

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

SEDE CENTRAL

Licenciatura en Logística Internacional

Tema:

Propuesta para mejorar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023

Sustentantes:

Katherine Quirós Barquero

Jacqueline Villalobos Castro

Tutor:

Rodrigo Arroyo Guzmán

Alajuela, 2023

Declaración Jurada

Por este medio nosotras Katherine Quirós Barquero, portadora del número de cédula de identidad 2-0749-0276, y Jacqueline Villalobos Castro, portadora del número de cédula de identidad 1-1574-0688, conocedores de las sanciones legales con que la Ley Penal de la República de Costa Rica y el Reglamento Disciplinario Estudiantil de la Universidad Técnica Nacional castiga el falso testimonio, declaramos bajo la fe de juramento lo siguiente: Que somos estudiantes de la carrera Logística Internacional, en la Universidad Técnica Nacional, en el grado de licenciatura y como requisito de graduación debemos realizar una investigación aplicada, en este caso de tipo mixta, y exponerla, esta tiene como tema de investigación: Analizar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023 con el fin de determinar oportunidades de mejora. Manifestamos, también que ha sido elaborada con base en las disposiciones exigidas por una Universidad Técnica Nacional. Además, declaramos que dicha investigación es el resultado de nuestro esfuerzo e investigación en su totalidad, que en ella no han participado personas ajenas ni otras organizaciones. Firmamos en la ciudad de Alajuela a las 16:00 horas del 22 mes de agosto 2023.

Katherine Quiros Barquero, 2-0749-0276.



Jacqueline Villalobos Castro, 1-1574-0688.



Acta de Aprobación 009-2023



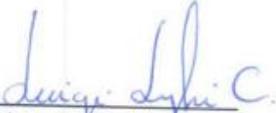
En la ciudad de Alajuela, a los veintinueve días del mes de agosto del dos mil veintitrés, a las diecisiete horas con cero minutos, estando en forma presencial los miembros de la Universidad Técnica Nacional, las personas Luigi Longhi Córdoba presidente del tribunal, Eleazar Chavarría Vargas como lector, María Rojas Quirós como lectora, Rodrigo Arroyo Guzmán como tutor; en su condición de miembros del Tribunal Evaluador, para evaluar el Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Logística Internacional, de las estudiantes Katherine María Quirós Barquero, portadora de la cédula de identidad 207490276, Jacqueline Tatiana Villalobos Castro, portador de la cédula de identidad 115740688.

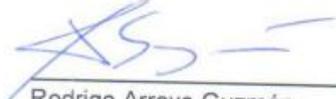
Reunido el Tribunal Evaluador y el aspirante procede a defender su Trabajo Final de Graduación titulado:

“Propuesta para mejorar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023.”

Concluida la defensa del Trabajo Final de Graduación, el Tribunal Evaluador consideró que, de conformidad con la normativa en la materia, los estudiantes obtuvieron una calificación de 97 (Nueve punto siete), sujeto a la incorporación de las correcciones que hace el tribunal evaluador y que deben realizarse en un plazo máximo de 15 días hábiles acuerdo a la Directriz para conferir el grado de licenciados.

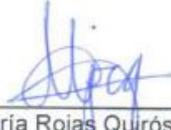
Integrantes del comité evaluador:


Luigi Longhi Córdoba
Presidente del Tribunal


Rodrigo Arroyo Guzmán
Tutor



Eleazar Chavarría Vargas
Lector.



María Rojas Quirós
Lectora

Nombre y firma de los estudiantes



Katherine Quirós Barquero
Estudiante.



Jacqueline Villalobos Castro
Estudiante.

Observaciones:

- Agregar portada el nombre del Tutor.

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

San José, 22 de agosto de 2023

Universidad Técnica Nacional

La suscrita Jackeline Jiménez Vargas, filóloga incorporada al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes con el número de carné 94195 da fe de que el documento *Propuesta para mejorar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023* escrito por Katherine Quirós Barquero y Jacqueline Villalobos Castro fue sometido a revisión filológica.

Se han realizado las recomendaciones y modificaciones pertinentes en los distintos niveles textuales de carácter ortotipográfico. A saber, redacción, acentuación, coherencia, cohesión, puntuación, además de correcciones en la citación y referencias. El contenido, la originalidad y la aceptación de los cambios indicados en el documento son responsabilidad del sustentante.

Se suscribe cordialmente,



Jackeline Jiménez Vargas

Licenciada en Filología

Cédula: 1-1561-0684

22 de agosto del 2023

Señores

Comisión de Trabajos Finales de Graduación

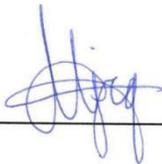
Logística Internacional, Universidad Técnica Nacional

Presente

Estimados señores:

Quien suscribe, María José Rojas Quirós, cédula de identidad número 2 0810 0204, en calidad de lectora y atendiendo la solicitud de las alumnas Katherine Quirós Barquero, cédula de identidad número 2 0749 0276 y Jacqueline Villalobos Castro, cédula de identidad número 1 1574 0688, me permito manifestar mi aprobación para presentar el trabajo de investigación que se denomina "Propuesta de mejora para el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023".

Agradeciendo la atención a la presente, se despide,



22 de agosto del 2023

Señores

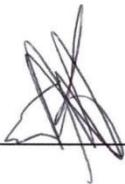
Comisión de Trabajos Finales de Graduación

Logística Internacional, Universidad Técnica Nacional Presente

Estimados señores:

Quien suscribe, Eleazar Chavarría Vargas, cédula de identidad número 6 0426 0666, en calidad de lector y atendiendo la solicitud de las alumnas Katherine Quirós Barquero, cédula de identidad número 2 0749 0276 y Jacqueline Villalobos Castro. cédula de identidad número 1 1574 0688, me permito manifestar mi aprobación para presentar el trabajo de investigación que se denomina "Propuesta de mejora para el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023".

Agradeciendo la atención a la presente, se despide,



Agradecimientos

Agradecemos a Dios por darnos la sabiduría y la serenidad para poder realizar esta investigación. A la Universidad Técnica Nacional por brindarnos la oportunidad de llevar a cabo este proyecto y alcanzar nuestra meta académica.

Queremos expresar mi profundo agradecimiento a Rodrigo Arroyo Guzmán por su guía experta, dedicación y apoyo constante a lo largo de este proceso. Sus valiosos consejos y comentarios han sido fundamentales para dar forma y mejorar este trabajo.

A nuestras familias, que has sido nuestra fuente inagotable de amor, aliento y comprensión. Gracias por creer en nosotras y por apoyarnos en cada paso de este camino.

Queremos agradecer a todos los participantes de nuestro estudio, cuya colaboración y tiempo generosamente dedicado hicieron posible llevar a cabo esta investigación. Sus contribuciones han enriquecido este trabajo de manera significativa.

Tabla de contenidos

Capítulo I	25
Introducción	25
Introducción	26
Planteamiento del problema	27
Enunciado del problema.....	27
Pregunta general	28
Preguntas específicas	28
Hipótesis de la investigación	29
Justificación	29
Interés de estudio	31
Importancia del estudio	32
Principales antecedentes	33
Organigrama	35
Historia.....	36
Estructura organizacional	38
Objetivos de la investigación.....	41
Objetivo General	41
Objetivos específicos	41
Alcances, limitaciones y delimitación de la investigación.....	41
Alcances	42

Limitaciones	42
Delimitación del tema	43
Marco Teórico	45
Marco conceptual	46
Marco teórico	46
Taller de reparación.....	46
Datáfonos	46
Repuestos	48
Sistemas informáticos	48
Logística	49
Gestión de la cadena de suministro.....	52
Gestión de inventarios	53
Gestión de almacenaje	56
Métodos de almacenamiento	57
Gestión de las existencias.....	57
Clasificación ABC	59
Capacidad	60
Buenas prácticas de almacenamiento	61
Diagrama de Ishikawa	62
Capítulo III.....	64

Marco Metodológico	64
Tipo de investigación	65
Enfoque	65
Población y muestra	67
Población	67
Muestra	67
Recolección de la información	69
Descripción de los instrumentos	69
Descripción, confiabilidad y validez de instrumentos.....	70
Observación	71
Entrevistas.....	75
Análisis de datos	79
Variables	81
Definición de variables	83
Diseño del estudio.....	95
Método de investigación.....	95
Capítulo IV	97
Análisis de resultados	97
Evaluar los procesos que influyen en el abastecimiento de los repuestos con la finalidad de validar su eficiencia	98

Analizar la capacidad de producción del taller a fin de identificar restricciones relacionadas al abastecimiento	111
Examinar la rotación y almacenamiento del inventario en la bodega de Fruno, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos	123
Determinar los factores externos que intervienen en el proceso de abastecimiento de repuestos en los talleres, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos	134
Capítulo V	150
Conclusiones y recomendaciones	150
Primer objetivo	151
Conclusión	151
Recomendación.....	152
Segundo objetivo	154
Conclusión	154
Recomendación.....	156
Tercer objetivo	158
Conclusión	159
Recomendación.....	161
Cuarto objetivo.....	164
Conclusión	164
Recomendación.....	166

Plan de acción	174
Anexos.....	186
Anexo 1.	186
<i>Evaluación del proceso de planificación de la demanda.</i>	186
Anexo 2.	187
<i>Evaluación de los indicadores del proceso de planificación de la demanda.</i>	187
Anexo 3.	188
<i>Evaluación de la infraestructura del proceso de planificación de la demanda.</i>	188
Anexo 4.	188
<i>Evaluación de la organización del proceso de planificación de la demanda.</i>	188
Anexo 5.	189
Evaluación del proceso de compras.....	189
Anexos 6.....	190
<i>Evaluación de los indicadores del proceso de compras.</i>	190
Evaluación de la infraestructura de proceso de compras.	192
Anexo 8.	193
<i>Evaluación de la organización del proceso de compras.</i>	193
Anexo 9.	193
<i>Evaluación del proceso de almacenaje.</i>	193

Anexo 10.	194
<i>Evaluación de los indicadores del proceso de almacenaje.....</i>	<i>194</i>
Anexo 11.	195
<i>Evaluación de la infraestructura del proceso de almacenaje.</i>	<i>195</i>
Anexo 12.	197
<i>Evaluación de la organización del proceso de almacenaje.</i>	<i>197</i>
Anexo 13.	197
<i>Evaluación del proceso de producción.</i>	<i>197</i>
Anexo 14.	198
<i>Evaluación de los indicadores del proceso de indicadores.</i>	<i>198</i>
Anexo 16.	200
<i>Evaluación de la organización del proceso de producción.</i>	<i>200</i>
Anexo 17.	201
<i>Evaluación de proceso de calidad.....</i>	<i>201</i>
Anexo 18.	204
<i>Evaluación de los indicadores del proceso de calidad.....</i>	<i>204</i>
Anexo 19.	205
<i>Evaluación de infraestructura del proceso de calidad.</i>	<i>205</i>
Anexo 20.	206
<i>Evaluación de la organización del proceso de calidad.</i>	<i>206</i>

Anexo 22.	208
<i>Entrevista para evaluar el proceso de compras.</i>	<i>208</i>
Anexo 23.	209
<i>Entrevista para evaluar el proceso de almacenaje.</i>	<i>209</i>
Anexo 24.	211
<i>Entrevista para evaluar el proceso de producción.</i>	<i>211</i>
Anexo 25.	214
<i>Entrevista para evaluar el proceso de calidad.</i>	<i>214</i>
Anexo 26.	216
<i>Diagrama de Pareto, Consumos de repuestos para datáfonos, periodo abril 2022 a abril 2023.</i>	<i>216</i>
Anexo 27.	222
<i>Diagrama de Pareto, Rotación de inventario.</i>	<i>222</i>
Anexo 28.	267
Cronograma Gantt para el plan de acción uno – Fase inicial.	267
Anexo 29.	268
Cronograma Gantt para el plan de acción uno – Fase de ejecución.	268
Anexo 30.	269
Cronograma Gantt para el plan de acción uno – Fase de control.	269
Anexo 31.	270

Cronograma Gantt para el plan de acción dos– Fase inicial y de ejecución. ...270

Anexo 32.271

Cronograma Gantt para el plan de acción dos– Fase control y Fase de cierre.

