se propone un proceso o auditoria de verificación de los requisitos exigidos por COGUANOR para los productos y servicios. Se llevará a cabo una auditoria interna.

- Verificación del sistema

Mediante la verificación del sistema se propone una evaluación semestral de la satisfacción al cliente mediante preguntas relacionadas al servicio brindado y la calidad de los productos, con la información recopilada se evaluará el desempeño de los empleados y los procesos que se gestionen.

- Auditoria interna

La alta dirección o gerencia realizarán una auditoria interna para supervisar que todo está funcionando de manera correcta.

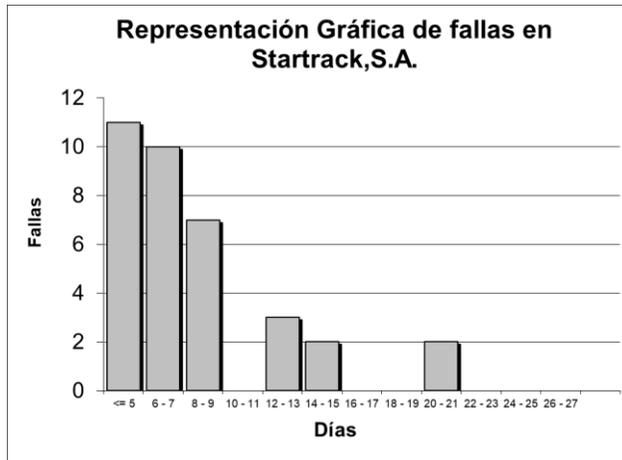
- Mejora

Se refiere a un plan de mejora en todo el proceso de gestión de calidad cada año para identificar no conformidades y establecer procesos de prevención y poder enfocar el ciclo completo a la mejora continua.

3.2.8.1.1. Histograma (diagramas de distribución de frecuencias)

Para un mejor control de información y análisis, la herramienta estadística ideal es un histograma o diagrama de distribución de frecuencias, para visualizar el cambio creciente o decreciente en función del tiempo. STARTRACK, S.A. proporcionó un dato de cuantas fallas existen por día por lo que se muestra un ejemplo del comportamiento de los datos en el siguiente histograma, el cual puede funcionar como un punto de partida para luego comparar los resultados obtenidos del SGC.

Figura 103. **Histograma de fallas**



Fuente: elaboración propia.

3.2.8.1.2. Gráficos de control

Un gráfico de control con límites superior e inferior establecidos indicará la estabilidad o inestabilidad de los procesos durante la instalación y reparación de los GPS para el nuevo método establecido, indicando principalmente los puntos críticos y de control a mejorar.

3.2.8.1.3. Análisis y registro de información para control estadístico de las causas de baja eficiencia

La información adicional proporcionada por otros métodos, refuerza el control y el historial acerca de las posibles fallas encontradas y los procedimientos de baja eficiencia. Un control estadístico para el control de

calidad y los procesos servirá como método de análisis de las principales causas de baja eficiencia.

3.3. Investigación interna de las principales causas de baja eficiencia en las etapas

Se llevará a cabo una investigación interna para identificar y clasificar las principales causas de baja eficiencia en las etapas de operación para tener un mejor control visual acerca del funcionamiento individual de cada etapa y un resultado general del funcionamiento global del proceso de reparaciones de GPS. Se utilizarán ciertas herramientas para encontrar las causas internas. El objetivo primordial de realizar una investigación interna de las principales causas de baja eficiencia en las etapas de operación es el de recopilar información necesaria e importante a través de los métodos a continuación propuestos para así agregar los resultados y puntos a mejorar en el proceso de Planificar del ciclo de Deming buscando mejorar estándares de eficiencia y calidad.

3.3.1. Diseño de los métodos de investigación en la eficiencia laboral

Se realizarán métodos adicionales para llevar a cabo una investigación a cerca de la eficiencia laboral, con la finalidad de tener resultados más exactos y medibles.

3.3.1.1. Observación

Se define la observación como saber seleccionar aquello que se quiere analizar. Se suele decir que "Saber observar es saber seleccionar".⁵

Durante la investigación que se realizará se propone el siguiente formato para observar y registrar las cualidades de cada empleado para analizar su eficiencia laboral.

Tabla XVII. **Formato para análisis de eficiencia laboral**

Departamento						
SUPERVISOR O JEFE A CARGO						
Empleado	Conocimiento del cargo	Calidad del trabajo	Tiempo muerto	Eficacia	Trabajo en equipo	Actitud
Trabajador 1						
Trabajador 2						
Trabajador 3						
Trabajador 4						
Trabajador 5						
Trabajador 6						
Trabajador 7						
Trabajador 8						
Trabajador 9						
Trabajador 10						

Fuente: elaboración propia.

⁵ Sites. *Técnicas de recolección de información.*
[https://sites.google.com/site/portafoliotecnicoents/tecnicas-de-recoleccion-de-informacion.](https://sites.google.com/site/portafoliotecnicoents/tecnicas-de-recoleccion-de-informacion)
 Consulta: 15 de junio de 2019.

3.3.1.2. Aplicación de cuestionarios

Con la finalidad de obtener información confiable y relevante de la organización por medio de la creación de cuestionarios es necesario tener una población estudio que arroje información eficiente y real para nuestro análisis.

Debido a que la empresa cuenta con diferentes niveles de personal como técnico, operativo, administrativo, desarrollo y logístico se tomara como universo únicamente las personas en estas áreas envueltas en los procesos y etapas de operación previamente definidos.

El total del personal es treinta y dos, distribuidas en siete distintas áreas, por lo que no resulta necesario determinar un tamaño de muestra por medios estadísticos ya que este número de personas es finito y resultaría inadecuado la aplicación del mismo, por lo que la aplicación del cuestionario será aplicada a todo el personal involucrado en las etapas de operación.

A continuación, se muestra como está conformada la empresa por áreas y número de personal para nuestra muestra. Se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XVIII. **Personal por área de trabajo**

AREA/DEPARTAMENTO	PERSONAL POR AREA
Dirección General	1
Contabilidad	3
Ventas	5
Servicio al cliente	3
Logística	4
Soporte	5
Técnico	11
TOTAL	32

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.2.1. Diseño de cuestionarios en relación con los 14 puntos de Deming

Se presenta el diseño para los cuestionarios propuestos, se ejemplifica el punto número uno y se propone la realización del mismo diseño para los catorce puntos.

Figura 104. **Diseño para cuestionarios propuestos**

 Startrack		1. CREAR CONSTANCIA DE PROPÓSITO			
SECCION	Punto de Deming 1/14				
No. Preguntas	10				
No.	PREGUNTA	SIEMPRE	FRECUENTEMENTE	A VECES	NUNCA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.2.2. Cálculo de número de preguntas para los cuestionarios

El número de preguntas para el cuestionario se determinó de la siguiente manera:

- Paso 1. se tomó en cuenta todo el personal involucrado en las etapas de operación de reparación e instalación de los GPS.

Tabla XIX. **Segmentación de información para cuestionarios**

VARIABLES	DATOS
Población	32 Personas
Muestras	32 encuestados
Áreas/Departamentos	7 areas de operación
Secciones	14 puntos de Deming

Fuente: elaboración propia.

- Paso 2. Se determina el nivel de confianza tomando en cuenta la población de 7 departamentos, consiguiendo como resultado la siguiente formula:

Fórmula: Valor de confianza = (Muestra/Población) X 100

Sustitución: $VC = (32/32) \times 100 = 100$

- Paso 3. El cuestionario se dividirá en 14 secciones, derivado de los 14 puntos de Deming y considerando a la población se precisan las combinaciones posibles.

Fórmula: Numero de combinaciones = Numero de secciones X Población de estudio.

Sustitución: $NC = 14 \times 7$

$NC = 98$

- Paso 4. Para obtener el número mínimo de preguntas para el cuestionario, se toma en cuenta el número de combinaciones y valor de confianza obtenido:

$98(\text{Combinaciones}) \times 1(\text{Nivel de confianza}) = 98 \text{ Preguntas totales mínimas}$

Formula preguntas totales mínimas por cada sección del cuestionario, esto es por cada punto de Deming.

Fórmula: Preguntas mínimas por sección = Preguntas totales mínimas / Numero de secciones.

SUSTITUCION: $PMS = 98/14 = 7$ preguntas mínimas por cada punto de Deming.

Como resultado de los puntos anteriores se determina que el cuestionario debe tener como mínimo 98 preguntas, y por lo menos 7 en cada sección que correspondan a los 14 puntos de Deming. El nivel de confianza que se logrará conseguir con la aplicación del cuestionario será de 100 %.

Con la información obtenida, se concluye la estructura del cuestionario con un total de 112 preguntas, las cuales fueron asignadas en función de los puntos de Deming.

Figura 105. Preguntas por sección en cada punto de Deming

PUNTO DE DEMING	PREGUNTAS POR SECCION
1 Crear constancia de propósito	10
2 Adoptar una nueva filosofía	8
3 Terminar con dependencia de inspección	7
4 Terminar con la practica de decidir negocios en base a los precios	7
5 Mejorar el sistema de producción y servicio	12
6 Entrenamiento de trabajo	7
7 Adoptar e instruir el liderazgo	8
8 Eliminar temores	8
9 Romper las barreras entre departamentos	7
10 Eliminar las metas numéricas	9
11 Eliminar estándares	7
12 Eliminar barreras que impiden alcanzar el orgullo del trabajador	7
13 Instruir un activo programa de educación	7
14 Implicar a todo el personal en la información	8
TOTAL	112

Fuente: elaboración propia.

La ponderación que se definió para dar puntaje a las diferentes situaciones que se presentan en la empresa y que se verá reflejada en la respuestas de los cuestionarios está representada en la siguiente figura denotando un número significativo a cada reactivo.

Tabla XX. Clasificación de ponderación

REACTIVOS	PONDERACION
SIEMPRE	4
FRECUENTEMENTE	3
A VECES	2
NUNCA	1

Fuente: elaboración propia.

Para la clasificación de la información se multiplicara el número de respuestas obtenidas del cuestionario por la ponderación de cada situación (siempre, frecuente, a veces, nunca) para obtener un total por cada punto de Deming, luego se calculará el promedio de cada punto de Deming y la dirección establecerá el puntaje aceptable o no aceptable por cada punto.

Figura 106. **Resultados del cuestionario**

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE LOS 14 PUNTOS DE DEMING								
PUNTO DE DEMING	SIEMPRE 4	FRECUENTE 3	A VECES 2	NUNCA 1	TOTAL	PROMEDIO	PUNTAJE ACEPTABLE	PUNTAJE NO ACEPTABLE
PONDERACION								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
TOTAL								

Fuente: elaboración propia.

Los puntos de Deming no aceptables se someterán a un proceso de estudio para lograr una mejora en el requisito de los 14 puntos.

3.4. **Mejora para el desempeño laboral interno**

Conceptos como productividad, eficacia, mejora del rendimiento, óptima gestión, excelencia o rentabilidad siempre han estado muy presentes en el

entorno laboral. Pero la actual situación de crisis ha hecho crecer el interés de la empresa por mejorar, ser más eficaz y productiva, así como conseguir ventaja competitiva frente a la competencia. Para lograr estas metas que ya no es sólo un objetivo deseable, sino muchas veces un salvavidas que permita la propia supervivencia de la organización en un entorno cada vez más complicado, se enfocará la mejora continua de forma gradual mediante una estrategia para la mejora en el desempeño laboral interno.

Para lograr ser más productiva y rentable, STARTRACK, S.A. tiene que administrar de forma creativa sus recursos. Para ello deben intentar, sacar el máximo rendimiento a sus recursos tecnológicos e infraestructuras, gestionar adecuadamente el proceso productivo y operativo, aplicar el método de mejora continua, modernizarse en la medida de lo posible, innovar y crear valor añadido.

3.4.1. Plan para capacitación del personal

El plan de capacitación del personal, constituye un instrumento que determina las prioridades en el desarrollo laboral de los colaboradores de STARTRACK, S.A.

El plan de capacitación estará dividido en diferentes áreas y procesos y será un conjunto en sí que trabajara con sus propios objetivos para tener un mejor condicionamiento de la mejora continua. A continuación se detalla el plan de capacitación:

Figura 107. **Plan de capacitación**

Plan de capacitación		
		
Alcance	El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa	
OBJETIVOS		
General	Modificar los objetivos personales de trabajo de los colaboradores con un enfoque en la eficiencia y responsabilidad hacia sus labores.	
Específicos	Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos. Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.	
ESTRATEGIAS		
Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente. Presentación de casos o situaciones dificultosas de su área. Realizar talleres entre los diferentes departamentos. Metodologías de exposición de los procesos de operación.		
Tipos de capacitación	Modalidades de capacitación	Niveles de capacitación
Inductiva	Formación	Basico
Preventiva	Actualización	Intermedio
Correctiva	Especialización	Avanzado
Desarrollo de carrera	Perfeccionamiento	
	Complementación	
TEMAS A DESARROLLAR		
Sistema Institucional	Imagen Institucional	Gestion de Calidad
Planeamiento Estrategico	Relaciones humanas	SGC
Administracion y organización	Relaciones públicas	Importancia de un SGC
Cultura organizacional	Administración de valores	Mejora continua
Gestion del cambio	Majoramiento del clima laboral	

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. **Manuales para la estandarización para el mejoramiento en el área de trabajo**

Se presentaran los formatos para los manuales de estandarización de los procesos en las etapas de operaciones, adjunto con los nuevos diagramas de flujo para especificar e indicar las mejoras propuestas al ciclo de operación. Los manuales serán elaborados por el responsable de cada departamento.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Resultado del estudio de métodos

El objetivo del resultado del estudio de métodos es determinar la etapa de operación que demora más en realizar los procesos, ya que ahí estarán concentrados los pendientes, ya sean instalaciones, reparaciones o revisiones no reportadas o no hechas de parte del equipo técnico.

De las etapas del estudio de métodos se proponen los siguientes formatos para llevar a cabo el proceso.

Figura 108. **Seleccionar etapa**

Startrack		SELECCIONAR ETAPA										
Departamento: _____ Operación: _____ Estudio de _____ Metodos No. _____ Diagrama de flujo _____ Observación No. _____ Encargado del Departamento: _____ Supervisado por: _____		Objetivo general: Identificar los procesos en cada etapa de operación que necesitan mejorarse. Instrucciones: Escriba en el cuadro de procedimientos la respues "si" o "no" a la pregunta, en la casilla correspondiente y sume el resultado.								Estudio No. _____ Hoja No. _____ Fecha Inicio: _____ Hora Inicial: _____ Fecha Final: _____ Hora Final: _____ Tiempo transcurrido: _____ Operario: _____		
PROCEDIMIENTOS												
DESCRIPCION OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Observaciones
		Ponderacion: Si = 1.25 No = 0										
FUNCIONAL COSTO HUMANO	¿Más de una persona participa?											
	¿Existe el uso de herramientas?											
	¿El proceso se repite?											
	¿Se puede reemplazar?											
	¿El proceso genera un alto costo?											
	¿Existe un posible cuello de botella?											
	¿El proceso retrasa el ciclo de operación?											
	¿El proceso depende de otro proceso?											
Duración del proceso en minutos												
_____ Firma Encargado		_____ Firma operario										
_____ Firma Observador		_____ Gerencia										

Fuente: elaboración propia.

Posterior a recopilar y registrar información en cuanto al método actual, se procederá a recopilar y registrar información que es relevante a las fallas de los GPS mediante el uso de formatos que servirán para identificar las fallas en función del tiempo, posteriormente serán analizadas con la gráfica de la bañera. Los formatos se presentan a continuación:

Figura 111. Control fallas infantiles



Intervalo de tiempo	Fallos Infantiles	Falla
1 semana		
2 semanas		
3 semanas		
4 semanas		
5 semanas		
6 semanas		
7 semanas		
8 semanas		
9 semanas		
10 semanas		
11 semanas		
12 semanas		
13 semanas		
14 semanas		
15 semanas		
16 semanas		
> 18 semanas		

Fuente: elaboración propia.

Figura 112. Control fallas normales



Fecha:	/ /	Observaciones:
ID GPS:		
Registro No.		
Tipo de GPS		
Intervalo de tiempo	Fallos Normales	Falla
1 semana		
2 semanas		
3 semanas		
4 semanas		
5 semanas		
6 semanas		
7 semanas		
8 semanas		
9 semanas		
10 semanas		
11 semanas		
12 semanas		
13 semanas		
14 semanas		
15 semanas		
16 semanas		
> 18 semanas		

Fuente: elaboración propia.

Figura 113. Control fallas de desgaste



Fecha:	/ /	Observaciones:
ID GPS:		
Registro No.		
Tipo de GPS		
Intervalo de tiempo	Fallos de desgaste	Falla
1 semana		
2 semanas		
3 semanas		
4 semanas		
5 semanas		
6 semanas		
7 semanas		
8 semanas		
9 semanas		
10 semanas		
11 semanas		
12 semanas		
13 semanas		
14 semanas		
15 semanas		
16 semanas		
> 18 semanas		

Fuente: elaboración propia.

Para poder comprender el análisis de la curva de la bañera, a continuación se explica la teoría de análisis de fallas:

- Teoría de fallas

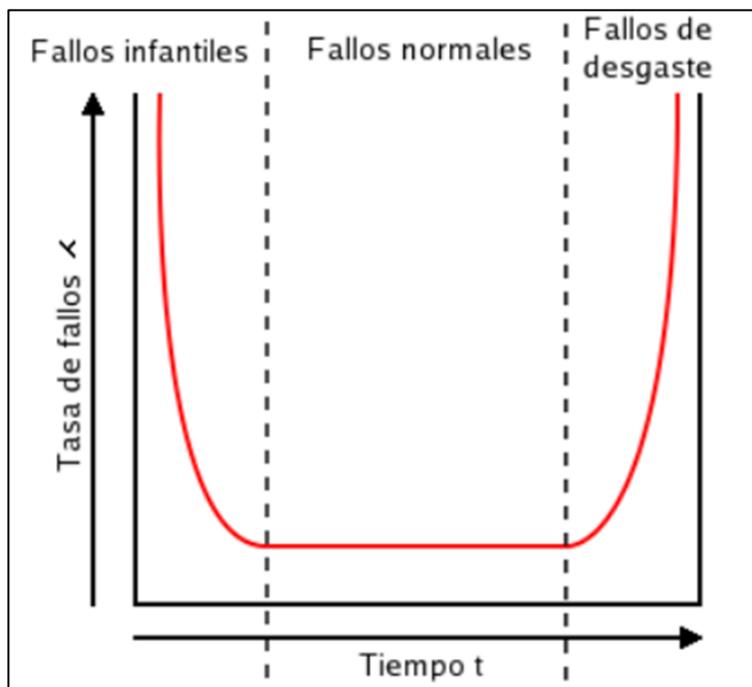
En ella se pueden apreciar tres etapas:

- Fallos iniciales (infantiles): esta etapa se caracteriza por tener una elevada tasa de fallos que desciende rápidamente con el tiempo. Estos fallos pueden deberse a diferentes razones como equipos defectuosos, instalaciones incorrectas, errores de diseño del equipo, desconocimiento del equipo por parte de los operarios o desconocimiento del procedimiento adecuado.
- Fallos normales: etapa con una tasa de errores menor y constante.
- Los fallos no se producen debido a causas inherentes al equipo, sino por causas aleatorias externas. Estas causas pueden ser accidentes fortuitos, mala operación, condiciones inadecuadas u otros.
- Fallos de desgaste: etapa caracterizada por una tasa de errores rápidamente creciente. Los fallos se producen por desgaste natural del equipo debido al transcurso del tiempo. Ésta es una de doce formas que se han tipificado sobre los modos de fallas de equipos, sistemas y dispositivos.

La curva de la bañera será utilizada específicamente para estudiar y analizar las fallas que pueden tener los GPS a lo largo del tiempo. Los formatos

anteriormente presentados son para una unidad de GPS, los resultados darán el historial de cada tipo de GPS y se podrá entender mejor su rendimiento en función del tiempo con el objetivo de realizar un inventario más adecuado a las necesidades financieras de la organización. Con la información obtenida se podrá tener un dato más exacto de la demanda requerida de repuestos o dispositivos nuevos, como a la vez otorgará una mejora auditoria visual para pronosticar la planificación de posibles fallas en el futuro de dispositivos previamente instalados.

Figura 114. **Gráfica de la bañera**



Fuente: blogspot. *Mantenimiento de equipos.*

<http://mantenimientoindustrialdeequipos.blogspot.com>. Consulta: 16 de junio de 2019.