.....271

Índice de tablas

Tabla 1	68
<i>Representación de la muestra</i>	68
Tabla 2	72
<i>Medición de tiempo</i>	72
Tabla 3	73
<i>Mapa de procesos</i>	73
Tabla 4	76
<i>Cuestionario</i>	76
Tabla 5	83
<i>Definición de variables</i>	83
Tabla 6	108
<i>Escala de medición para lo proceso evaluados</i>	108
Tabla 7	109
<i>Calificación de los procesos evaluados</i>	109
Tabla 8	115
<i>Diferencias entre las proyecciones realizadas y la producción real mensual para el año 2023</i>	115
Tabla 9	120
<i>Resultados de producción</i>	120

Tabla 10	125
<i>Análisis de la categoría C resultado del diagrama de Pareto</i>	<i>126</i>
Tabla 11	132
<i>Evaluación de almacenamiento y control de inventario.....</i>	<i>132</i>
Tabla 12	135
<i>Evaluación de la matriz de riesgo</i>	<i>135</i>
Tabla 13	136
<i>Matriz de riesgo</i>	<i>136</i>
Tabla 14	137
<i>Producción de reparación de los talleres externos</i>	<i>137</i>
Tabla 15	138
<i>Estimación de reparación mensual por país</i>	<i>138</i>
Tabla 16	139
<i>Personal de taller subcontractados por país.....</i>	<i>140</i>
Tabla 17	158
<i>Cotización de integración de los sistemas</i>	<i>158</i>
Tabla 18	169
<i>Cantidad de ingresos da datáfonos a Fruno por semana.....</i>	<i>169</i>
Tabla 19	171
<i>Costos comparativos abril 2023</i>	<i>171</i>

Tabla 20	175
<i>Plan de acción 1</i>	175
Tabla 21	182
<i>Plan de acción 2</i>	182

Índice de figuras

Figura 1	35
<i>Organigrama de la empresa Fruno S.A.</i>	36
Figura 2	47
<i>Tipos de datáfonos</i>	47
Figura 3	50
<i>Actividades de aprovisionamiento</i>	50
Figura 4	55
<i>Representación gráfica del modelo de inventario</i>	55
Figura 5	59
<i>Representación gráfica de la clasificación ABC</i>	59
Figura 6	122
<i>Figura distribución del espacio en taller</i>	122
Figura 7	128
<i>Cuadro de evaluación de buenas prácticas de almacenamiento</i>	128
Figura 8	129
<i>Cuadro de evaluación de buenas prácticas de almacenamiento(continuación)</i> .	129
Figura 9	133
<i>Calificación de buenas prácticas de almacenamiento</i>	133

Figura 10	141
<i>Proceso de recepción de repuestos para datáfonos</i>	<i>141</i>
Figura 11	145
<i>Proceso de envío de repuestos a talleres externos</i>	<i>145</i>
Figura 12	157
<i>Proceso de consumo de inventarios en tiempo real.....</i>	<i>157</i>
Figura 13	167
<i>Flujo de despachos a talleres externos.....</i>	<i>167</i>

Índices de gráficos

Gráfico 1	101
<i>Gráfico de radar para la calificación de planificación de la demanda</i>	<i>101</i>
Gráfico 2	102
<i>Gráfico de radar para la calificación de compras</i>	<i>102</i>
Gráfico 3	104
<i>Gráfico de radar para la calificación de almacén.</i>	<i>104</i>
Gráfico 4	106
<i>Gráfico de radar para la calificación de producción.....</i>	<i>106</i>
Gráfico 5	108
<i>Gráfico de radar para la calificación de calidad.....</i>	<i>108</i>
Gráfico 6	110
<i>Gráfico de Pareto de resultados generales de la evaluación</i>	<i>110</i>
Gráfico 7	111
<i>Diagrama de Ishikawa</i>	<i>112</i>
Gráfico 8	113
<i>Gráfico de cantidad de reparaciones de datáfonos en el 2022</i>	<i>113</i>
Gráfico 9	114
<i>Gráfico de producción mensual real</i>	<i>114</i>
Gráfico 10	118

<i>Diagrama de Pareto, Consumos de repuestos para datáfonos, periodo abril 2022 a abril 2023</i>	118
Gráfico 11	120
<i>Gráfico de Rotación de personal</i>	120
Gráfico 12	124
<i>Gráfico de Diagrama de Pareto, Rotación de inventario</i>	124
Gráfico 13	142
<i>Consumo de repuestos por taller</i>	142

Resumen ejecutivo

El presente estudio establece propuestas para mejorar el proceso actual de abastecimiento de repuestos para datáfonos, la cual que se lleva a cabo en la empresa Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados ubicados en Centroamérica, en el periodo de abril 2022 a abril 2023, con el fin de determinar la correcta fluidez en los procesos. La investigación se lleva a cabo bajo una estructura previamente establecida, que pretende enfocar cada uno de los capítulos al objetivo general por el cual se va a realizar la investigación. En el primer capítulo se establecen los rasgos principales por los que nace la necesidad de crear este análisis en la gestión de abastecimiento en la empresa Fruno, del mismo modo, en el capítulo dos se explican aquellos aspectos importantes o relevantes para que el entendimiento del presente estudio sea claro y determinante, además que brinde valor para sustentar el estudio realizado.

Por otra parte, en el capítulo tres se establecen aquellas herramientas empleadas para lograr obtener los datos precisos y reales. Se pretende definir que cada método de investigación empleado sea contundente con el objetivo y se encuentre acorde con la facilidad de obtener la información. Subsecuente con este capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos mediante el seguimiento y aplicación de la metodología propuesta para este proyecto de investigación.

Para concluir se plantean propuestas de mejora que le permitirán a la empresa validar los factores que inciden positivamente en el proceso de abastecimiento en los repuestos requeridos para su operación, y generar de manera eficiente, las gestiones en torno a esta área de la logística.

Capítulo I

Introducción

Introducción

Actualmente, con la apertura de diferentes centros comerciales, entidades bancarias y demás entes de compra y venta de servicios o productos, se ha reflejado un aumento en la diversidad de formas de pago a nivel mundial, buscando facilitar el comercio y brindando una experiencia de satisfacción al cliente, con el fin de ofrecer accesibilidad de compra. Con el objetivo de mantenerse en el mercado, las empresas deben lograr adaptarse a las necesidades de los clientes y apostar a la innovación en sus operaciones.

A pesar de que muchas compañías optan por no implementar el uso del datáfono, por los costos elevados de las comisiones que cobran los bancos ante las transferencias realizadas. Para el cliente es uno de los medios de pago más empleados en los comercios, cuando existe la presencia del cliente o consumidor en la tienda en la que se ejecutará el intercambio de bienes, por esta razón, los datáfonos han prevalecido en el tiempo y se mantienen en constante implementación.

La empresa Ventas Fruno S.A inicia operaciones hace 24 años, en la Zona Franca Saret, Río Segundo de Alajuela, como taller de reparación de teléfonos celulares, práctica que aún ejecutan, sin embargo, ante la idea de expandir sus operaciones y dar apertura a nuevos proyectos, surgió la idea de llevar el contexto de reparación a otros artículos, por lo cual hace 11 años iniciaron con la reparación de datáfonos. Como resultado de la implementación del proyecto de reparación de datáfonos, la empresa ha experimentado un aumento importante en temas de reparabilidad en relación con estos artículos, generando que las operaciones de la empresa crezcan a nivel internacional, gracias a que uno de sus clientes Impro en su momento indicó la necesidad de un taller de reparación en diferentes

países en Centroamérica, como resultado la empresa Ventas Fruno S.A realizó estudios en los diferentes países, para buscar alianzas con talleres de reparación en la región.

Estos talleres actualmente manejan volúmenes importantes de reparación de datáfonos a corto plazo, es decir, mensualmente, por lo que el aumento de la compra de insumos o partes para la reparación también han ido aumentando, siendo Ventas Fruno S.A la empresa que abastece al taller de operaciones ubicado en la compañía y a los cinco talleres aliados en Centroamérica.

Planteamiento del problema

A continuación, se exponen algunos de los aspectos relevantes para el problema del proyecto.

Enunciado del problema

El aumento paulatino de la reparación de datáfonos ha generado que la empresa Ventas Fruno S.A experimente un crecimiento a nivel operativo, tanto interno como de sus operaciones en Centroamérica. Todo aumento equivale a un compromiso especial de las empresas, ya que, en temas de movilidad del personal y satisfacción al cliente, se debe mantener los tiempos de entrega de reparación ya establecidos y buscar prácticas que apoyen a la generación de la reducción de los tiempos en temas de reparabilidad y distribución de los repuestos a los diferentes talleres de operación.

Para estas operaciones contar con los insumos adecuados en el tiempo preciso requiere mucha coordinación con los talleres externos y el proveedor de los servicios, con el propósito de abastecer correctamente los diferentes talleres de reparación, sin la necesidad de tener exceso de inventarios en la bodega principal de Ventas Fruno S.A y en los demás talleres externos, es por esto que analizar el proceso que actualmente se realiza

para la compra de repuestos y su incidencia con el inventario en la organización, conlleva cambios o ajustes en la gestión y administración de los inventarios, así como las solicitudes de los talleres para la adquisición de insumos. Por otra parte, es importante mencionar que, al ser una unidad de negocios regional, la distribución de los insumos a cada uno de los países debe ser acorde a la legislación de cada país para evitar inconvenientes en los procesos de importación, lo cual genera que los tiempos de logística varían. Por lo tanto, conlleva a una afectación importante en aspectos tales como incumplimiento de los indicadores de desempeño, disminución de la reparabilidad de los datáfonos y la imagen errónea del taller de reparación ante los clientes finales.

Pregunta general

¿Cómo mejorar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023?

Preguntas específicas

¿Cómo funcionan los procesos que influyen en el abastecimiento del Taller de reparación Ventas Fruno S.A.?

¿Cuáles son las restricciones relacionadas a la capacidad de producción del Taller de reparación Ventas Fruno S.A.?

¿Cuál es la rotación del inventario en la bodega de Ventas Fruno S.A.??

¿Cuáles son los factores externos que intervienen en el proceso de abastecimiento de repuestos a los talleres?

Hipótesis de la investigación

Los procesos actuales que se ejecutan en el taller de reparación Ventas Fruno S.A. con relación a todos los aspectos que intervienen en el abastecimiento de repuestos para datáfonos presentan áreas que deben ser mejoradas, con la finalidad de generar una disminución en los tiempos de reparabilidad de datáfonos en los talleres y de esta manera incrementar las reparaciones de estos terminales, lo cual afecta de manera positiva las ganancias de la empresa.

Justificación

En la actualidad toda empresa que brinde un servicio a otras organizaciones se expone a la adaptabilidad de enfoques similares o iguales de otras empresas que surgen en el mercado, por lo que las empresas para mantenerse por un largo plazo en el mercado deben implementar métodos de mejora continua e innovar sus procesos con la implementación de nuevas tecnologías que permitan ejecutar con mayor eficiencia cada uno de sus procesos, disminuyendo los tiempos de respuesta, sin dejar de lado la calidad de los servicios brindados.