Figura 117. Análisis de eficiencia I

		 ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE LAS ETAPAS DE OPERACIÓN				
Estudio No. _____ Fecha: ____/____/____ Observación No. _____						
CRITERIOS PARA LA EFICIENCIA EN LAS ETAPAS DE OPERACION						
Puntuación (RA)	Puntuación (RE)	Costo real	Costo Estimado	ESCALA EFICIENCIA	INTERPRETACION	
La puntuación RA se define como la cantidad de unidades producidas, reparadas, instaladas o reportadas en un intervalo de tiempo.	La puntuación RE se define como la cantidad de unidades reparadas e instaladas que la empresa quiere que cumpla cada depto.	Es el costo real en quetzales de cada instalación, reparación, producción de una unidad de GPS.	Es el costo presupuestado según lo estimado en la planificación por cada unidad de GPS.	Muy eficiente > 1 Eficiente = 1 Ineficiente < 1	Para poder calcular la eficiencia en cada etapa de operación se utilizara la siguiente ecuación: $\text{Eficiencia} = \frac{(\text{RA}/\text{Costo Real}) * \text{Tiempo invertido}}{(\text{RE}/\text{Costo Estimado}) * \text{Tiempo previsto}}$ Donde: RA = Resultado alcanzado RE = Resultado esperado	
CALCULO DE LA EFICIENCIA EN LAS ETAPAS DE OPERACIÓN						
ETAPA DE OPERACIÓN	PUNTUACION (RA)	PUNTUACION (RE)	COSTO REAL (Q)	COSTO ESTIMADO (Q)	PUNTUACION EFICIENCIA	ESCALA EFICIENCIA
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Firma encargado	Firma Gerencia			Firma Observador		

Fuente: elaboración propia.

Figura 118. Análisis de eficiencia II

		 Criterio de clasificación: No necesita reorganizarse siempre que Humano ≥ Económico ≥ Funcional de trabajo, para todos los demás casos la etapa necesita reorganizarse (si = 1.25 pts.)				
Estudio No. _____ Fecha: ____/____/____ Observación No. _____		ANÁLISIS DE EFICIENCIA DE LAS ETAPAS DE OPERACIÓN				
Instrucciones: Coloque la cantidad ponderada por cada operación en su respectiva calificación obtenida de la tabla 1. SELECCIONAR ETAPA , posterior conteste "si" o "no" según los criterios previamente establecidos. Llene todas las casillas indicadas.						
Etapa de operación	PUNTEO					
	Humano	Económico	Funcional de trabajo	Reorganizarse	Recursos usados	Alcanza objetivo
Coordinación técnica y SAC						
Soporte y reparación digital						
Desarrollo y Soporte						
Supervisión técnica						
Supervisión General						
Logística y distribución						
Servicio al cliente						
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Firma encargado	Firma Gerencia			Firma observador		

Fuente: elaboración propia.

- **Desarrollar el método**

Se realizan y concretan los procedimientos de la nueva etapa de operación en un diagrama de flujo y se crean los formatos requeridos para el método o se justificará la ausencia del mismo, dependiendo de la clasificación anterior. Se deberá documentar el nuevo método y detallar los recursos utilizados, se deberá seguir el proceso para analizar el nivel de eficiencia que puede alcanzar y posibles acciones que deban corregirse. Como lo establecido durante el planteamiento del método se deberá asignar un responsable del mismo a modo de que funcione eficazmente y trabaje bajo la supervisión adecuada. Como parte de las obligaciones del SGC se deberá también comunicar con el personal involucrado la creación del nuevo método a manera de que la organización esté enterada de la implementación de un nuevo proceso. El mismo proceso deberá repetirse con cada método nuevo que sea implementado, tomando en cuenta que el SGC funciona bajo el régimen del ciclo de Deming en cada ciclo pueden eliminarse o agregarse nuevos métodos, los cuales deberán documentarse de manera detallada justificando por qué se eliminó o creó el método.

- **Control del método**

El control de método dependerá de la etapa de operación que se modifique o cree, estará basada en las necesidades de la misma, enfocada en gestionar de mejor manera los recursos para satisfacer los objetivos buscados a un tiempo determinando.

Se presenta un formato para llevar el control general en cuanto a las etapas de operación en función de la cantidad de fallas de los GPS, que servirá para analizar si la etapa debe ser reorganizada, eliminada o simplificada.

Tabla XXI. **Herramientas de análisis**

HERRAMIENTAS DE ANALISIS	DESCRIPCION
Brainstorming	El concepto brainstorming, también conocido como lluvia de ideas, es una herramienta de trabajo en grupo que favorece la aparición de nuevas ideas sobre un problema concreto o un tema. Lo que se pretende con esta técnica es generar nuevas ideas originales en un ambiente relajado
Diagrama de Pareto	Un diagrama de Pareto es un tipo especial de gráfica de barras donde los valores graficados están organizados de mayor a menor. Utilice un diagrama de Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia, las causas más comunes de los defectos o las causas más
Diagrama de Dispersión	El diagrama de dispersión permite estudiar las relaciones entre dos conjuntos asociados de datos que aparecen en pares (por ejemplo, (x,y), uno de cada conjunto). El diagrama muestra estos pares como una nube de puntos.
Diagrama Causa-efecto	Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.
Gráfico de barras	Un gráfico de barras es una forma de resumir un conjunto de datos por categorías. Muestra los datos usando varias barras de la misma anchura, cada una de las cuales representa una categoría concreta. La altura de cada barra es proporcional a una agregación específica
Gráficos circulares	Un gráfico circular es una representación gráfica de una serie de cantidades y consiste en un círculo dividido en varios sectores, cuyo tamaño se corresponde con las proporciones de las cantidades. Básicamente, este tipo de gráfico muestra la relación porcentual entre las partes con relación a su
Gráficos de control	Un gráfico de control es una herramienta utilizada para distinguir las variaciones debidas a causas asignables o especiales a partir de las variaciones aleatorias inherentes al proceso.
Hojas de registro	Las hojas de control o también llamadas hojas de registro o recogida de datos son formas estructuradas que facilitan la recopilación de información, previamente diseñadas con base en las necesidades y características de los datos que se requieren para medir y evaluar uno o varios procesos

Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Justificación y análisis del nuevo método

Después de analizar las operaciones mediante un estudio de trabajo, se encontrarán las principales deficiencias durante los procesos y se clasificarán según lo requerido en el capítulo anterior.

La necesidad del acomodamiento de las etapas de operación requiere de la búsqueda de las principales deficiencias en los procedimientos, así como la buena planificación de las actividades necesarias para cada etapa de operación. Por lo que el reacondicionamiento será una parte esencial del nuevo

método, sin embargo el eje principal de la máxima eficiencia y calidad que se quieren lograr, se basara en el desarrollo de un sistema de gestión de calidad basado en el ciclo de Deming debido a los procesos completos y detallados que requiere el ciclo.

El ciclo de calidad de Deming esta creado con el objetivo de encontrar la mejora continua en los productos o servicios realizados mediante la planificación, verificación, análisis y corrección de los procesos. El uso de herramientas estadísticas también es esencial para poder analizar datos numéricos.

4.2. Desarrollo de un sistema de gestión de calidad como nuevo método

Mediante el sistema de gestión de calidad y el Ciclo de Deming se desarrolla un sistema de forma cíclica e interactiva con el proceso de PDVA sobre toda la información previamente analizada y recopilada de la empresa STARTRACK, S.A. Un proceso cíclico de mejoramiento es un proceso sin fin que está enfocado a la mejora continua mientras dure la existencia o necesidad de alguna organización. A la terminación del primer ciclo en la última etapa “Actuar” (A), se procederá a iniciar el ciclo de nuevo en la etapa “Planear” (P) con la información obtenida hasta el ciclo “Actuar” y la información obtenida de las investigaciones internas de baja eficiencia que será un respaldo para mejorar el método, así se procederá hasta que la alta gerencia lo indique según las necesidades. Se seguirán los mismos pasos establecidos en el primer ciclo.

4.2.1. Planificar

Planificar en cuanto a los resultados obtenidos del primer ciclo realizado previamente, tomando nuevas muestras en un intervalo de tiempo de un mes identificando primero las etapas donde existen demoras y posterior a eso realizando un nuevo listado de las posibles causas de baja eficiencia, se propone utilizar herramientas como:

- Diagramas de flujo
- Análisis de Pareto
- Árbol de fallas/soluciones
- Matriz de evaluación
- Diagramas causa-efecto
- Matriz de correlación (Gráfica de dispersión)
- Clasificación de principales deficiencias
- Herramientas de liderazgo
- Entidades responsables del sistema
- Resolución de conflictos
- Entrenamiento en el trabajo

4.2.1.1. Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo actuales serán reevaluados por la organización y los integrantes de los procesos y posteriormente serán presentados para su aprobación por la alta dirección.

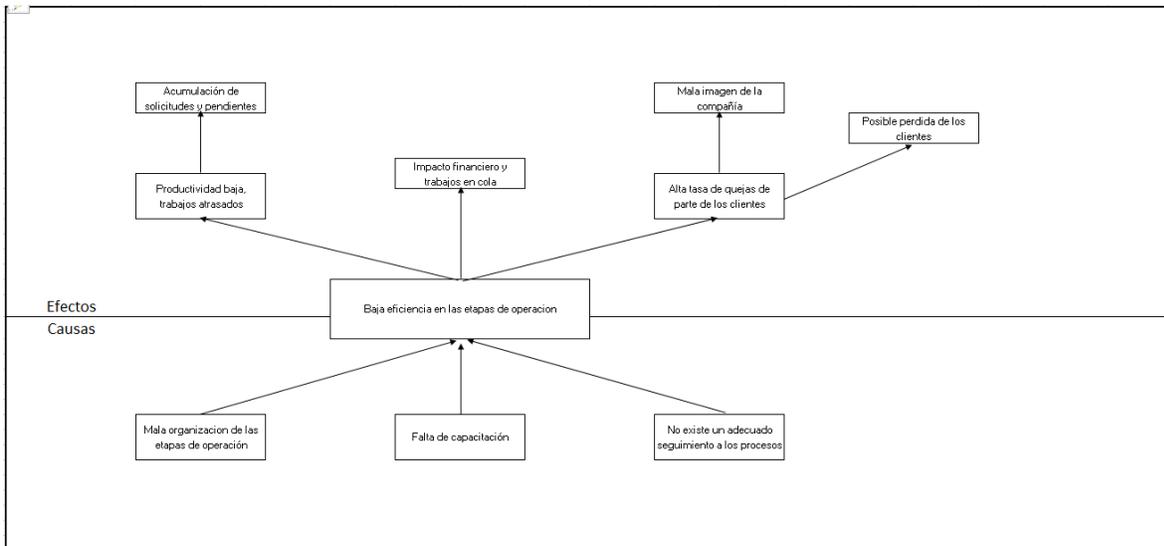
4.2.1.2. Análisis de Pareto

Aplicando el método de análisis de Pareto a la información recolectada se obtiene como resultado la identificación de las principales causas potenciales que afectan los procesos, las cuales posteriormente se analizan para encontrar una solución.

4.2.1.3. Árbol de fallas/soluciones

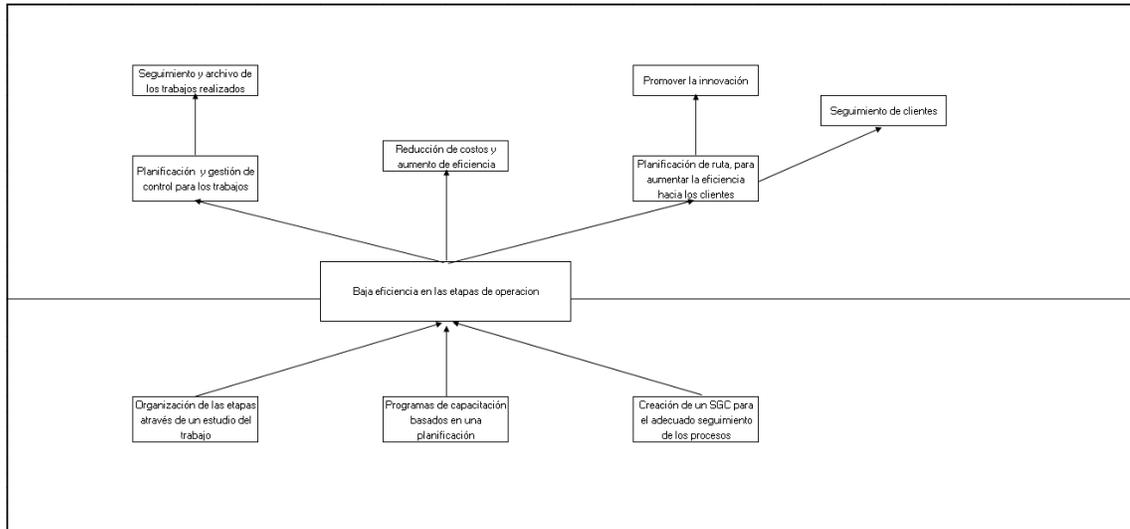
El árbol de fallas y soluciones presenta un resumen del problema principal con sus derivadas, causas y efectos, posteriormente el árbol de soluciones plantea una vista de la solución más adecuada. La figura # y # son un ejemplo del principal problema de la empresa identificado en la primera fase del ciclo de Deming.

Figura 122. Árbol de fallas



Fuente: elaboración propia.

Figura 123. **Árbol de soluciones**



Fuente: elaboración propia.

4.2.1.4. **Matriz de evaluación**

La siguiente matriz será el proceso de evaluación para cada solución propuesta en el árbol de fallas y soluciones. Las tablas de calificación muestran los indicadores de ponderación y los aspectos a evaluar. La tabla matriz de evaluación/Árbol de soluciones será la indicada para llevar a cabo el proceso.

Tabla XXII. **Criterios de evaluación**

ASPECTOS A EVALUAR	5 Excelente	4 Bien	3 Suficiente	2 Insuficiente	1 Deficiente
Es viable					
Es factible					
Es eficiente					
Costos					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. Descripción de calificación

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
5	La solución propuesta es la mas adecuada para resolver el problema.
4	La solución no es la más apropiada pero cumple con los estándares requeridos.
3	La solución no es la más apropiada pero cumple con los recursos suficientes para cubrir las necesidades del problema.
2	La solución no es la apropiada para resolver el problema, los recursos no son suficientes.
1	La solución no es la apropiada para resolver el problema, los procesos y recursos son deficientes.
0	Descartar automáticamente la solución.

Fuente: elaboración propia.

Figura 124. Matriz de evaluación

SOLUCION A EVALUAR		5	4	3	2	1	0
Criterios de evaluación		Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente	Deficiente	Descalificar
Es viable							
Es factible							
Es eficiente							
Costos							
PONDERACIÓN FINAL							
SE DESCARTA SOLUCIÓN				SI		NO	

Fuente: elaboración propia.

4.2.1.5. Diagramas causa y efecto

Con la utilización de diagramas de causa y efecto se obtendrá una lista con los principales hechos que afectan los procesos.

4.2.1.6. Matriz de correlación (Grafica de dispersión)

El procedimiento de realizar una matriz de correlación para comparar la relación entre las posibles causas de los hechos obtenidos de los diagramas de causa-efecto dará como resultado la razón principal de la baja eficiencia en los procesos y se obtendrá la información necesaria para realizar un plan de acción que dé solución a las causas potenciales.

Las gráficas realizadas mostrarán la posible relación o dependencia entre las variables que tiene cada proceso, con lo cual se podrá detectar una solución o eliminación de los mismos.

4.2.1.7. Clasificación de principales deficiencias

Se clasificarán las principales deficiencias detectadas para realizar un plan de acción, programando las soluciones e implementándolas en un diagrama de Gantt, para iniciar un nuevo ciclo de calidad.

4.2.2. Hacer

Con la programación del diagrama de Gantt, se deben realizar todas las actividades propuestas en el lapso de tiempo programado para el ciclo de calidad en curso; durante el proceso se tomara apoyo de herramientas de liderazgo y entidades responsables en procesos de calidad.

4.2.2.1. Herramientas de liderazgo

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de calidad, se hace referencia a las generalidades propuestas para el liderazgo en la norma ISO 9001:2015:

- Asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad,
- Asegurándose de que se establezcan la política de calidad y los objetivos de la calidad para el sistema de gestión de la calidad, y que estos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización,
- Asegurándose de la integración de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los procesos de negocio de la organización,
- Asegurándose de que los recursos necesarios para el sistema de gestión de la calidad estén disponibles,
- Comunicando la importancia de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad,
- Asegurándose de que el sistema de gestión de la calidad logre los resultados previstos,
- Comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de la calidad,
- Promoviendo la mejora,

- Apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

4.2.2.2. Entidades responsables del sistema

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen, se comuniquen y se entiendan en toda la organización, se hace referencia al capítulo 5.3 de la norma ISO 9001:2015:

La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para:

- Asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas,
- Informar, en particular, a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y sobre las oportunidades de mejora,
- Asegurarse de que se promueve el enfoque al cliente en toda la organización,
- Asegurarse de que la integridad del sistema de gestión de la calidad se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el sistema de gestión de la calidad.

4.2.2.3. Resolución de conflictos

En el proceso de hacer lo planificado se estima encontrar complicaciones o dificultades en el camino, por lo que se llevara a cabo un plan de acción rápida (resolución de conflictos), que consiste en tomar la información necesaria y seguir con el siguiente paso, enviando y documentado la información para la mejora del proceso, a continuación se presenta el formato propuesto:

Figura 125. **Ficha descriptiva**

 RESOLUCION DE CONFLICTOS									
FECHA	LUGAR	ETAPA	PROCESO	QUE	QUIEN	CUANDO	COMO	PORQUE	INFORMACION ADICIONAL

Fuente: elaboración propia.

4.2.2.4. Entrenamiento en el trabajo

Se llevara a cabo entrenamientos especiales para los involucrados en el sistema con el fin de promover una cultura de mejora continua y elevar los estándares de calidad en los procesos para un mejor resultado final.

4.2.3. Verificar

Se realizara el seguimiento, la medición de los procesos de instalación, reparación y revisión de los GPS y los servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas y se informara sobre los resultados. Se usaran durante el proceso de verificación plantillas de inspección y hojas de control para resultados más concretos.

4.2.3.1. Plantillas de inspección y hojas de control

Después de realizar los respectivos diagramas de Pareto, el análisis de correlación entre las variables y la comparación entre los objetivos propuestos y los alcanzados se llevara la información a las plantillas de inspección y hojas de

control para estudiar los resultados, debido a la diversidad de procesos, se propone una plantilla y hoja de control general para fines prácticos sujetos al plan de acción programado previamente. La figura muestra la plantilla en función del primer ciclo propuesto, por lo que la plantilla está sujeta a cambios y depende de la planificación del segundo ciclo.

Figura 126. **Verificar: Hoja de control**

VERIFICAR :HOJA DE CONTROL						
FASE	Documentacion	No. de reportes	Fallas	Responsables	Fecha de inicio	Fecha Final
PLAN OPERATIVO						
PLANIFICACION DE LOS PROCESOS						
ANALISIS DE LA DEMANDA						
PLANIFICACION DE LA RUTA						
FACTORES INTERNOS						
GESTION HUMANA						
MOBILIARIO Y EQUIPO						

Firma Inspector
 Firma Representante del sistema

Firma Gerencia

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. Plantilla de inspección

VERIFICACION: PLANTILLA DE INSPECCION			Startrack
DESCRIPCION	% Completado	Detalles	
PLAN OPERATIVO			
Establecer la politica de calidad			
Establecer los objetivos del sistema de Gestion			
Documentacion de la politica y objetivos			
Comunicar la implementacion del sistema de Gestion			
Delegar responsabilidades			
Inventario			
Monitoreo de ultimos trabajos realizados			
Documentacion de los ultimos trabajos realizados			
Analisis Costo- Beneficio			
Documentacion analisis costo-beneficio			
PLANIFICACION DE LOS PROCESOS			
Realizar los respectivos diagramas para las etapas de operacion			
Documentacion de los digramas			
Realizacion y actualizacion de procesos			
Documentacion de los procesos			
Revision de los diagramas			
Documentacion de la revision			
Revision de los nuevos procesos			
Documentacion de los procesos			
Creacion del sistema de monitoreo			
Documentacion del sitema de monitoreo			
Plantillas para el sistema de monitoreo			
Instructivo para el uso de plantillas			
ANALISIS DE LA DEMANDA			
Estudio de la demanda del ultimo semestre			
Analisis de las variables en la demanda			
Clasificacion de los GPS segun la demanda			
Clasificacion de los clientes segun la demanda			
Analisis relacion de la demanda entre tipo GPS y clientes			
Analisis Geografico de la demanda			
Variacion de la demanda segun sector			
Documentacion del analisis			
Estudio de mercado segun el cliente			
PLANIFICACION DE LA RUTA			
Creacion de la nueva ruta segun la demanda			
Creacion de equipos de trabajo			
Delegacion de rutas			
Establecimiento de metas logisticas			
Medicion del tiempo			
FACTORES INTERNOS			
Implementacion de una cultura de mejora continua			
Induccion a la calidad			
Induccion al ciclo de Deming			
Valores del sistema de gestion de calidad			
GESTION HUMANA			
Capacitacion hacia la cultura de calidad			
Pensamiento de mejora continua			
Creacion de orientacion en servicio al cliente			
Cultura de servicio al cliente			
Capacitacion de servicio al cliente			
MOBILIARIO Y EQUIPO			
Reciclaje de equipo defectuoso			
_____		_____	
Firma Inspector		Firma Representante del sistema	

Firma Gerencia			

Fuente: elaboración propia.