Toda empresa busca satisfacer las necesidades de los clientes, por lo que adaptarse a los requerimientos permitirá reforzar los procesos actuales y representa un insumo vital para la apertura de nuevos proyectos. La empresa Ventas Fruno S.A. se encuentra en un proceso de cambio, ya que cuenta con la apertura de nuevos proyectos dentro de la empresa, los cuales incluyen expansión de sus operaciones tanto a nivel nacional como regional, todos ligados estrictamente al tema de reparación de teléfonos celulares y datáfonos. Gracias a lo mencionado anteriormente, el crecimiento de la operación de reparación de datáfonos ha sido uno de los beneficiados, según se muestra en los datos brindados durante

el año 2022, en la que se realizó la reparación de 21570 datáfonos en el año, lo cual representa un crecimiento paulatino en su operación, por lo que se espera que para el año 2023 la reparación de datáfonos aumente. Este dato es únicamente en el taller de reparación ubicado en Costa Rica, sede principal de la reparación de datáfonos para el cliente Impro.

El aumento en la producción representa un riesgo para la organización, si no logran establecer correctamente los parámetros en los cuales se rige la operación, considerando que en el proceso de reparación de datáfonos es esencial que se garantice la eficiencia desde la compra, así como la distribución de insumos o materia prima aptas para el desarrollo de las diferentes reparaciones. Por este motivo se propone acciones de mejora en el proceso de abastecimiento para los diferentes talleres, cuyo aspecto es el más relevante de la investigación, ya que el consumo promedio de insumos en el año 2022 en el taller ubicado en Costa Rica fue de 75% del inventario total, los cuales incluyen repuestos electrónicos y partes plásticas para las reparaciones de los datáfonos. Además, son esenciales para la reparación del datáfono, dado a este aumento de la cantidad de artículos para reparar, el consumo de insumos se espera que aumente de manera proporcional a las cantidades de reparaciones esperadas para el año 2023.

La cadena de abastecimiento también conlleva a un análisis del entorno actual en la organización en relación con temas como la gestión, administración y control del inventario, tiempos de entrega y despacho de repuestos, restricciones aduaneras, entre otras variables necesarias para ejecutar correctamente la compra de repuestos, en busca de evitar sobre abastecimiento o por el contrario decadencia de algunos repuestos.

Todos los aspectos antes mencionados deben mantener un equilibrio entre sus operaciones para garantizar a la empresa el beneficio en tiempo de reparabilidad y asegurar

su crecimiento en esta área reparación, con la finalidad de aumentar sus ingresos y mantener la operación controlada, tanto para el taller ubicado en Costa Rica, así como a los talleres subcontratados por la empresa Ventas Fruno S.A, los cuales están ubicados en Guatemala, Nicaragua, Salvador, Honduras y Panamá.

Interés de estudio

La correcta gestión en los procesos logísticos de una empresa representa su competitividad en el mercado, ya que, contar con una estructura sólida en aprovisionamiento, producción y distribución permite entregar bienes y servicios de calidad, por lo es que es de gran importancia que sean analizados e identificados para poder determinar mejoras y lograr diseñar procesos eficientes que generen ganancias para las compañías y satisfagan las necesidades de los clientes. Por lo tanto, en la gestión de procesos se debe tomar las decisiones apropiadas que permitan armonizar los procesos y los recursos de la compañía, como es el caso del recurso humano.

Una parte esencial de los procesos logísticos es el abastecimiento, esta actividad da inicio al ciclo de vida de un producto o servicio, el cual abarca la adquisición de materiales y otras acciones importantes para la operación de una compañía. Este rol debe ser realizado con un nivel alto de especialidad y calificación debido a que de esto depende la rentabilidad de las empresas.

Una óptima gestión en el abastecimiento se da cuando la toma de decisiones se hace de forma analítica tomando en cuenta los factores para la adquisición de materiales y demás insumos para el correcto funcionamiento de la compañía y sin dejar de lado al cliente y sus necesidades logrando así una máxima rentabilidad en el mercado.

Para el taller de reparación de la empresa Ventas Fruno S.A. contar una gestión correcta en el abastecimiento es de gran importancia, ya que este proceso forma parte importante de su operación, en la cual realizan la reparación de datáfonos. Para esto es necesario contar con los repuestos específicos que cumplan con una serie de características que cumplen con las necesidades del cliente.

La compañía cuenta con un personal dedicado al abastecimiento de repuestos y una bodega para la operación de datáfonos, sin embargo, la empresa está en expansión y es necesario realizar estrategias referentes a los cambios que están surgiendo en la compañía con una visión de abastecimiento eficiente y concentrado en las necesidades del negocio.

Importancia del estudio

El presente proyecto es de fundamental importancia porque con ella se pretende realizar un análisis de los diferentes elementos tanto internos como externos que intervienen en el proceso de abastecimiento, específicamente del taller de reparaciones de datáfonos, para lograr realizar propuestas de mejora en esta área que tengan un impacto positivo para la empresa y sus clientes.

Debido a que la empresa está experimentando una expansión en sus operaciones, es crucial contar con acciones estratégicas, en las que el abastecimiento sea realizado con controles tomando en cuenta el inventario existente y las proyecciones de la demanda, entre otros factores, de manera que se pueda lograr un aprovechamiento ideal de la bodega y demás recursos de la empresa, generando ganancias para esta.

Con la propuesta de mejora se espera que la empresa Ventas Fruno S.A. pueda contar con una gestión oportuna para el área de abastecimiento, referente a los cambios que ocurren de forma interna y externa y desarrollar acciones que permitan a la compañía trazar una ruta de negocio, en la que la gestión de almacenamiento sea más estratégica y fuerte, que apoye en garantizar competitividad en el mercado actual, mejore los indicadores en temas de reparabilidad generando satisfacción al cliente y así se logra la apertura de nuevos proyectos, ya que es parte trascendental para el desarrollo de la compañía, lo cual le abrirá puertas para convertirse en líder de reparación de datáfonos y posicionarse con más fuerza en la región.

Principales antecedentes

La empresa Ventas Fruno S.A ha presentado desde el año 2012 la reparación de datáfonos, según la demanda de la marca Impro de expandir sus operaciones, la empresa Fruno incorpora las reparaciones de datáfonos a nivel regional, lo cual genera desde el año 2014 un impacto positivo en la operación, de tal manera que logra satisfacer las necesidades de la marca. Esta situación permitió a la empresa darse a reconocer como taller de reparaciones, lo cual trajo consigo una serie de acciones y políticas que le permiten estructurar la operación, tanto a nivel nacional como regional, con la finalidad de estandarizar los procesos ejecutados.

Gracias al crecimiento antes mencionado, la reparabilidad de datáfonos en el taller de reparación Fruno para el año 2021 tuvo un total de 18,693 datáfonos reparados, lo que equivale aproximadamente a un ingreso para la empresa de \$261,702.00. Este monto únicamente pertenece al diagnóstico, el cual se realiza antes de reparar la unidad. Como resultado, se presentó un buen indicio para lograr consolidar aún más las operaciones de

reparación de datáfonos, para el 2022 las reparaciones de datáfonos ejecutadas en el taller Fruno durante el primer cuatrimestre del año 2022 fue de 8659 datáfonos, lo cual equivale a un 53.68% de reparación en comparación al 2021.

Por otra parte, en el caso de las reparaciones de los datáfonos a nivel regional para el año 2021 se logra la reparación de 15,155 datáfonos, tomando en consideración que los talleres que gestionan mayor cantidad de reparaciones de datáfonos son Guatemala, Nicaragua y Panamá, los mismos talleres antes mencionados lograron mantenerse en los principales puestos de reparación de datáfonos para el 2022; esta información es suministrada de las bases de información del sistema IFR Track de la empresa Fruno.

El aumento de la reparabilidad implica la obtención de recursos estructurales, maquinaria y recurso humano, para lograr cubrir la demanda en las reparaciones de datáfonos, que permitan mantener la calidad de la reparación y de esta manera cumplir con los tiempos de reparabilidad establecidos al cliente. Ante el aumento paulatino de las reparaciones de datáfonos, la empresa Ventas Fruno S.A ha tenido que trabajar en la búsqueda de mejoras en sus procesos aplicando estrictos procedimientos para la ejecución de reparación, abastecimiento y distribución de repuestos para datáfonos. La marca Impro encargada de proporcionar a la empresa Fruno los datáfonos para las reparaciones, vela por el correcto cumplimiento de las políticas y reglamentos, para lo cual genera auditorías internas a cada uno de los talleres de reparación de datáfonos y otorga una nota promedio de toda la operación.

Gracias a lo mencionado anteriormente, el proceso de compras encargado de gestionar la adquisición de repuestos para datáfono requirió que se gestionara la negociación con el proveedor para buscar alternativas de respuesta más ágiles para la adquisición de estos, ya que a inicios del 2019 donde el panorama en reparaciones era

constante, pero no tan elevado como actualmente, los consumos de repuestos eran inferiores a los actuales y las necesidades eran diferentes a las establecidas. La empresa para el año 2021 gestionó un consumo equivalente a 903,86,329,748 de repuestos para datáfonos, este número representaba una alerta a los entes administrativos, ya que el número de consumos elevó los datos previstos para ese año.

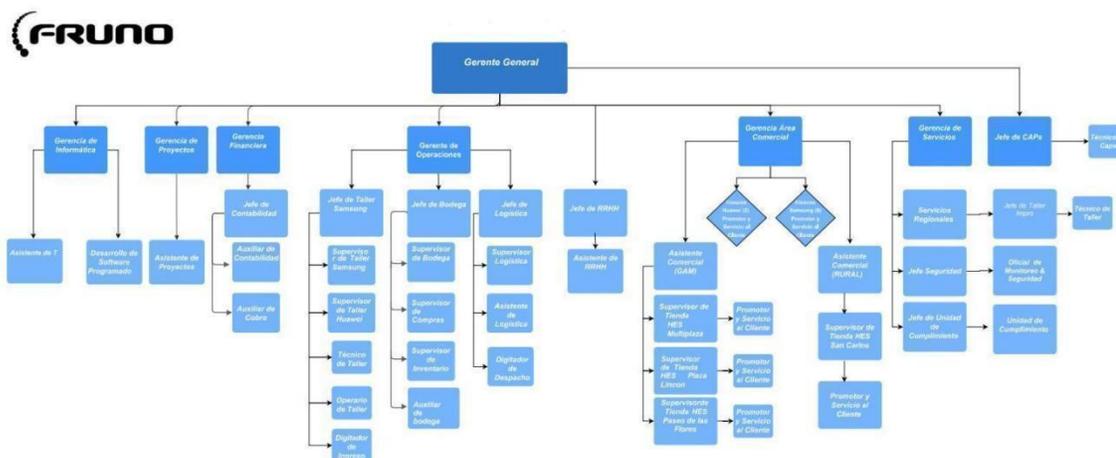
Sin embargo, las compras no fueron las únicas afectadas en la reestructuración con el aumento, el departamento de bodega requirió adaptar un espacio único para el control efectivo de los repuestos para datáfono, gestionando una cantidad aproximada de 8803,2431,330 repuestos, que constituyen partes eléctricas y plásticas, con variedad de tamaños, este dato se obtiene del consumo anual del año 2022. La bodega cada vez reduce su espacio ante la demanda de inventarios que debe tener para proporcionar la funcionalidad de las diversas operaciones de reparación ejecutadas en la empresa Fruno.

Por otra parte, el personal encargado de realizar las operaciones de reparación, bodega y administrativos han mantenido una rotación baja, la cual implica que para el año 2021 la empresa contaba con un total de 12 personas involucradas en la reparabilidad de los datáfonos y para el año 2023 la empresa cuenta con 17 personas en la operación desde al abastecimiento y reparación, únicamente en las oficinas de Fruno. En el caso de los talleres subcontratados mantiene aproximadamente tres técnicos y un administrativo realizando las diferentes funciones, la cantidad de personas actual ha generado que en muchas ocasiones el taller en Costa Rica tenga que importar datáfonos para la reparación, con el fin de proporcionar las reparaciones en un menor tiempo.

Organigrama

Figura 1

Organigrama de la empresa Fruno S.A.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Historia

La empresa Ventas Fruno S.A ubicada en la Zona Franca Saret Edificio E3 es una empresa

Costarricense con más de 24 años de experiencia en el área de telecomunicaciones. Brindamos la más completa solución de soporte pre-venta y postventa para la industria celular. Proveemos una excelente solución costo-beneficio para la logística y reparación a través de nuestra red de talleres ubicados en toda América, consolidándose como líderes en la región en logística inversa (Fruno, s.f., párr. 6)

Fruno también se dio a conocer a nivel internacional liderando proyectos de reparabilidad en México durante el 2004 al 2010. Fruno manejaba 16 centros de servicio, 160 empleados y 24,000 reparaciones mensuales. Esto le brindó experiencia en la

interacción con talleres fuera de Costa Rica, según lo mencionado anteriormente la empresa logró consolidar operaciones en otros países:

- América Central y Caribe, en un periodo entre los años 2001 al 2012, administrando la red de servicio de Sony Ericsson.
- América y Oceanía, durante los años 2012 al 2018, Fruno administró la red de servicio de Alcatel.

Gracias a los proyectos anteriores, Fruno logra iniciar la operación de reparación de datáfonos en Costa Rica en el año 2012, pero sus expectativas con este proyecto aumentaron, ya que dos años más tarde Fruno administra la red de servicio de la marca Impro en Centroamérica, al visualizar la necesidad del cliente de expandir sus operaciones de reparación de estos artículos a nivel regional, además la marca requiere que la operación sea administrada por una sola entidad, quien será la encargada de validar temas de contratación de los talleres externos, inventarios, reparabilidad, transporte internacional, auditorias, cobros entre otros aspectos. Por lo que Ventas Fruno S.A se convirtió en el centro de la operación, siendo la empresa que mantiene los subcontratos con los talleres de la región.

La empresa apenas posee otras actividades en la que su mayor capacidad de reparación se centra en teléfonos celulares, ya que es el taller autorizado por diversas marcas reconocidas para brindar el servicio post venta, sus operaciones y versatilidad por adaptarse al mercado le ha permitido incorporarse en el comercio de teléfonos celulares, tabletas, accesorios.

La empresa cuenta con aproximadamente 150 empleados en su totalidad, del cual 17 de los colaboradores realizan el proceso de reparación de datáfonos y otros 15

colaboradores intervienen en procesos como abastecimiento, ingreso y despacho de repuestos para datáfonos. Adicional, los talleres subcontratados anteriormente mencionados se ubican en los siguientes países:

- Guatemala
- Honduras
- Salvador
- Nicaragua
- Panamá

Cada uno de los talleres subcontratados se rigen bajo las políticas y reglamentos establecidos por la empresa Ventas Fruno S.A y el representante de la marca de datáfonos, quienes realizan constantes auditorías para validar temas de calidad en las reparaciones de datáfonos.

Estructura organizacional

Fruno se ha dispuesto construir una compañía con una estructura organizacional sólida, que le permita alcanzar los objetivos empresariales de forma eficiente y exitosa, por lo que, de seguido se explica la estructura al momento de la realización del presente estudio.

- **Taller Fruno**

Gerente de operaciones: su injerencia en el proceso de reparación de datáfonos se basa en velar por el cumplimiento de las normas y políticas de cada una de las marcas a las cuales se les brinda el servicio, con el fin de formular estrategias inteligentes de mejora en las diversas áreas de la empresa.

Jefe de taller: vela por el correcto cumplimiento de las diferentes operaciones de la empresa, con relación a la mejora continua en el proceso para aumentar la eficiencia de las operaciones. Además, es quien realiza los análisis respectivos para la contratación de talleres externos, generando seguimiento con respecto a cada uno de los talleres, evaluando el cumplimiento de los indicadores de reparabilidad, consumo de repuestos y tiempos en el proceso desde la entrega de los equipos hasta el despacho a cada cliente. Además, se encarga de coordinar las auditorías realizadas por el cliente, representando la marca de cada taller.

Ing. soporte junior: es responsable de generar capacitaciones a los técnicos del taller ubicado en Costa Rica y los talleres regionales, con la finalidad de aumentar la capacidad de reparación con técnicas innovadoras y eficientes. También, se encarga de velar por el correcto abastecimiento de los repuestos para cada uno de los talleres de reparación. Adicionalmente, es responsable del cumplimiento de las normas de calidad que emite el cliente, según lo mencionado anteriormente

Supervisor de taller: encargado de velar por los tiempos de reparabilidad de cada una de las líneas de producción, administrando correctamente el uso de las herramientas adecuadas y necesarias para realizar las diferentes operaciones. Genera los reportes solicitados por el cliente y, además, debe generar reportes de reparación por técnico, para medir el cumplimiento de los colaboradores.

Técnico de taller: encargado de ejecutar el ingreso de los equipos al sistema de control de la empresa de Ventas Fruno S.A. Así mismo, es responsable de llevar a cabo los procesos de diagnóstico, reparación, cambio de parte, cambio de *software*, según corresponda a cada línea de producción. Este trabajo lo realiza con la implementación de los sistemas y

herramientas brindadas por la marca. Al mismo tiempo, una vez gestionado el proceso mencionado, deben preparar las unidades para su despacho hacia el cliente final.

Jefe de bodega: responsable de velar por la correcta administración y control de los procesos incorporados en la bodega. También, es el encargado de velar por la correcta gestión de los faltantes o sobrantes del inventario en el almacén. Sobre todo, debe estar en constante revisión de los procesos para crear gestiones.

Auxiliares de bodega: encargados de administrar los inventarios, así como de controlar la entrada y la salida de las cargas, gestionando correctamente los inventarios. Velar por el orden en el almacén y la correcta ubicación de los inventarios es indispensable en las funciones de estos colaboradores.

Asistente de importaciones y exportaciones: responsable de gestionar los trámites respectivos con los diferentes entes logísticos para enviar o recibir repuestos para datáfonos de la interacción de los talleres regionales, Fruno y proveedor, generando seguimiento continuo, para lograr el abastecimiento oportuno.

- **Taller subcontratado**

Jefe de taller: vela por el correcto funcionamiento de las operaciones y es el encargado de gestionar el cumplimiento de las políticas establecidas, así como mantener las operaciones acordes a lo que establece la marca en cada una de sus auditorías.

Técnico de taller: responsable de gestionar los procesos de diagnóstico, reparación, cambio de parte, cambio de *software*, según corresponda para concluir la reparación de los datáfonos.

Asistente de operaciones: encargado de velar por el correcto abastecimiento de repuestos para datáfonos, generando la solicitud de repuestos al taller Fruno. Además, se encarga de

generar reportes de reparación semanal y gestionar con Fruno cualquier anomalía presente en los sistemas informáticos empleados.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Analizar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023 con el fin de determinar oportunidades de mejora.

Objetivos específicos

Examinar los procesos que influyen en el abastecimiento de los repuestos con la finalidad de validar su eficiencia

Analizar la capacidad producción del taller a fin de identificar restricciones relacionadas al abastecimiento.

Evaluar la rotación y almacenamiento del inventario en la bodega de Fruno, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos.

Determinar los factores externos que intervienen en el proceso de abastecimiento de repuestos en los talleres, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos.

Alcances, limitaciones y delimitación de la investigación

A continuación, se indica cuáles son las expectativas del proyecto y los limitantes del mismo.

Alcances

El proyecto se enfoca en el área de abastecimiento de repuestos del taller de reparaciones de la empresa Ventas Fruno S.A. ubicada en la zona franca Saret, Río Segundo, Alajuela, Costa Rica. Después de realizar un estudio de las diferentes áreas y procesos con los que cuenta la compañía, se determinó que los procesos que involucran el abastecimiento del taller de reparaciones de datáfonos presentan áreas de oportunidad de mejora, por lo cual es oportuno realizar el proyecto en esta parte.

Para realizar un análisis apropiado es importante evaluar una serie de elementos como indicadores de cumplimiento y desempeño estrictamente ligados a la operación de reparación de datáfonos, proyecciones de la demanda, infraestructura de la bodega y el proceso con los que actualmente cuenta el área de abastecimiento, de esta manera, se logra determinar las mejoras que maximicen los recursos de la empresa y así obtener mayores ganancias para la compañía.

Limitaciones

Algunos aspectos que limitan el análisis del proyecto se detallan a continuación:

Cambios constantes en la producción, actualmente la reparación de datáfonos se encuentra en aumento tomando en consideración que se evalúan temas concretos de reparabilidad para valorar el tema del abastecimiento, por lo que se gestionará la información de tal manera que este factor no afecte en la ejecución del trabajo y la precisión de los hallazgos que se puedan presentar.

Por otra parte, los constantes cambios tecnológicos en los datáfonos y la diversidad actual de modelos que esta puede presentar generan un limitante en la información, ya que la constante novedad puede generar que en unos meses se presenten nuevos equipos, los cuales no se evalúan en este estudio. No solo afecta el cambio del equipo, sino también incide en la compra de repuestos, ya que al cambiar el modelo los repuestos son totalmente diferentes, por lo tanto, pueden afectar los datos de estudio.

Limitación de la información detallada del cliente, al ser la empresa Impro, quien mantiene la relación con el cliente final al que se le brinda el servicio post venta, la información en este caso de los bancos o entidades a quien se les extiende dicho servicio no se puede evaluar en caso de que se considere necesario para la investigación, esto por temas de confidencialidad.

Delimitación del tema

Temporal

El presente proyecto inició el mes de febrero del año 2023 y finalizó el mes de agosto del año 2023, el cual para su elaboración se requiere datos de abril del 2022 a abril del 2023.

Espacial

El espacio físico para la realización de esta investigación fue en la empresa Ventas Fruno S.A, Ubicado en la Zona Franca Saret Edificio E3, Río Segundo, Alajuela, Costa Rica.

Objeto de estudio

Evaluar las mejoras del proceso de abastecimiento de repuestos, que gestiona la empresa Ventas Fruno S.A para cumplir los niveles aptos de reparación solicitada por los clientes.

Delimitación del estudio

¿Cuál es el impacto que presentan los diferentes procesos con relación al abastecimiento, control y distribución de repuestos a los talleres de reparación en la región?

Capítulo II
Marco Teórico

Marco conceptual

A continuación, se detallan los conceptos, los modelos teóricos y los argumentos que sustentan a esta investigación.

Marco teórico

Taller de reparación

La investigación se realiza en la empresa Fruno, taller autorizado de reparaciones de datáfonos por la marca Impro, por lo cual mantiene una certificación para llevar a cabo las reparaciones de estos equipos en sus instalaciones. Un taller de reparación es conocido como lugar determinado en el que se lleva a cabo funciones de mantenimiento y reparación de artículos, brindando al cliente diferentes estrategias de reparación que permiten la duración de un artículo por un periodo de tiempo.

El taller de reparación debe mantener estándares de calidad y control determinado para la ejecución de sus diferentes procesos cumpliendo con los parámetros establecidos por la marca. Además, debe tener procedimientos claros, como la utilización correcta de las herramientas para concretar las reparaciones que le han permitido a Fruno mantenerse en este mercado y lograr ser un ente competente a nivel nacional y regional. Justamente, Impro la marca de datáfonos le otorgó a Fruno la acreditación a nivel regional. Por este motivo la empresa opera en diferentes países por medio de talleres regionales o subcontratados, que se encargan de reparar datáfonos bajo las políticas establecidas por Fruno regida bajo los lineamientos de la marca.