4.2.3.2. Análisis gráficos

Se deben presentar los resultados de forma gráfica para analizar el comportamiento de los datos en función del tiempo, se lograra concluir cuales son los principales factores que afectan los procesos de instalación, reparación y revisión de GPS y cuáles serán las claves principales para la mejora continua durante los procesos.

4.2.3.3. Lista de verificación

A través de una lista de verificación se tendrá un control de las fases terminadas o pendientes, la cual servirá para revisar si en las fases existen acciones repetitivas que hay que verificar y de forma fácil se podrá dar por terminada la fase y observar la fecha de inicio como la de fin y documentar el tiempo necesario para la misma con el fin de mejorar en el tiempo en las repeticiones de mejora del SGC. En la siguiente figura se muestra el formato propuesto para una lista de verificación simple.

Figura 127. Lista de verificación

VERIFICAR :LISTA DE VERIFICACION				
FASE	TERMINADO	FECHA INICIO	FECHA FIN	OBSERVACIONES
PLAN OPERATIVO				
PLANIFICACION DE LOS PROCESOS				
ANALISIS DE LA DEMANDA				
PLANIFICACION DE LA RUTA				
FACTORES INTERNOS				
GESTION HUMANA				
MOBILIARIO Y EQUIPO				

Firma Inspector

Firma Representante del sistema

Firma Gerencia

Fuente: elaboración propia.

- Actuar

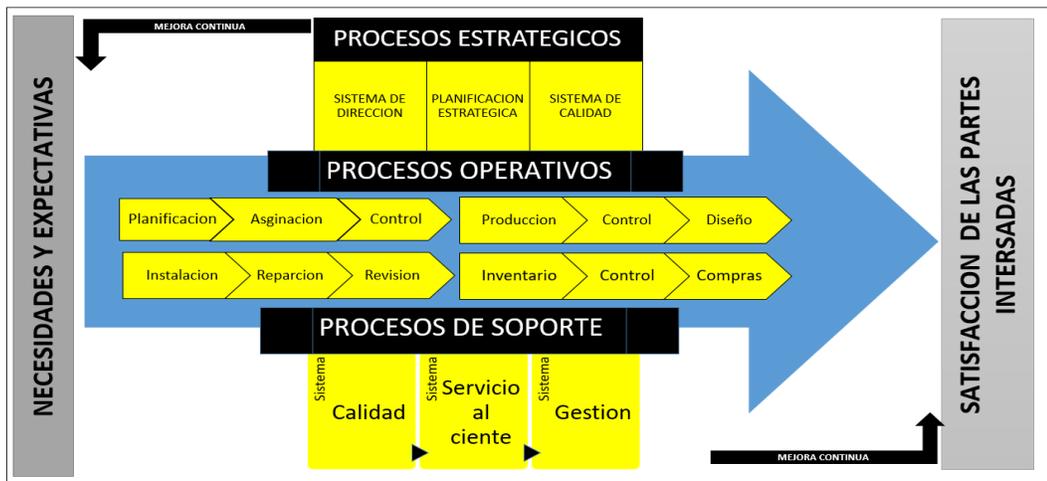
Tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario y programar las soluciones a realizar. Se proponen los siguientes procesos para reforzar esta etapa.

- Mapa de procesos
- Estandarización de procesos
- Entrenamiento formal para el proceso estándar

4.2.3.4. Mapa de procesos

Para gestionar de forma más eficaz las actividades de operación dentro la organización STARTRACK, S.A. se integrarán todas las etapas de operación actuales dentro de procesos definidos y divididos en tres grandes bloques: estratégicos, operativos y de soporte. A partir de aquí, se elabora el mapa de procesos que ayudará a identificar las interrelaciones de cada uno de ellos y se interpretará cual es la acción adecuada para corregir el desempeño de las actividades que forman cada etapa, durante la fase “actuar” del ciclo de Deming. La estructura y división general del mapa de procesos se presenta a continuación:

Figura 128. Mapa de procesos



Fuente: docsity. *Mapa de procesos*. <https://www.docsity.com/es/mapa-de-proceso-gestion-de-cambios/5364358>. Consulta: 20 de junio de 2019.

4.2.3.5. Estandarización de procesos

Se deben realizar acciones correctivas y preventivas que permitan mejorar los puntos o áreas de mejora, así como extender y aprovechar los aprendizajes y experiencias adquiridas de otros casos, y estandarizar y consolidar metodologías efectivas. Por lo que después de comparar los resultados obtenidos con los objetivos propuestos y verificar si existe inconsistencia o falta de desempeño en algún proceso, posteriormente localizado, si el proceso se mantiene, se estandarizara para corregirlo o prevenir posibles comportamientos que puedan afectar el desarrollo del proceso y el ciclo en general.

4.2.3.6. Entrenamiento formal para el proceso estándar

En esta fase se capacitara a los responsables de cada proceso y los miembros involucrados para una mejora en el desarrollo de cada corrección o prevención de los procesos y se llevará a cabo una auditoria a cerca del desempeño laboral de cada individuo en relación a su función y posición en el sistema de gestión de calidad y dentro del proceso seleccionado.

4.3. Desarrollo de la investigación interna de las principales causas de baja eficiencia

La investigación científica y el desarrollo tecnológico son una fase fundamental para todas las organizaciones que tienen como objetivo la mejora continua, por lo que la función que desarrolla una investigación de las principales causas de una baja eficiencia en la empresa STARTRACK, S.A. proporcionará información relevante para desarrollar y diseñar mejor los procesos de planificación, logística, venta, instalación, reparación y revisión de GPS y a la vez se podrá ampliar la variedad de medidas preventivas y correctivas dentro del sistema de gestión de calidad para así agregar los resultados obtenidos al ciclo de Deming desde la fase de Planificar.

4.3.1. Ejemplo de cuestionarios por área de operación en relación a los 14 puntos de Deming

Para tener mayor facilidad de dónde encontrar los procesos que necesitan modificarse en las etapas de operación se propone el siguiente formato:

Figura 129. Diseño de formato para cuestionario

		INSTRUCCIONES: Escribir únicamente las preguntas pertenecientes a la etapa de operación		1. CREAR CONSTANCIA DE PROPÓSITO			
SECCION Punto de Deming 1							
No. Preguntas 10							
No.	PREGUNTA	SIEMPRE	FRECUEMENTEMENTE	A VECES	NUNCA	TOTAL	PROMEDIO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
PONDERACION	NUNCA	1	PUNTUACION PUNTO DE DEMING		ETAPA DE OPERACIÓN		
	A VECES	2					
	FRECUEMENTEMENTE	3					
	SIEMPRE	4					

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Fórmulas para calcular el número de preguntas y la relación con la población de la empresa

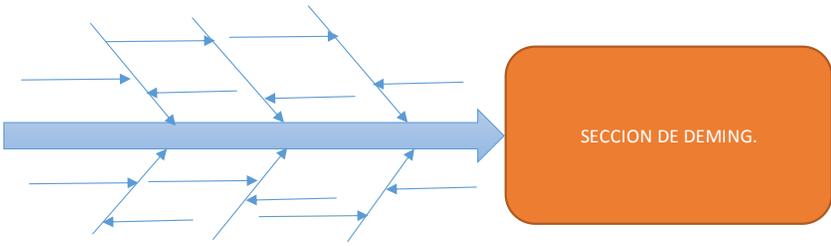
Las formulas respectivas se detallan a continuación, el resultado final será el número de preguntas por sección o por punto de Deming.

- Valor de confianza = (Muestra/Población) X 100
- Secciones = 14 (puntos de Deming)
- Numero de combinaciones = Numero de secciones X Población de estudio.
- Preguntas totales (mínimas) = (Combinaciones) X 1(Nivel de confianza)
- Preguntas mínimas por sección = Preguntas totales mínimas/ Numero de secciones

Cuando un punto en la primera evaluación es no aceptable, se procederá a investigar y analizar el porqué, para ello se presenta el siguiente formato que servirá para registrar y analizar la información del punto no aceptable, donde se usará como base un diagrama Ishikawa para identificar las causas principales que afectan los procesos en la etapa de operación para la evaluación del punto de Deming y así poder proponer una solución.

Figura 132. Evaluación sección de Deming no aceptable

EVALUACION SECCION DE DEMING NO ACEPTABLE				
PREGUNTA	PUNTEO PREGUNTA	PROBLEMA	SOLUCION PROPUESTA	
PREGUNTA 1				Ciclo Número: Fecha: Sección a evaluar: Punto de Deming : __/14 Evaluado por: Solución Propuesta por: Instrucciones: Completar el formato con lo requerido y utilizar el diagrama causa-efecto para una mejor evaluación.
PREGUNTA 2				
PREGUNTA 3				
PREGUNTA 4				
PREGUNTA 5				
PREGUNTA 6				
PREGUNTA 7				
PREGUNTA 8				
PREGUNTA 9				
PREGUNTA 10				
PREGUNTA 11				
PREGUNTA 12				
PREGUNTA 13				
PREGUNTA 14				
PREGUNTA 15				



OBSERVACIONES Y ANALISIS

PREGUNTA 1		PREGUNTA 6	
PREGUNTA 2		PREGUNTA 7	
PREGUNTA 3		PREGUNTA 8	
PREGUNTA 4		PREGUNTA 9	
PREGUNTA 5		PREGUNTA 10	

Fuente: elaboración propia.

4.3.5. Análisis con diagrama de Pareto

La realización del diagrama de Pareto mostrará las principales causas por las cuales los puntos detectados previamente no son aceptados.

4.3.6. Matriz de correlación

Después de recopilar las principales causas de los puntos no aceptados mediante el diagrama de Pareto, se estratificarán los datos y se graficarán en un diagrama de correlación durante la fase Planificar del ciclo de Deming, se calculará el valor de Pearson para analizar las posibles relaciones entre las causas. Como último paso en una matriz de correlación se analizará la relación de las variables según los resultados del valor de Pearson obtenido y se procederá con la siguiente fase en el ciclo de Deming (Hacer).