Datáfonos

En la actualidad la tecnología implementada ha generado la diversidad de modelos en los datáfonos, los cuales mantienen el mismo objetivo de utilización, pero se encuentran en constante innovación. Las diferencias entre uno y otro son su apariencia y capacidad de ejecución. Un datáfono es “un dispositivo que los adquirentes dan a los comercios afiliados para que puedan realizar cobros a través de tarjetas de débito o crédito” (BAC Credomatic, s.f, párr. 1)

Es por esto por lo que los datáfonos dentro del ámbito tanto nacional como internacional, mantienen gran importancia en el comercio. Cabe destacar que existen diferentes tipos como se muestran en la Figura 2.

Figura 2

Tipos de datáfonos

Datáfono	Autónomo	Móvil	Impresora
Fijo	No	No	Sí
WiFi (inalámbrico)	No	Limitado	Disponible
Portátil	Sí	Sí	Disponible
Móvil	No	Sí	No
Smart	Sí	Sí	Disponible
Virtual	-	-	-

Fuente: Martin, 2021.

Como se visualiza en la imagen anterior, existen varios tipos de datáfonos y cada uno de ellos varía según las condiciones tecnológicas que se aplican, en consecuencia, el taller de reparaciones debe mejorar las prácticas de reparación anualmente.

Repuestos

Con el fin de llevar a cabo las reparaciones de los datáfonos, posteriores a la validación que realizan los técnicos, en su mayoría las unidades requieren cambio de repuestos, para garantizar su funcionalidad. Los repuestos para datáfonos se pueden dividir en dos:

Repuestos plásticos: constituyen cambios en su estructura física principalmente, algunos ejemplos son: carcasa plástica, botones, estructura de una pantalla.

Repuestos electrónicos: son aquellos implementados para ejecutar modificaciones importantes de los cuales depende su funcionalidad, por ejemplo: tarjetas principales, sub-tarjetas, conectores, baterías, entre otros.

Los repuestos constituyen el insumo principal para la actividad de reparación de datáfonos, es por esto por lo que contar con un sistema de abastecimiento idóneo determinará la capacidad de reparación del taller y de esta manera cumplir con los tiempos estimados al cliente.

Sistemas informáticos

Uno de los principales medios de obtención de datos son los sistemas informáticos empleados en la empresa Fruno, este recurso permite analizar muestras de información para validar datos puntuales y relevantes en el trabajo.

Para efectos de la investigación se implementarán la utilización de los siguientes sistemas informáticos:

Softland: sistema que mantiene el control y registro de los inventarios, cada uno previamente registrado con una numeración específica y descripción determinada. En este sistema se logra determinar los ingresos de inventario de los repuestos para datáfonos y sus respectivos consumos tanto para el taller de Fruno como para los talleres regionales.

IFR: sistema propio de Fruno que posee el registro de todos los datáfonos que ingresaron a reparar, así como su estado de salida y si es reparado o no reparado. También, contiene el diagnóstico emitido por el técnico y los datos relevantes de cada unidad. Por otra parte, este sistema mantiene el control de las reparaciones por técnico, lo cual da visibilidad de las reparaciones ejecutadas semanal, mensual o anual.

Logística

La logística se define como una actividad realizada en las empresas enfocada principalmente en la gestión y planificación de sus operaciones, que se involucran directamente a la compra de materiales o insumos, materiales terminados o semielaborados y transporte, estas actividades conforman los subsistemas de la logística, es decir, aprovisionamiento, producción y distribución.

Aprovisionamiento:

Este proceso tiene como función abastecer a la compañía con los materiales componentes o servicios necesarios para producir un producto terminado, buscando siempre abastecer al cliente y cumplir con los estándares de calidad esperados. Por otro lado, esta parte es la encargada de mantener los niveles de suministro adecuados, como

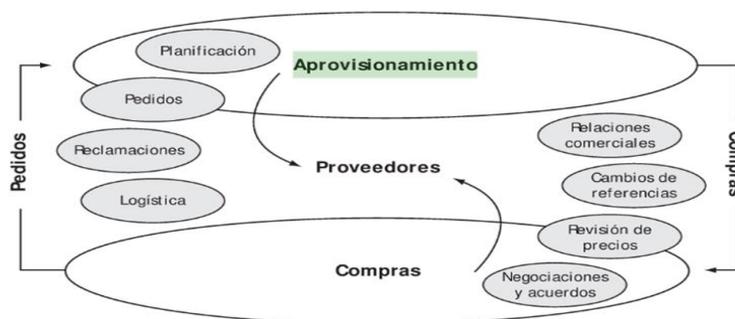
menciona Castellanos (2015) “reducir la rotura de stock, manejar niveles de inventarios bajos y optimizar los procesos de chequeo y almacenamiento” (p. 28).

Para lo lograr esto, es necesario ejecutar una adecuada gestión por medio de acciones eficientes, tales como,

1. La planeación del abastecimiento/aprovisionamiento desde los proveedores, teniendo presente las previsiones de producción o venta (administración de inventarios de materia prima).
2. La coordinación del aprovisionamiento y su transporte, y todas las operaciones relacionadas con ello.
3. La administración de todos y cada uno de los proveedores, buscando siempre la mejora del servicio y la reducción de los costos logísticos. (Castellanos, 2015, p. 28)

Figura 3

Actividades de aprovisionamiento



Fuente: Castellanos, 2015.

Producción:

Este proceso se encarga de gestionar las actividades relacionadas con “los flujos físicos y administrativos de la transformación de los materiales, el ensamble de las piezas y elementos y el almacenamiento de productos terminados, con el fin de colocarlos para su distribución” (Castellanos, 2015, p. 38).

Todas las empresas tienen como objetivo principal la creación de un producto o servicio que logre satisfacer las necesidades de los clientes, es por esto, que la gestión de la producción es un proceso que debe realizar de forma eficiente, buscando agregar valor y cumpliendo con los compromisos en tanto a calidad y tiempo. Por esta razón, es importante que en la gestión de la producción debe existir una coordinación tanto en las actividades de producción como con la de aprovisionamiento y distribución.

Distribución

A través de este proceso se hace llegar el producto final a los clientes, ya sean productos o servicios, en esta parte de la cadena es en la que se vela por el cumplimiento de la puntualidad en términos de tiempos de entrega previamente negociados. Existe una serie de elementos importantes que son parte gestión de la distribución, por ejemplo,

1. La previsión de la actividad de los centros logísticos.
2. La movilización de las mercancías de un lugar a otro del almacén, contando con los recursos y equipos necesarios para ello.
3. La preparación de los pedidos o la ejecución de *cross-docking* (tránsito)

4. Cuando se requiera, llevar a cabo actividades de transformación del producto (*kitting*, etiquetado, etc.)

5. El transporte de los pedidos hasta los clientes, de acuerdo con los canales de distribución que se manejen. (Castellanos, 2015, p. 41)

Por otro lado, la distribución es la parte de la logística en la que se tiene contacto con el cliente y se desarrollan actividades que permiten completar las órdenes, así como, “llegada del pedido, confirmación del crédito, confirmación de las existencias, priorización de pedidos, preparación del pedido, envío y entrega, facturación y cobro” (Castellanos, 2015, p. 41)

Es por esto por lo que es fundamental para las empresas optimizar el transporte y las rutas para realizar las entregas de manera más eficiente, buscando cumplir con las expectativas de los clientes.

Gestión de la cadena de suministro

La cadena de suministros se puede definir como “una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.” (Terrado, 2007, p. 8). Por lo cual, es crucial para las compañías contar con una correcta gestión, la cual se puede entender como:

La planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En implicada la gestión de flujos monetarios, de productos o servicios de información, a través de toda la cadena de suministro, con el fin de maximizar,

el valor del producto/servicio entregado al consumidor final a la vez que disminuimos los costes de la organización. (Terrado, 2007, p. 19)

Para alcanzar los niveles ideales de gestión de la cadena de suministros, es necesario que exista una planeación estratégica que agregue valor a los productos o servicios que se brindan al cliente, dentro de todas las etapas que esta contempla, por medio de identificación de problemas en la operación, gestionar el inventario de forma más eficiente, es decir, en función a los pronósticos de ventas y otros aspectos y, por último, otro analizar la fijación de precios competitivos en el mercado.

Gestión de inventarios

Como se ha mencionado anteriormente, una de las actividades que influyen en el correcto flujo de actividades logísticas tiene que ver con los inventarios, estos representan que,

Los bienes de la empresa se encuentran ordenados y detallados dependiendo de las características del bien que forma parte de la empresa, agrupando los que son similares y valorados, ya que se deben expresar en valor económico para que formen parte del patrimonio de la empresa. (Cruz, 2017, p. 7)

Por esta razón, es importante que se realice una gestión del inventario conveniente para la empresa, optimizando esta área, para esto se necesita realizar el aprovisionamiento de acuerdo con las proyecciones de ventas, capacidad de producción, comportamiento del mercado y demás factores que influyen en el buen control del inventario, permitiendo

maximizar los recursos de la compañía y satisfacer las necesidades de los clientes en cantidades y tiempo adecuados.

Así mismo, existen otros factores que deben ser considerados a la hora de gestionar el inventario y alcanzar niveles altos de optimización, estos contemplan el tamaño, la estructura y representación del inventario. Dichos factores son cruciales a la hora de planificar y tomar decisiones que impacten positivamente el desarrollo económico de la compañía.

- Tamaño

Para determinar el tamaño del inventario es necesario tomar en cuenta los costes que este representa para la compañía, tales como

- Costes de órdenes: aquellos costes en los que se incurre cuando se realizan los pedidos.
- Costes de mantener el inventario: arrendamientos, maquinaria, salarios, etc.
- Costes por roturas de *stock*: costes mucho más difíciles de cuantificar, ya que implican la pérdida de la confianza del cliente. (Cruz, 2017, p. 17)

La determinación del tamaño según Cruz (2017) debe considerar una serie de variables, que afectan estos costes y los cuales deben ser calculados de la siguiente manera:

- Estructura

La estructura del inventario dependerá del tamaño de este, y se considera lo siguiente:

El primer inventario se encontrará formado por las existencias básicas para mantener un equilibrio entre las entradas y las salidas de artículo. El segundo inventario estará formado por las existencias que han de estar a mano en caso de que existan desajustes en la demanda, es decir, estará constituido por el inventario o stock de seguridad. El tercer inventario estará formado por las cantidades de materias primas o productos que puedan ser necesitados de manera adicional en caso de crecimientos futuros de la demanda, que no crecimientos repentinos como en el caso del stock de seguridad. Sería, en esta situación, un inventario con existencias previsoras para medio y largo plazo. (Cruz, 2017, p. 18)

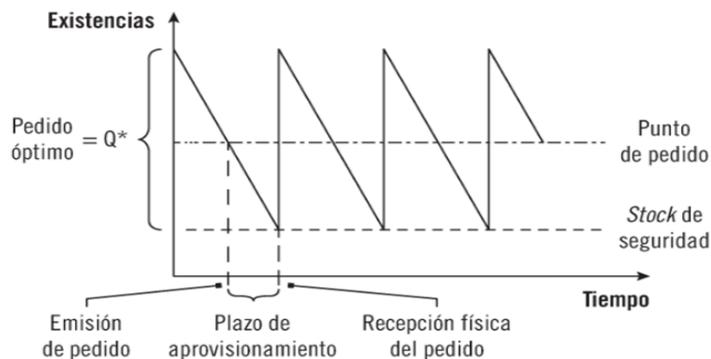
- Representación

Se entiende por representación del inventario aquel que está

Determinada por la entrada y salida de las existencias del mismo, en la que se pueden apreciar los picos de subida en el momento en el que las mercancías entran en el almacén y, conforme van siendo dispuestas para el proceso productivo o al cliente final, van reduciéndose hasta alcanzar el stock de seguridad o stock mínimo. (Cruz, 2017, p. 17)

Figura 4

Representación gráfica del modelo de inventario



Fuente: Cruz, 2017.