4.4. Programa de control de calidad

En el seguimiento del programa de control de calidad se proponen las plantillas de inspección que forman parte también del proceso de verificación dentro del ciclo de Deming, con el fin de tener un control del porcentaje completado por etapa de operación y tener un mejor control por cada proceso (el programa de control de calidad puede ir ligado a algunos procesos del ciclo de Deming).

4.5. Plantillas de inspección y hojas de control

Para completar el programa de control de calidad se utilizarán plantillas de inspección y hojas de control delimitados por ciclos, en donde cada ciclo es

equivalente a cuatro semanas, se llenará la hoja y la plantilla con la información requerida.

4.5.1. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de coordinación y servicio al cliente

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa coordinación y servicio al cliente.

Figura 133. Hoja de control

Procesos	Hoja de control																								Fecha Inicio:
	Etapa de operación: _____																								Fecha Final:
																									Escala: 1 Ciclo = 4 semanas
	Ciclo 1				Ciclo 2				Ciclo 3				Ciclo 4				Ciclo 5				Ciclo 6				Resultado final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Analisis de Costo-Beneficio																									
Estudio Coste de calidad																									
Herramientas de calidad																									
Histograma																									
Diagrama de Pareto																									
Diagrama Causa-Efecto																									
Diagrama de flujo																									
Check list																									
Graficos de control																									
Diagrama de Dispersion																									
Muestreo estadístico																									
Evaluaciones comparativas																									
Reuniones																									
Establecimiento politica de calidad																									
Objetivos																									
Planificacion de cambios																									
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios																									
Revision de los requisitos para los productos y servicios																									
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																									
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion																									
Medicion de satisfaccion al cliente																									
Analisis y evaluacion del sistema																									
Revision por la direccion																									
Entradas de la revision por la direccion																									
Salidas de la revision por la direccion																									
Verificacion de no conformidades																									
Acciones correctivas																									
Mejora continua																									
Firma Jefe Control de calidad _____																									

Fuente: elaboración propia.

Figura 134. Planilla de inspección

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requesitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de soporte y reparación

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa soporte y reparación.

Figura 135. Hoja de control

	Hoja de control																								Fecha Inicio:
	Etapa de operacion _____																								Fecha Final:
																									Escala: 1 Ciclo = 4 semanas
Procesos	Ciclo 1				Ciclo 2				Ciclo 3				Ciclo 4				Ciclo 5				Ciclo 6				Resultado final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Analisis de Costo-Beneficio																									
Estudio Coste de calidad																									
Herramientas de calidad																									
Histograma																									
Diagrama de Pareto																									
Diagrama Causa-Efecto																									
Diagrama de flujo																									
Check list																									
Graficos de control																									
Diagrama de Dispersion																									
Muestreo estadistico																									
Evaluaciones comparativas																									
Reuniones																									
Establecimiento politica de calidad																									
Objetivos																									
Planificacion de cambios																									
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios																									
Revision de los requisitos para los productos y servicios																									
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																									
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion																									
Medicion de satisfaccion al cliente																									
Analisis y evaluacion del sistema																									
Revision por la direccion																									
Entradas de la revision por la direccion																									
Salidas de la revision por la direccion																									
Verificacion de no conformidades																									
Acciones correctivas																									
Mejora continua																									
Firma Jefe Control de calidad _____																									

Fuente: elaboración propia.

Figura 136. Planilla de inspección

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requisitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.5.3. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de manufacturación, desarrollo y soporte

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa manufacturación, desarrollo y soporte.

Figura 137. Hoja de control

Procesos	Hoja de control																								Fecha Inicio:
	Etapa de operacion _____																								Fecha Final:
																									Escala: 1 Ciclo = 4 semanas
	Ciclo 1			Ciclo 2			Ciclo 3			Ciclo 4			Ciclo 5			Ciclo 6			Resultado final						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24
Analisis de Costo-Beneficio																									
Estudio Coste de calidad																									
Herramientas de calidad																									
Histograma																									
Diagrama de Pareto																									
Diagrama Causa-Efecto																									
Diagrama de flujo																									
Check list																									
Graficos de control																									
Diagrama de Dispersion																									
Muestreo estadistico																									
Evaluaciones comparativas																									
Reuniones																									
Establecimiento politica de calidad																									
Objetivos																									
Planificacion de cambios																									
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios																									
Revision de los requisitos para los productos y servicios																									
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																									
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion																									
Medicion de satisfaccion al cliente																									
Analisis y evaluacion del sistema																									
Revision por la direccion																									
Entradas de la revision por la direccion																									
Salidas de la revision por la direccion																									
Verificacion de no conformidades																									
Acciones correctivas																									
Mejora continua																									

Firma Jefe Control de calidad _____

Fuente: elaboración propia.

Figura 138. **Planilla de inspección**

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requisitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.5.4. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de supervisión técnica

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa de supervisión técnica.

Figura 139. Hoja de control

Procesos	Hoja de control																								Fecha Inicio:		
	Etapa de operacion _____																								Fecha Final:		
																									Escala: 1 Ciclo = 4 semanas		
	Ciclo 1			Ciclo 2			Ciclo 3			Ciclo 4			Ciclo 5			Ciclo 6			Resultado final								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24		
Analisis de Costo-Beneficio																											
Estudio Coste de calidad																											
Herramientas de calidad																											
Histograma																											
Diagrama de Pareto																											
Diagrama Causa-Efecto																											
Diagrama de flujo																											
Check list																											
Graficos de control																											
Diagrama de Dispersion																											
Muestreo estadistico																											
Evaluaciones comparativas																											
Reuniones																											
Establecimiento politica de calidad																											
Objetivos																											
Planificacion de cambios																											
Determinación de los requisitos para los productos y servicios																											
Revisión de los requisitos para los productos y servicios																											
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																											
Seguimiento, evaluación, análisis y evaluación																											
Medición de satisfacción al cliente																											
Análisis y evaluación del sistema																											
Revisión por la dirección																											
Entradas de la revisión por la dirección																											
Salidas de la revisión por la dirección																											
Verificación de no conformidades																											
Acciones correctivas																											
Mejora continua																											
Firma Jefe Control de calidad _____																											

Fuente: elaboración propia.

Figura 140. Planilla de inspección

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requisitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.5.5. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de supervisión general

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa de supervisión general.

Figura 141. Hoja de control

Procesos	Hoja de control																								Fecha Inicio:		
	Etapa de operacion _____																								Fecha Final:		
																									Escala: 1 Ciclo = 4 semanas		
	Ciclo 1			Ciclo 2			Ciclo 3			Ciclo 4			Ciclo 5			Ciclo 6			Resultado final								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24		
Analisis de Costo-Beneficio																											
Estudio Coste de calidad																											
Herramientas de calidad																											
Histograma																											
Diagrama de Pareto																											
Diagrama Causa-Efecto																											
Diagrama de flujo																											
Check list																											
Graficos de control																											
Diagrama de Dispersion																											
Muestreo estadistico																											
Evaluaciones comparativas																											
Reuniones																											
Establecimiento politica de calidad																											
Objetivos																											
Planificacion de cambios																											
Determinación de los requisitos para los productos y servicios																											
Revisión de los requisitos para los productos y servicios																											
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																											
Seguimiento, evaluación, análisis y evaluación																											
Medición de satisfacción al cliente																											
Análisis y evaluación del sistema																											
Revisión por la dirección																											
Entradas de la revisión por la dirección																											
Salidas de la revisión por la dirección																											
Verificación de no conformidades																											
Acciones correctivas																											
Mejora continua																											
Firma Jefe Control de calidad _____																											

Fuente: elaboración propia.

Figura 142. Planilla de inspección

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requesitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.5.6. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de logística y distribución

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa de logística y distribución.

Figura 143. Hoja de control

Procesos	Hoja de control																								Fecha Inicio:	
	Etapa de operacion _____																								Fecha Final:	
																									Escala: 1 Ciclo = 4 semanas	
	Ciclo 1			Ciclo 2			Ciclo 3			Ciclo 4			Ciclo 5			Ciclo 6			Resultado final							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24	
Analisis de Costo-Beneficio																										
Estudio Coste de calidad																										
Herramientas de calidad																										
Histograma																										
Diagrama de Pareto																										
Diagrama Causa-Efecto																										
Diagrama de flujo																										
Check list																										
Graficos de control																										
Diagrama de Dispersion																										
Muestreo estadistico																										
Evaluaciones comparativas																										
Reuniones																										
Establecimiento política de calidad																										
Objetivos																										
Planificacion de cambios																										
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios																										
Revision de los requisitos para los productos y servicios																										
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																										
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion																										
Medicion de satisfaccion al cliente																										
Analisis y evaluacion del sistema																										
Revision por la direccion																										
Entradas de la revision por la direccion																										
Salidas de la revision por la direccion																										
Verificacion de no conformidades																										
Acciones correctivas																										
Mejora continua																										
Firma Jefe Control de calidad _____																										

Fuente: elaboración propia.

Figura 144. **Planilla de inspección**

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histrograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requesitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.5.7. Plantilla de inspección y hoja de control para etapa de servicio al cliente

Las siguientes figuras muestran el formato propuesto para las plantillas y hojas de control de la etapa de servicio al cliente.

Figura 145. Hoja de control

Procesos	Hoja de control																								Fecha Inicio:
	Etapa de operacion _____																								Fecha Final:
	Ciclo 1				Ciclo 2				Ciclo 3				Ciclo 4				Ciclo 5				Ciclo 6				Resultado final
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Analisis de Costo-Beneficio																									
Estudio Coste de calidad																									
Herramientas de calidad																									
Histograma																									
Diagrama de Pareto																									
Diagrama Causa-Efecto																									
Diagrama de flujo																									
Check list																									
Graficos de control																									
Diagrama de Dispersion																									
Muestreo estadístico																									
Evaluaciones comparativas																									
Reuniones																									
Establecimiento politica de calidad																									
Objetivos																									
Planificacion de cambios																									
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios																									
Revision de los requisitos para los productos y servicios																									
Cambios en los requisitos para los productos y servicios																									
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion																									
Medicion de satisfaccion al cliente																									
Analisis y evaluacion del sistema																									
Revision por la direccion																									
Entradas de la revision por la direccion																									
Salidas de la revision por la direccion																									
Verificacion de no conformidades																									
Acciones correctivas																									
Mejora continua																									
Firma Jefe Control de calidad _____																									

Fuente: elaboración propia.