Gestión de almacenaje

La gestión de almacenaje es una actividad de gran relevancia que puede determinar el éxito de una compañía, porque permite obtener mayor optimización del espacio del almacén, controlar de manera eficiente el inventario, lograr una minimización de costos y maximizar la satisfacción de los clientes. Así mismo, esta cuenta con objetivos, entre los cuales se puede mencionar,

- Facilitar la rapidez de las entregas controlando las existencias.
- Conseguir fiabilidad, al permitir conocer que mercancías hay en el almacén, en qué cantidad y dónde están ubicadas.
- Maximizar el espacio: ubicar la mayor cantidad de mercancía en el menor espacio posible, sin olvidar el resto de los principios del almacenamiento.
- Minimizar las operaciones de mantenimiento de las mercancías. (Flamarique, 2019, p. 37)

Existen factores que son significativos a la hora de gestionar correctamente el almacén, estos incluyen el método de almacenamiento, la gestión de las existencias y el tipo de clasificación del inventario, como por ejemplo ABC.

Métodos de almacenamiento

Existen dos métodos para el almacenamiento de las mercancías, este será determinado por su variación y otros elementos.

- Almacén ordenado

En este tipo de almacén cada mercancía tiene asignado un espacio o unas ubicaciones predeterminadas y fijas. Normalmente son ubicaciones a medida o preparadas para la mercancía asignada. Este tipo de ordenación se puede encontrar o utilizar en pequeñas y medianas empresas, con pocas referencias de productos, cuyo mercado sea muy estable y con pocas variaciones. (Flamarique, 2019, p. 37)

- Almacén caótico o de hueco libre

Son aquellos almacenes que asignan las ubicaciones a medida que se recibe la mercancía. Normalmente se trata de ubicaciones estandarizadas. Este método se utiliza en todo tipo de empresas, ya sean pequeñas, medianas o grandes, con muchas referencias, una elevada rotación y un mercado inestable o muy variado. (Flamarique ,2019, p. 37)

Gestión de las existencias

Para gestionar las existencias y salidas de un almacén existen tres sistemas, en los que es importante examinar cada operación y determinar cuál es el más viable para la compañía.

- LI-FO (*last in, first out* o «el último que entra es el primero que sale»)

En este procedimiento, el producto recién entrado se ubica delante o encima del que ya se tenía almacenado. Cuando llega un pedido, se toma el producto que está más a mano, el primero que se encuentra y que normalmente coincide con el último que ha entrado. Este sistema se puede emplear para el almacenaje en bloque, en estanterías convencionales de doble profundidad o en estanterías compactas drive-in, habitualmente para productos que no tienen fecha de caducidad (es decir, cuyas cualidades no se modifican con el paso del tiempo) y productos a granel. (Flamarique, 2019, p. 43)

- FI-FO (*first in, first out* o «el primero que entra es el primero que sale»)

La última mercancía entrada se debe ubicar de manera que facilite la salida del producto con mayor antigüedad que se tenga en el almacén. Cuando llega un pedido de dicho producto, se debe tomar el más antiguo. El sistema F I-F O facilita la trazabilidad del artículo y reduce el almacenaje de productos obsoletos, al dar salida primero a los más antiguos. (Flamarique, 2019, p. 43)

- FE-FO (*first ended, first out* o «el primero que caduca es el primero que sale»)

Cuando el producto llega al almacén, se debe comparar la fecha de caducidad o de consumo preferente con la misma referencia que ya haya almacenada y ubicarlo de

manera que el producto que venza primero sea el que esté en primer término para la salida. (Flamarique, 2019, p. 44)

Clasificación ABC

El ABC es una técnica utilizada en la empresa que se dedica a la producción de productos que se clasifican en tres categorías, A, B y C.

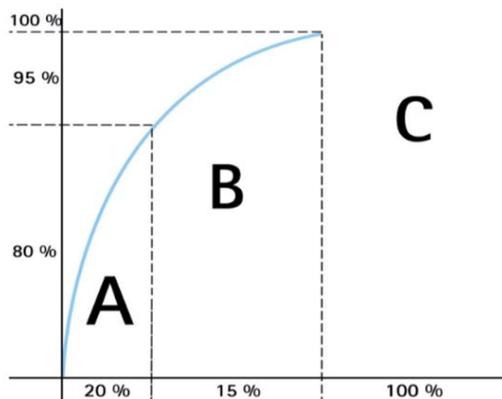
Productos o artículos A, productos de una rotación alta o muy alta. Normalmente constituyen entre el 15 0/0 y 20 % de los artículos y representan entre el 60 0/0 y 80 % de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario.

Productos o artículos B, productos con una rotación media. Normalmente constituyen entre el 25 % y 35 % de los productos y representan entre el 10% y 20% de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario.

Productos o artículos C, productos con una rotación baja o muy baja. Normalmente constituyen entre el 40% y 60% de los artículos y representan entre el 5 % y 10 % de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario. (Flamarique, 2019, p. 47)

Figura 5

Representación gráfica de la clasificación ABC



Fuente: Flamarique, 2019.

Capacidad

La capacidad en las empresas se entiende como el “volumen de producción” o la cantidad de unidades que una instalación puede mantener, recibir, almacenar o producir en un tiempo específico” (Heizer, Render, & Munson, 2021, p. 308). Determinar la capacidad representa una gran importancia para cualquier organización, ya que da a conocer si se puede cumplir con la demanda.

Existe la capacidad de diseño y la capacidad efectiva, según Heizer et al. (2021) la capacidad de diseño “es la producción máxima teórica de un sistema en un periodo dado bajo condiciones ideales” (p. 308). Esta permite darle un valor, normalmente en porcentaje, a lo que la empresa puede producir si los recursos son utilizados de manera eficiente. Por otro parte, la capacidad efectiva es, como lo menciona Heizer et al. (2021) “la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas sus restricciones operativas actuales” (p. 308).

Todas ellas permiten conocer cuál es la eficiencia y la utilización de la compañía, tal y como indica Heizer et al. (2021) “La utilización es simplemente el porcentaje de la

capacidad de diseño que realmente se ha logrado. La eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva que se ha alcanzado en realidad” (p. 309). Estas capacidades se representan con las siguientes fórmulas.

$$\text{Utilización} = \text{Producción real/Capacidad de diseño}$$

$$\text{Eficiencia} = \text{Producción real/Capacidad efectiva}$$

Buenas prácticas de almacenamiento

Por lo general, las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) son métodos utilizados por las compañías que les permiten maximizar la eficiencia, mantener la calidad de los productos al garantizar la seguridad y optimizar el espacio del almacén. De igual forma, se entienden por ser un “conjunto de normas mínimas de almacenamiento para los establecimientos de importación, distribución, dispensación y expendio de productos” (Ministerio de salud y protección social de Colombia, 2022, p. 7)

Existen diversas formas para su aplicación, la mayoría de las empresas utilizan el *benchmarking* debido a que este es “un proceso continuo por el cual se toma como referencia los productos, servicios o procesos de trabajo de las empresas líderes, para compararlos con los de tu propia empresa y posteriormente realizar mejoras e implementarlas” (Espinosa, 2023, párr. 1).

De esta forma, las empresas pueden evaluar si las prácticas empleadas entorno al almacenamiento son competitivas, según el Consejo de investigación y Educación de almacenamiento, WERC por sus siglas en inglés (2023a) parte de las áreas que se deben valorar se pueden mencionar,

- Recepción e inspección
- Manejo de materiales y almacenamiento
- Ranurado
- Almacenamiento y control de inventario
- Recogida y embalaje
- Consolidación de carga y envío
- Documentación de envío
- Sistema de gestión de almacenes (WMS)

Diagrama de Ishikawa

Esta es una herramienta utilizada en diferentes áreas de negocio, permite analizar medidas efectivas para la mejora de procesos o productos. Así mismo, el diagrama de Ishikawa es:

Conocido también como causa-efecto, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. (Stachú, 2009, p. 5)

Para la elaboración de esta es importante considerar los siguientes puntos,

1. Ponerse de acuerdo en la definición del efecto o problema.

2. Trazar una flecha y escribir el “efecto” del lado derecho.
3. Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal.
4. Identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, así como las causas terciarias que afectan a las secundarias.
5. Asignar la importancia de cada factor.
6. Definir los principales conjuntos de probables causas: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente (5 M’s).
7. Marcar los factores importantes que tienen incidencia significativa sobre el problema.
8. Registrar cualquier información que pueda ser de utilidad. (Stachú, 2009, p. 5)

Capítulo III

Marco Metodológico

Tipo de investigación

El estudio que se realiza en la presente investigación analiza elementos importantes de la operación destinada a la reparación de datáfonos, con el fin de describir los procesos de tanto de reparación como de abastecimiento, inventario, además, de factores internos y externos a la empresa que afectan esta área de la compañía. Se pretende estudiar características de estos en términos de capacidad, complejidad, variables y otros.

Dicho esto, se puede decir que el tipo de investigación para este estudio es descriptivo, ya que como explican Hernández, Fernández y Baptista (2014) “los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92).

Este tipo de investigación aporta mucho valor al proyecto, porque al mostrar este tipo de datos, permite tener un panorama general de cómo es realizada la operación para lograr determinar la tendencia, patrones, preguntas y análisis que permitirán generar las propuestas necesarias para mejorar esta área y obtener grandes beneficios para la empresa y sus clientes

Enfoque

Dado que el objeto de estudio es analizar el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Fruno, se implementó el enfoque de investigación mixta, ya que, se utilizó una combinación de elementos y herramientas tanto de investigación como recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos. De esta forma, se logra identificar las variables necesarias para la determinación de la hipótesis.

La investigación realizó un análisis de datos numéricos referentes a la operación de abastecimiento del taller, según menciona Hernández et al. (2004) el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.” (p. 4). Así mismo, fue necesario realizar una observación de esta operación para la obtención de información y posteriormente ser expresada en números, además, se hicieron entrevistas a los involucrados en este proceso, en el que se incluyeron preguntas que permiten medir los datos numéricos.

Por otro lado, se recurrió al método cualitativo, ya que, como indica Hernández et al. (2004) este enfoque “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.” (p. 7). Este método permitió al estudio una mejor comprensión de los conceptos complejos necesarios para la investigación y obtener información no numérica a través de herramientas como análisis de documentos, entrevistas y observación.

De acuerdo con la información anterior, la implementación de ambos enfoques de investigación permitió que este estudio obtuviera información precisa para el desarrollo del análisis con el cual se pretende encontrar áreas de mejora que impacten a la operación de manera positiva.

Población y muestra

Población

Se entiende por población como el “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández et al. 2004, p. 174). Para cualquier investigación, es importante determinar una población de estudio, que sea realmente representativa para obtener datos más certeros, por ende, se debe identificar aquellos sujetos que sí cumplan con las especificaciones requeridas para el proyecto.

En el caso de esta investigación, la población comprende las operaciones del taller de reparaciones de datáfonos de la empresa Fruno S.A. el cual está ubicado en la Zona Franca Saret en Río Segundo de Alajuela, Costa Rica, que cuenta con colaboradores especializados solo para esta área y se encuentra conformado por puestos administrativos y operativos. Además, para esta operación cuenta con talleres subcontratos situados en Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y Panamá, todos estos son parte de la población a la cual se le aplicará los instrumentos de recolección.

Muestra

Para la muestra es importante tomar en cuenta que esta es “un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (Hernández et al., 2004, p. 175). Dado el caso que es basada en los criterios de la investigación, la muestra es de tipo no probabilística o dirigida, debido a que como menciona Hernández et al. (2004) “Subgrupo

de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (p. 176).