Figura 146. Planilla de inspección

	Fecha Inicio:
	Fecha Final
Planilla de inspeccion	
Etapa de operacion:	
Procesos	Completado %
Analisis de Costo-Beneficio	
Estudio Coste de calidad	
Herramientas de calidad	
Histograma	
Diagrama de Pareto	
Diagrama Causa-Efecto	
Diagrama de flujo	
Check list	
Graficos de control	
Diagrama de Dispersion	
Muestreo estadistico	
Evaluaciones comparativas	
Reuniones	
Establecimiento politica de calidad	
Objetivos	
Planificacion de cambios	
Determinacion de los requisitos para los productos y servicios	
Revision de los requesitos para los productos y servicios	
Cambios en los requisitos para los productos y servicios	
Seguimiento,evaluacion, analisis y evaluacion	
Medicion de satisfaccion al cliente	
Analisis y evaluacion del sistema	
Revision por la direccion	
Entradas de la revision por la direccion	
Salidas de la revision por la direccion	
Verificacion de no conformidades	
Acciones correctivas	
Mejora continua	
Firma Gerencia _____	

Fuente: elaboración propia.

4.6. Desarrollo de los métodos para el desempeño de eficiencia laboral

A través del desarrollo de métodos simples para el estudio del desempeño laboral interno del personal de la organización, se obtendrá un mejor análisis del trabajo que realiza cada colaborador. La realización de una matriz de evaluación de desempeño laboral proporcionará información del grado o calidad con que ejercen sus actividades los colaboradores en sus distintas áreas, así como la planificación y realización de una capacitación para los diferentes departamentos de trabajo reforzará los conocimientos y habilidades técnicas de los empleados, teniendo como objetivo también el desarrollo y mejora individual del personal.

4.6.1. Matriz de evaluación del desempeño laboral por etapa

La siguiente matriz será aplicada a cada empleado con el fin de identificar en qué grado de desempeño laboral se encuentra. El resultado de esta evaluación permitirá tener una visión integral a cerca de los factores requeridos logrados y los que necesitan un mejor desarrollo por parte del candidato evaluado. El resultado final del grado de desempeño será en el que se encuentre la mayor cantidad de factores señalados (óptimo, bueno, regular, tolerable, malo).

Figura 147. Matriz de evaluación de desempeño laboral

DESEMPEÑO	GRADOS DE DESEMPEÑO				
	A ÓPTIMO	B BUENO	C REGULAR	D TOLERABLE	E MALO
CONOCIMIENTO DEL CARGO Considera dominio y familiarización del evaluado con las actividades del cargo que desempeña.	Conoce perfectamente sus obligaciones y demuestra condiciones excepcionales para el cargo. <input type="checkbox"/>	Conoce bien sus obligaciones y cada se supera en el mejor desempeño de sus labores. <input type="checkbox"/>	Conoce sus obligaciones satisfactoriamente. <input type="checkbox"/>	Conoce sus obligaciones sin llegar a dominarlos. <input type="checkbox"/>	No posee conocimientos ni habilidades para el desempeño del cargo. Demuestra deseo de aprender. <input type="checkbox"/>
CALIDAD DE TRABAJO Considera la capacidad, minuciosidad y dedicación que pone en sus labores. <input type="checkbox"/>	Su trabajo es excepcional, totalmente bueno y se supera cada vez más. <input type="checkbox"/>	Hace su trabajo con exactitud, minuciosidad y pulcritud. <input type="checkbox"/>	Cumple en forma aceptable con las obligaciones de su puesto, debe mejorar la calidad de su trabajo. <input type="checkbox"/>	Cumple en forma aceptable con las obligaciones de su puesto, debe mejorar la calidad de su trabajo. <input type="checkbox"/>	Comete errores apreciables con frecuencia y en general su trabajo es insatisfactorio. <input type="checkbox"/>
RESPONSABILIDAD Considera la actualización del colaborador para solucionar en forma oportuna situaciones difíciles. <input type="checkbox"/>	No requiere supervisión. <input type="checkbox"/>	Requiere supervisión en casos especiales. <input type="checkbox"/>	Requiere eventual supervisión. <input type="checkbox"/>	Necesita frecuentemente supervisión. <input type="checkbox"/>	Requiere supervisión permanente debido a sus continuos errores. <input type="checkbox"/>
INICIATIVA Considera la habilidad del colaborador para integrarse con otros y ejecutar un trabajo. <input type="checkbox"/>	Constantemente contribuye con ideas y sugerencias. Resuelve por sí mismo problemas que se le presentan. <input type="checkbox"/>	Resuelve por sí solo problemas que se le presentan. Con frecuencia aporta ideas. <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente hay que guiarlo en su trabajo, algunas veces tiene ideas constructivas. <input type="checkbox"/>	Tiene acciones lentas, con frecuencia hay que guiarlo en su trabajo y en resolver sus problemas, detalladas y guía permanente. <input type="checkbox"/>	Conoce de iniciativa en la relación de su trabajo. Requiere instrucciones detalladas y guía permanente. <input type="checkbox"/>
TRABAJO EN EQUIPO Considera la habilidad del colaborador para integrarse con otros y ejecutar un trabajo. <input type="checkbox"/>	Se integra fácilmente a cualquier equipo de trabajo. <input type="checkbox"/>	Se integra plenamente con el equipo en áreas de realizar trabajo. <input type="checkbox"/>	Se integra fácilmente en determinados equipos. <input type="checkbox"/>	Le cuesta integrarse en cualquier grupo. <input type="checkbox"/>	No posee condiciones para trabajar en equipo. <input type="checkbox"/>
ACTITUD Considera la disposición del colaborador hacia su oficina y su política de trabajo. <input type="checkbox"/>	Identificación: Se esfuerza por elevar su prestigio de su centro de trabajo. <input type="checkbox"/>	Entusiasta: Se preocupa por el prestigio de su centro de trabajo. <input type="checkbox"/>	Aceptación: Muestra interés por su centro de trabajo. <input type="checkbox"/>	Indiferente: No muestra ningún interés por su centro de trabajo. <input type="checkbox"/>	Descontento: Crítica negativamente a su centro de trabajo. <input type="checkbox"/>

Fuente: marlenius. Matriz de evaluación de desempeño laboral.

<http://marlenius.blogspot.com/2011/05/matriz-de-evaluacion-del-desempeno.html>. Consulta:

enero 2020.

4.6.2. Planificación propuesta para la capacitación y evaluación interna de los trabajadores.

Para una mejor aplicación se acude a la tabla XXV que nos muestra la población laboral de la compañía. En la cual existen 32 empleados en diferentes áreas.

Tabla XXV. Cantidad de personal por área de trabajo

AREA/DEPARTAMENTO	PERSONAL POR AREA
Dirección General	1
Contabilidad	3
Ventas	5
Servicio al cliente	3
Logística	4
Soporte	5
Técnico	11
TOTAL	32

Fuente: elaboración propia.

La siguiente matriz muestra el tipo de capacitación que se proporcionara, los temas a desarrollar y las semanas que se impartirá. Los 32 empleados fueron divididos en 3 grupos para que la capacitación termine en un lapso de 4 semanas por grupo.

Figura 148. Segmentación de capacitación

TIPO DE CAPACITACION	Inductiva	Valores organizacionales	Desarrollo de carrera	Prevención y corrección
TEMAS A DESARROLLAR	Sistema Institucional	Imagen institucional	Gestion de la calidad	Etapas de operación
	Planeamiento Estrategico	Relaciones humanas	SGC	Procesos
	Administración y organización	Relaciones públicas	Importancia de un SGC	Prevención de fallas
	Cultura organizacional	Administración de valores	Mejora Continua	Corrección de fallas
	Gestion del cambio	Mejoramiento del clima laboral		Seguimiento de los procesos
SEMANA	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12

Fuente: elaboración propia.

La siguiente figura muestra la planificación de la capacitación enfocada a los temas anteriormente publicados, la semana que se impartirá, el departamento que acudirá y el tipo de planificación.

Tabla XXVI. Planificación de la capacitación

Semana	Departamento	Tipo de capacitación
1	Dirección General, Contabilidad y Ventas	Inductiva
2	Dirección General, Contabilidad y Ventas	Valores organizacionales
3	Dirección General, Contabilidad y Ventas	Desarrollo de la carrera
4	Dirección General, Contabilidad y Ventas	Prevención y corrección
5	Servicio al Cliente, Logística y Soporte	Inductiva
6	Servicio al Cliente, Logística y Soporte	Valores organizacionales
7	Servicio al Cliente, Logística y Soporte	Desarrollo de la carrera
8	Servicio al Cliente, Logística y Soporte	Prevención y corrección
9	Técnico	Inductiva
10	Técnico	Valores organizacionales
11	Técnico	Desarrollo de la carrera
12	Técnico	Prevención y corrección

Fuente: elaboración propia.

4.6.3. Capacitación para la responsabilidad del control del desempeño laboral

Para mejorar el desempeño laboral individual de cada empleado, se llevara a cabo un taller con temas de una base general a desarrollar, dividido en 2 grupos y planificado por semanas, la figura se muestra a continuación:

Tabla XXVII. Planificación de la capacitación

DESEMPEÑO	SEMANA	DEPARTAMENTO	SEMANA	DEPARTAMENTO
CONOCIMIENTO DEL CARGO Considera dominio y familiarización del evaluado con las actividades del cargo que desempeña.	13	Dirección General, Contabilidad, Ventas, Servicio al Cliente, Logística y Soporte	16	Técnico
CALIDAD DE TRABAJO Considera la capacidad, minuciosidad y dedicación que pone en sus labores.	13	Dirección General, Contabilidad, Ventas, Servicio al Cliente, Logística y Soporte	16	Técnico
RESPONSABILIDAD Considera la actualización del colaborador para solucionar en forma oportuna situaciones difíciles.	14	Dirección General, Contabilidad, Ventas, Servicio al Cliente, Logística y Soporte	17	Técnico
INICIATIVA Considera la habilidad del colaborador para integrarse con otros y ejecutar un trabajo.	14	Dirección General, Contabilidad, Ventas, Servicio al Cliente, Logística y Soporte	17	Técnico
TRABAJO EN EQUIPO Considera la habilidad del colaborador para integrarse con otros y ejecutar un trabajo.	15	Dirección General, Contabilidad, Ventas, Servicio al Cliente, Logística y Soporte	18	Técnico
ACTITUD Considera la disposición del colaborador hacia su oficina y su política de trabajo.	15	Dirección General, Contabilidad, Ventas, Servicio al Cliente, Logística y Soporte	18	Técnico

Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

Es importante realizar un proceso de seguimiento y mejora para medir el nivel de satisfacción económico, viable y rentable. En el caso de STARTRACK, S.A. se realizará un seguimiento a los procesos del sistema de gestión de calidad, midiendo los resultados del ciclo de Deming a través de la eficiencia y calidad lograda en ciertos márgenes de tiempo establecidos.

5.1. Seguimiento

El seguimiento se basa en el registro de toda información relevante a fallas, áreas de oportunidad y fortalezas encontradas en un periodo de tiempo determinado para el sistema de gestión de calidad, en donde se realizará una comparación con los objetivos planteados y el resultado deseado para un análisis profundo de las fallas y puntos de mejora, posteriormente se establecerá un plan de corrección o simplemente de prevención dependiendo de los resultados obtenidos.

5.1.1. Control de las etapas con matriz de control

El seguimiento propuesto para el sistema de gestión de calidad de la organización STARTRACK, S.A. es a través de un control de las etapas de los procesos del sistema utilizando como herramienta una matriz de control que se basa en criterios de evaluación, que serán establecidos por la alta dirección y calificados por la misma junto con el equipo de control de calidad, las etapas a evaluar mediante el control son las siguientes:

- Acondicionamiento actual de las etapas de operación en el mapa de procesos.
- Informe de fallos y áreas de oportunidad obtenidos de la última fase del ciclo de Deming (Actuar) del último ciclo realizado a la fecha.
- Eficiencia de la Planificación de los últimos 3 ciclos
- Eficiencia de la fase Hacer del ciclo de Deming de los últimos 3 ciclos
- Informes de control de calidad
- Informes de baja eficiencia de los últimos 6 meses en relación con los cuestionario de Deming
- Resultados obtenidos vs. resultados esperados de los últimos 6 meses a la fecha actual

Figura 149. **Matriz de control**

STARTRACK, S.A. DEPARTAMENTO DE CALIDAD SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD MATRIZ DE CONTROL PROCESO DE AUDITORIA FECHA DE AUDITORIA:		Indicar fase del ciclo de Deming adecuada a la etapa	Indicar con una X la casilla correspondiente	Elegir Calificación	Indicar con una X la casilla correspondiente	Elegir nivel de desempeño	Indicar con una X la casilla correspondiente	Elegir rango de calidad	OBSERVACIONES
ETAPA	FASE	CALIFICACION	DESEMPEÑO	CALIDAD	1				
Acondicionamiento actual de las etapas de operación en el mapa de procesos		Muy alta	Excelente	10	2				
Informe de fallos y áreas de oportunidad obtenidos de la última fase del Ciclo de Deming del último ciclo realizado a la fecha		Alta	Muy eficientes	8	3				
Eficiencia de la planificación de los últimos 3 ciclos		Buena	Eficientes	6	4				
Eficiencia de la fase Hacer del ciclo de Deming de los últimos 3 ciclos		Media	Normal	5	5				
Informes de control de calidad		Necesita mejorar	Deficientes	4	6				
Informes de baja eficiencia de los últimos 6 meses en relación con los cuestionarios de Deming		Baja	Muy deficientes	2	7				
Resultados obtenidos vs resultados esperados de los últimos 6 meses a la fecha actual		Muy Baja	Alerta	0	8				
Revisado por : _____ Fecha: _____	Aprobado por: _____ Fecha: _____				9				

Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Capacitación del personal

La capacitación constante del personal es un proceso fundamental para lograr la eficiencia y calidad deseadas dentro de una organización ya que a través de los conocimientos, experiencia y fuerza de trabajo interna de los trabajadores de toda organización está el crecimiento esperado y el alcance de los objetivos establecidos durante la planificación de un proyecto, en este caso del sistema de gestión de calidad. Se realizará un seguimiento de la capacitación del personal a través de la evaluación de los siguientes puntos en un periodo de tiempo determinado por la alta gerencia:

- Desempeño laboral interno en los últimos 3 meses (medible)
- Encuestas realizadas a los trabajadores directamente
- Relación entre el desempeño laboral interno y los resultados alcanzados según la demanda de los últimos 3 meses

5.2. Evaluación del programa

El programa se deberá evaluar directamente a través de auditorías tanto internas como externas para tener un mejor conocimiento de la situación actual de los procesos. La evaluación del programa a través de auditorías ofrecerá a la empresa confianza sobre la eficacia del sistema de gestión de calidad y la capacidad para cumplir los pedidos solicitados. El enfoque de las evaluaciones es principalmente para evaluar el grado de cumplimiento de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

El resultado de las mismas nos indicara si es necesario introducir mejoras en el funcionamiento del sistema de gestión así como también proyectarán si se cumple con los requisitos para optar por alguna certificación.

5.2.1. Auditorías internas

Las auditorías internas son realizadas por la compañía con el fin de evaluar el estado actual de sus procesos y resultados. Para STARTRACK, S.A. la auditoría interna será realizada por la alta gerencia y el departamento de control de calidad para tener conocimiento de la eficacia del sistema de gestión de calidad.

5.2.2. Auditorías externas

A través de la auditoría externa se realiza un análisis y control exhaustivos por parte de un auditor, el cual es totalmente ajeno a la actividad de la empresa, con el objetivo de emitir una opinión imparcial e independiente sobre el sistema de operación de la empresa y su control interno.

La auditoría externa se ejecuta a requerimiento de organismos oficiales, clientes u organismos de certificación (organizaciones privadas que certifican el cumplimiento de una norma de referencia).

Esta auditoría externa puede subdividirse del siguiente modo:

- Auditorías de segunda parte. Solicitadas por un cliente de la empresa auditada, que le sirva de información previa a la realización de una compra o contratación para corroborar que realmente la empresa cumple con los requisitos legales.
- Auditorías de tercera parte. Ejecutadas por una tercera parte independiente de la empresa auditada. Por ejemplo, la auditoría de

certificación de los sistemas de gestión ISO 9001 que podría ser la más ligada al sistema de gestión de calidad en la empresa STARTRACK, S.A.

Durante el proceso de auditar a la empresa el auditor busca lo siguiente:

- Cumplimiento

Y evidencia de conformidad en:

- Documentación
- Implementación
- Cumplimiento
- Eficacia
- Maduración y mejora

Existen diferentes auditorías realizadas durante el proceso, las cuales son:

- Auditorias del sistema
- Auditoría sobre la organización
- Auditoría sobre la política de calidad
- Auditoría sobre el proceso

Los encargados de la auditoría o auditores esperarán que la implementación del SGC sea idéntico al que se describe en la documentación del sistema. A continuación se hace mención de los objetivos de una auditoria externa:

- Determinar que tan bien o que tan mal están implantados los elementos del sistema de gestión de calidad.
- Determinar qué tan eficaz es el sistema de gestión de calidad implantado para lograr los objetivos de calidad.
- Retroalimentar el funcionamiento de los procesos.
- Calificar a la empresa en función de los requisitos para alguna certificación.

CONCLUSIONES

1. La mejora de la eficiencia a través de un sistema de gestión de calidad para las reparaciones da como resultado una alta gama de opciones para incrementar, controlar y mejorar la eficiencia y calidad de los procesos para el mejor funcionamiento del servicio de GPS, pero el control del método debe ser constante ya que se encontrarán varias modificaciones y tiene variaciones en los procesos en función del tiempo que se deberán atender para el adecuado funcionamiento del sistema a través de la correcta recopilación, registro y análisis de información.
2. El análisis y la aplicación de un diagrama de Pareto junto con gráficos de correlación de datos y el coeficiente de Pearson encontraron déficit en 5 actividades relacionados con los procesos de registro y soporte de GPS.
3. El desarrollo del ciclo de Deming como un sistema de gestión para la identificación de problemas, planeación y control de calidad interna es un método eficiente que tiene una funcionalidad completa en cuanto a la planeación y control, se debe tomar a consideración que el método está sujeto a la resolución directamente de problemas y sus restricciones serán únicamente definidas por las limitantes del proyecto o necesidades de la alta gerencia.
4. La creación de un cuestionario de investigación de eficiencia y calidad que toma como base un cálculo numérico simple, es funcional para recopilar y analizar información acerca de problemas relacionados a la baja eficiencia y calidad, la respuesta a las 98 preguntas segmentadas

según los 14 puntos de Deming y la población de la organización STARTRACK, S.A. darán información para la creación de los principales estándares de calidad en el sistema de gestión.

5. Se desarrollaron métodos de investigación y registro como la observación durante las operaciones, la creación de formatos para información, análisis, segmentación de datos y documentación de las fases y ciclos del sistema.
6. Con la creación de plantillas para la realización del ciclo de Deming, se registró y analizó la información para el nuevo sistema de gestión de calidad para el primer ciclo (P-D-V-A), se propuso el uso de las plantillas realizadas para la continua recopilación, registro y manejo de información en los posteriores ciclos para la mejora continua.
7. El diseño para el seguimiento y evaluación de un plan es parte esencial para el desarrollo de los nuevos métodos de operación, con el cual a través de criterios como la cantidad de fallas presentadas en las operaciones y en los GPS en un intervalo de tiempo es posible medir, controlar y evaluar el funcionamiento de los mismos.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un análisis costo-beneficio detallado para calcular la inversión en los recursos antes y durante la implementación del sistema de gestión de calidad.
2. Implementar un software para controlar el sistema de gestión de calidad y todos sus aspectos desde ordenadores, recaudando historial de la información y los ciclos realizados.
3. Realizar un departamento de calidad mediante la contratación de personal certificado y adecuado para la realización del proyecto.
4. Propagar una cultura de formación y desarrollo laboral orientado a temas de calidad a través de programas de capacitación.
5. Medir la calidad a través de la satisfacción del cliente en función del tiempo de respuesta a las demandas de fallas e instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. BERTALANTTY, Ludin Von. *Teoría genera de los sistemas*. 11^a. ed. México: Fondo de cultura económica, 1989. 311 p.
2. CAMISON, César. *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. 1^a. ed. Madrid España. Pearson Educación, S.A. 2006. 1464 p.
3. DEMING, W. Edwards. *Out of the crisis, Quality, Productivity and Competitive Position*. Edición Española: Ediciones Díaz de Santos, S.A., 1989. 393 p.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2^a. Ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005. 459 p.
5. Organización Internacional de Normalización. *Gestión y aseguramiento de la calidad ISO 9001:2015*. [en línea] <<https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>> [Consulta: 11 de mayo de 2020.]