La muestra para el presente proyecto está compuesta por trece colaboradores en el taller de Fruno S.A. y los talleres ubicados en los países anteriormente mencionados, de los cuales se reporta un taller en cada país. La Tabla 1 representa la muestra utilizada para la investigación, la determinación se basó en la estructura organizacional y dado que los puestos tienen relación con la operación del taller de reparación de datáfonos, se concluyó que eran clave para la obtención de información requerida en el análisis.

Tabla 1

Representación de la muestra

Población	Muestra
Gerente de operaciones	1
Jefe de operaciones	1
Supervisor	1
Técnicos	10

Fuente: Elaboración propia, 2023

Recolección de la información

Con la finalidad de recaudar la mayor cantidad de información válida y acorde a la investigación, se debe llevar a cabo la correcta selección y diseño de los instrumentos para obtener la misma y de esta manera garantizar que la información sea apta para el estudio. Un instrumento de recolección hace referencia a “los datos que se obtienen por observación, medición y documentación. Se utilizan instrumentos que han demostrado ser válidos y confiables en estudios previos o se generan nuevos basados en la revisión de la literatura y se prueban y ajustan” (Hernández et al., 2014).

La gran cantidad de variables presentes en la investigación que involucran el abastecimiento de repuestos de datáfonos determina cada instrumento de recolección que debe utilizarse para cada una de las variables. Mantener un enfoque mixto permite la implementación de múltiples instrumentos de medición, acompañados de diferentes métodos de investigación, con el fin de generar datos acordes a lo requerido.

Descripción de los instrumentos

La investigación requiere la implementación de instrumentos que faciliten la obtención de la información que se requiere para un correcto análisis, para lograr determinar la factibilidad del proyecto, es por ello por lo que se requiere identificar las correctas herramientas para evaluar cada una de las variables. Es importante mencionar que,

El investigador es el instrumento de recolección de los datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. Es decir, no se inicia la recolección de los datos con instrumentos preestablecidos, sino que el investigador comienza a aprender por observación y descripciones de los participantes y concibe formas para registrar los datos que se van refinando conforme avanza la investigación. (Hernández et al., 2014)

En la investigación el abastecimiento de repuestos de datáfonos pretende analizar factores internos y externos, que requieren medirse de manera que logren concretar resultados válidos para determinar el cumplimiento de los indicadores establecidos, de tal manera que se identifique los puntos de mejora de la operación. Se aplican en la investigación los siguientes instrumentos para la recolección de datos:

- Observación
- Entrevistas
- Análisis de información

Descripción, confiabilidad y validez de instrumentos

Seleccionadas las herramientas de medición, es vital identificar la funcionalidad de cada una, con la finalidad de garantizar que los datos recolectados son confiables y válidos para la ejecución de la investigación. Los instrumentos deben de garantizar que el proyecto se desarrolle en condiciones óptimas, para lograr responder la viabilidad de la hipótesis planteada. Los instrumentos empleados en el estudio se seleccionaron partiendo del enfoque de investigación empleado, el cual es el enfoque mixto, lo cual no genera delimitación de los instrumentos a emplearse.

Observación

Este instrumento plantea la idea de ser un “método de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (Hernández et al., 2014. p. 252). Esta herramienta permite a los investigadores analizar las instalaciones físicas, mapear procesos, medir tiempos, determinar las formas de ejecución de los trabajos realizados, entre otros aspectos, de forma que logren captar información tanto general como específica, que con la obtención de las bases de datos suministradas por la empresa no se logra el análisis deseado para la investigación.

Para efectos de esta investigación se emplea la observación participativa moderada, dado que la participación se lleva a cabo de manera esporádica, es decir, únicamente en caso de que sea necesario el investigador realiza una interrupción en el proceso. Para la ejecución de esta herramienta se crea una guía de observación, con la finalidad de centralizar las variables que son indagadas en la investigación y lograr la objetividad de la observación. La guía además de gestionar su función orientadora ante la investigación también permite identificar si es necesario implementar nuevos instrumentos de medición, que logren aumentar la recolección de datos oportunos para el proyecto.

Para la aplicación del instrumento de observación, se realiza la medición de tiempos en temas de reparabilidad de datáfonos, despacho de las cargas, despachos de pedidos de repuestos, tiempo de logística del proveedor de repuestos para datáfonos a los talleres regionales a investigar, en donde dichos tiempos posterior a la obtención de estos, se validan con los indicadores de cada variable según corresponda. La toma de tiempos se

realiza en diferentes momentos, generando la comprobación de la validez de los datos, siempre y cuando los tiempos sean similares o iguales en cada una de las tomas de tiempo. Además, permite que, si existen tiempos que no sean acorde a los rangos establecidos, la búsqueda de nuevos problemas o variables se podrá ejecutar para encontrar mejoras dentro del proceso. Para gestionar la medición se utilizará la Tabla 2.

Tabla 2

Medición de tiempo

Variable por determinar				
Indicador				
Cantidad de veces ejecutada	1	2	3	4
Tiempo de inicio				
Tiempo de finalización				
Observaciones adicionales				

Fuente: Elaboración propia,2023

Por otra parte, se genera bajo el método de observación la implementación del instrumento para mapear de procesos y flujos de información, que permiten identificar los factores que impactan positiva o negativamente la operación de abastecimiento de repuestos para datáfonos en el taller de Fruno, con relación a cada uno de los siguientes procesos:

- Gestión del proceso de compra de repuestos para datáfonos.
- Control, gestión y administración de los inventarios.
- Despacho de repuestos para datáfonos a los talleres regionales.
- Reparación de datáfonos.

Adicional a los puntos antes mencionados, se genera un mapa de los diferentes procesos en los talleres regionales con la validación de aspectos relacionados a la solicitud de repuestos, control y almacenaje del inventario, procesos de importación de las cargas. Con la finalidad de establecer un preámbulo de situaciones que permitan indagar más en la operación de los talleres regionales.

Para llevar a cabo la recolección de información de los procesos antes mencionados, se emplea la siguiente guía de observación (Tabla 3) para cada uno, con la finalidad de mantener un hilo conductor en la observación realizada.

Tabla 3

Mapa de procesos

Mapa de procesos	
Proceso	
Variable	
Contenido	
Departamentos involucrados	¿Cuáles?
Participantes por departamento	¿Cuántos?
Funciones ejecutadas por los departamentos	¿Cuáles?
Puntos de relación entre los departamentos	¿Cuáles situaciones?
Inicio y fin del proceso	¿Cuáles situaciones?
Espacio físico donde se ejecuta el proceso	¿Cuál?
Intervención de terceros	¿Cuáles situaciones?
Puntos de mejora actuales	¿Cuáles?

Fuente: Elaboración propia, 2023

La empresa Ventas Fruno S.A al estar en crecimiento, sus instalaciones se deben adecuar para la realización de los diversos proyectos, se considera importante que dentro de la observación realizada se logre medir el espacio físico donde se ejecutan los procesos, puesto que de una u otra manera impactan en el abastecimiento de repuestos de los datáfonos, con la finalidad de medir la capacidad del espacio físico y determinar si está acorde a lo que requiere la operación y cumple con los estándares que exige la marca en términos de control y gestión de los inventarios.

Entrevistas

Este instrumento de recolección de datos “consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (Hernández et al., 2014. p. 217). Estas preguntas están enfocadas en conocer el detalle de una variable o bien, dependiendo del análisis que se ejecute, funciona para aclarar aspectos del proceso, aportando mayor claridad al tema en evaluación, brindando confiabilidad a la interpretación que el investigador pueda adquirir.

Las entrevistas se presentan en diferentes secciones dependiendo de la evaluación que se requiere realizar, a continuación, se mencionan las empleadas en esta investigación:

Las entrevistas estructuradas consisten en que el entrevistador realiza su labor siguiendo “una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden)” (Hernández et al., 2014, p. 403). Este tipo de encuesta se implementará en una primera parte con posibilidad de identificar los procesos, las estructuras de ejecución, criterios técnicos, entre otros aspectos relacionados al abastecimiento de repuestos para datáfonos.

Entrevistas semiestructuradas, las cuales se caracterizan por establecer “una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información” (Hernández et al., 2014, p. 403). Con esto se pretende ampliar el conocimiento en caso de que el investigador o el entrevistado considere adecuado realizar un aporte que genere valor a la entrevista, proporcionando mayor asertividad a los resultados.

Por otra parte, toda entrevista tiene como instrumento de medición el cuestionario. Para la elaboración del cuestionario se emplearán preguntas tanto abiertas como cerradas, continuando en la línea del análisis específico según corresponda. Se emplea el siguiente cuadro para formalizar con la empresa la utilización de este instrumento.

Tabla 4

Cuestionario.

Cuestionario
Proceso
Propósito
Entrevistado
Puesto

Preguntas

Fuente: Elaboración propia,2023

La información que se logre recolectar por medio de las diferentes preguntas elaboradas, son complemento de la observación realizada, con la finalidad de detallar los procesos, lo cual permite que se genere una evaluación de los aspectos positivos y negativos en el abastecimiento de repuestos de datáfonos, que permiten validar su afectación en el abastecimiento de repuestos para datáfonos realizados.

Algunas de las preguntas que serán ejecutadas para la recolección de datos son las siguientes:

- ¿Cuáles son los principales motivos por los cuales los datáfonos no son reparados?
- ¿Cuál es la relación que poseen los datáfonos no reparados con abastecimiento de los repuestos para datáfonos?
- ¿Considera que la cantidad de reparaciones que el taller realiza varía según la cantidad de repuestos disponibles? Si su respuesta es sí, explique los motivos.
- ¿Cuáles son los principales factores internos que afectan la reparabilidad de datáfonos, con relación a el abastecimiento de repuestos?
- ¿Cuánto tiempo puede esperar el taller para reparar una unidad, que no posee el repuesto inmediato para reparar el datáfono?

- ¿Considera que el área de bodega cuenta con las condiciones o políticas establecidas por la marca para gestionar, controlar y administrar los repuestos para datáfono?
- Al ser Ventas Fruno S.A la empresa que administra los talleres regionales, ¿considera que las solicitudes de los repuestos son oportunas para abastecer el taller, tomando en cuenta los tiempos en que se ejecutan las solicitudes?
- ¿Dónde se ubica el proveedor que suministra los repuestos de los datáfonos?
- Las solicitudes de repuestos para datáfonos enviados por los talleres regionales, ¿de dónde son despachadas las solicitudes?
- ¿De qué manera se administran los repuestos que se manejan en los talleres regionales?
- ¿Cuáles son los principales problemas que han presentado al exportar repuestos a los diferentes países?
- ¿Conoce cuáles son los requisitos para importar repuestos para datáfonos a los países donde se ubican los talleres regionales?
- ¿Cuáles son los principales transportistas internacionales con los que gestionan los procesos de exportación e importación?

Este instrumento permite hacer la recolección de información necesaria para elaborar la herramienta de evaluación de la empresa Fruno, la cual consiste en realizar entrevistas a los encargados de los procesos que influyen en el abastecimiento de la operación sujeta a investigación. Una vez realizada la evaluación, los procesos se calificarán en una escala del 0% al 100%.

El propósito de calificación es establecer una categoría que puede definir el desempeño de los procesos sujetos a evaluar. De esta forma se facilita el proceso de identificación de áreas de mejora que se relacionan con el proceso de abastecimiento y así se cumple el objetivo de realizar el presente proyecto. A continuación, se describe cada categoría,

- Muy bajo: rendimiento considerablemente deficiente y no cumple con las necesidades del negocio, representado con el color rojo.
- Bajo: rendimiento bajo de las expectativas deseadas, pero con oportunidad de mejora, este se muestra con el color anaranjado.
- Regular: rendimiento con un nivel aceptable, sin embargo, no es destacable, este se representa con el color verde oscuro.
- Alto: rendimiento que cumple expectativas, se considera destacable, el cual se refiere a color verde.
- Muy alto: rendimiento excepcional que supera las expectativas de negocio, este se ejemplifica con el color verde claro.

Análisis de datos

La empresa Ventas Fruno S.A realiza diversas funciones en la que existe una intervención importante con los sistemas informáticos de los cuales se extrae información útil para la medición de las variables cuantitativas, ya que estos sistemas generan bases de datos que permiten realizar matrices de información, que permitan evaluar factores en cantidad y tiempo, según lo requiera la investigación.

Para el análisis de datos se implementa la utilización de los sistemas Softland y IFR, en los que se resguardan datos del inventario y sus diferentes movimientos tanto de la bodega de Fruno, como de los talleres externos. Además, en estos sistemas se almacena información en temas de reparabilidad, la cual constituye los datos de reparaciones de datáfonos cotizadas, reparadas, no reparadas y rechazadas, que contribuye de manera positiva a la investigación, ya que es un buen indicador para determinar las compras de repuestos que se deben de ejecutar.

El uso de bases de datos para el análisis de la información pretende utilizar diferentes métodos que apoyen a la correcta gestión de los resultados obtenidos, por lo cual se utilizan las siguientes herramientas:

- Métodos los ABC
- Tablas dinámicas
- Gráficos
- Cuadros comparativos
- Diagrama de Ishikawa
- Matriz de riesgo
- Herramienta de evaluación de la empresa Fruno

Adicional, es relevante mencionar que para efectos de la matriz de riesgo empleada se establecen categorías, con el fin de determinar los niveles de riesgo con relación al

impacto y la probabilidad de los eventos en investigación, para los cuales se determinan colores que identifican el nivel antes mencionado, los cuales se determinan a continuación:

- Rojo, este color indica que la probabilidad de que los eventos ocurran es recurrente o frecuente, pero estos poseen un impacto elevado o grave en la operación.
- Anaranjado, representa la categoría en la que la probabilidad puede ser frecuente o recurrente, pero con un impacto serio, o bien donde la probabilidad de que ocurra el evento es posible, inusual o remota y el impacto que pueda ocasionar es elevado o grave.
- Amarillo, se considera dentro de esta categoría aquellos eventos donde la probabilidad de que ocurra en evento puede ser remota o frecuente, pero el impacto no debe ser grave en ninguna circunstancia.
- Verde, este color identifica aquellos eventos cuya probabilidad nunca será frecuente y su impacto en la operación no es elevado ni grave.

Es importante destacar que para la obtención de la información se agrega en la investigación el detalle de la fecha y hora en que se obtuvo la información, así como la persona encargada de facilitar los datos, con el fin de buscar la validez de los datos recolectados, garantizando la efectividad de estos en la investigación.

Variables

La investigación debe gestionarse de manera adecuada, con la finalidad de que cada instrumento de investigación empleado represente los resultados determinados por las variables tanto dependientes como independientes. Cada una de las variables debe ser

medible, por lo que incluir indicadores de desempeño permite identificar las posibles mejoras en el proceso de abastecimiento de los repuestos para la reparación de datáfonos.

Las variables “es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (Batista et al., 2014. p. 105). Gracias a esto cada una de las variables determinadas en una investigación deben ser validadas y medibles, por lo que cada método de recolección de datos influye directamente a las variables seleccionadas.

Es de suma importancia conocer los términos de las variables independientes y dependientes, para garantizar la selección de estas, ya que cada una genera valor a la investigación,

Se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). Cabe destacar que el investigador puede incluir en su estudio dos o más variables independientes. (Hernández et al., 2014. p. 130)

Estas variables se determinan en relación con lo que se desea investigar. Las variables independientes, según lo investigado, mencionan los factores que influyen de alguna u otra manera en las variables dependientes, es decir los tiempos, calidad, espacio, factores externos e internos, entre otros aspectos que influyen directa o indirectamente en las variables dependientes, por lo tanto, son aquellas que son evaluadas por medio de las afectaciones positivas o negativas de las variables independientes, ya que están sujetas a los cambios que estas presenten.

Definición de variables

Tabla 5

Definición de variables

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
Examinar los procesos que influyen en el abastecimiento	Variación de ingresos	Proyecciones de demanda	Cantidad ingresos proyectados/ Cantidad de ingresos real	Mapa de procesos
de los repuestos con la finalidad	Cantidad de consumos	Exactitud de la compra	Cantidad de consumos / Cantidad de inventario	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
de validar su eficiencia.	Procesos establecidos	Eficiencia en los procesos	Tiempo de ejecución de un proceso / cantidad producida	Análisis de datos
Analizar la capacidad de producción del taller a fin de identificar restricciones	Reparaciones efectivas de datáfonos solicitadas por los clientes	Reparaciones de datáfonos realizadas por el taller.	Cantidad de datáfonos reparados / Cantidad de datáfonos ingresados al taller.	Mapa de procesos
			Cantidad de datáfonos reparados / Cantidad máxima de datáfonos	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
relacionadas al abastecimiento.			reparados por el taller.	
			Cantidad de datáfonos reparados / Cantidad máxima de datáfonos reparados por el taller en las condiciones ideales de producción.	Análisis de datos
	Reparaciones realizadas por técnico		Tiempo de producción	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
		Cantidad de reparaciones por técnico	Cantidad de horas trabajadas/ Tiempo de reparar una unidad	Análisis de datos
			Cantidad de reparaciones de datáfonos ejecutadas / cantidad de empleados	
	Disponibilidad de repuestos	Cantidad de repuestos utilizados	Cantidad de repuestos en inventario - Cantidad de repuestos consumidos	

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
	Movilidad para realizar las tareas	Espacio en el Taller	Cantidad de metros cuadrados utilizados para las operaciones/ Cantidad de metros cuadrados sin uso	Análisis de datos
	Procedimientos establecidos	Problemas operativos	Acciones realizadas / Cantidad de problemas emitidos	Análisis de datos
Evaluar la rotación y almacenamiento	Cantidad de inventario disponible	Compras de repuestos para datáfonos	Rotación del inventario mediante el método de Pareto	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
del inventario en la bodega de Fruto, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos.			(Tasa de rotación de inventario= Costo de mercancía vendida / promedio de inventario)	
			Mercancía disponible	
			Cantidad de inventario disponible / Cantidad de consumo de repuestos de datáfonos.	

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
	Despacho de la compra	Recepción de cargas	Total, de cargas despachadas desde el proveedor / Total de las cargas recibidas	Análisis de datos
	Cantidad de cargas recibidas.	Ingreso de repuestos y datáfonos a las bodegas principales de Fruto	Pedidos pendientes	Análisis de datos
			Fórmula capacidad máxima del almacén	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
	Espacio determinado para almacenar los repuestos o datáfonos en la bodega de Fruno	Disponibilidad de espacio en la bodega de Fruno	Tiempo que puede llegar a obtener el <i>seedstock</i> de los repuestos.	
	Procedimientos establecidos	Gestión de calidad implementada	Cantidad de acciones ejecutadas que aplican a la gestión de calidad/ Cantidad de acciones no ejecutadas	Análisis de datos Cuestionario
Determinar los factores externos		Solicitud de repuestos para	Cantidad óptima para solicitar repuestos	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
que intervienen en el proceso de abastecimiento de repuestos en los talleres, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos.	Disponibilidad de repuestos en las bodegas del proveedor y en la bodega de Fruno	datáfonos a los talleres externos	Eficiencia= Producción real / Capacidad efectiva	
			Cantidad total de solicitudes por taller/ Cantidad máxima de despachos ejecutados.	
	Proveedor donde se despachan los repuestos.	Despacho de repuestos a los talleres externos	Nivel de cumplimiento de entregas a los talleres	Análisis de datos

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
			Cantidad Total de solicitudes por taller/ Total de la cantidad de despachos ejecutados	
		Disponibilidad de almacenaje de los talleres externos	Capacidad de almacenamiento de los talleres externos	Análisis de datos
	Despacho por parte de los proveedores y tiempo en aduana.		Tiempos de despacho del proveedor	Medición de tiempos.

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
		Tiempos de entrega de las cargas	Total, de entregas en tiempo efectivo - Total de entregas atrasadas	Mapa de procesos
			Tiempos de nacionalización de las cargas	Cuestionario
	Regulaciones de Aduanas	Requisitos de aduanas	Tiempos que transcurren desde el despacho de la carga hasta la entrega en el taller.	Análisis de datos Cuestionario

Objetivos específicos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Definición instrumental
			Cantidad de cargas retenidas	
			Cantidad de nuevas requisiciones por parte de los entes aduaneros	

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Diseño del estudio

El diseño del estudio es de gran importancia para una investigación debido a que como menciona Hernández et al. (2004) esto constituye un “plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento” (p. 128). Además, este al reunir métodos y técnicas de investigación ayuda a comprobar la hipótesis.

El diseño empleado para el presente estudio es no experimental, estos son “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Hernández et al. 2004, p. 152). Como parte de esta investigación se emplean diversas herramientas que permiten la observación de la operación y obtener los datos convenientes para el estudio.

Método de investigación

Para el presente trabajo se implementan estrategias o técnicas que se adecuan a la correcta determinación de los entes que intervienen en la obtención de datos, según el objeto de estudio. Esta investigación al ser descriptiva permite conocer y abarcar la conceptualización y caracterización de los procesos ejecutados en el taller Fruno, de manera que aporta hallazgos relevantes para determinar la existencia de puntos de mejora en el proceso de abastecimiento de repuestos para datáfonos, dando a conocer parámetros o tendencias específicas en el estudio.

Con la finalidad de mantener la perfil descriptivo es importante determinar si la investigación requiere evaluar dentro de sus aristas datos cualitativos o cuantitativos, para identificar el enfoque complementario al método de investigación previamente mencionado, en el presente trabajo utilizará un enfoque mixto, ya que además de la necesidad de conocer

aspectos relacionados a los procedimientos, técnicas o políticas en temas de reparación de datáfonos, abastecimiento y distribución, se visualiza la necesidad de integrar estos aspectos con datos numéricos y porcentajes, con la finalidad de considerar los impactos en tiempo de productividad, eficiencia, cantidad de inventario, volumen de la operación, entre otros y así establecer mejoras con mayor proporción para la investigación, lo cual aporta valor para determinar la viabilidad de la hipótesis.

Para obtener la información necesaria se plantea una serie de variables dependientes e independientes que abarcan factores internos y externos importantes en la ejecución de abastecimiento de repuestos para datáfono, los mismos son sometidos al análisis. Mediante los diversos métodos de obtención de la información, los cuales son observación, análisis de la información y entrevistas. Estos métodos están compuestos cada uno por sus respectivos instrumentos de medición, con el objetivo de recaudar la mayor cantidad de datos veraces para la investigación, es importante mencionar que al emplear un enfoque mixto, se permite la diversidad de instrumentos para obtención de información, lo cual brinda la posibilidad de abarcar con detalle cada dato arrojado en la investigación, además se determina que la relación de los instrumentos de medición seleccionados permite abarcar temas específicos de las diferentes variables que con la implementación de un único instrumento difícilmente se logre indagar de manera correcta.

La incorporación de todos los métodos de investigación antes mencionados generan que la investigación se establezca en un ámbito coherente en el que la interacción simultánea de los datos y los objetivos planteados manifiestan completa concordancia en el estudio.

Capítulo IV

Análisis de resultados

El presente capítulo contiene el desarrollo de la investigación realizada, la cual logra cumplir con los objetivos propuestos para este proyecto. Así mismo, este apartado logra exponer los puntos más relevantes en relación con los procesos que intervienen en el abastecimiento de repuestos para la operación de reparación de datáfonos de la empresa Ventas Fruno S.A. tanto a nivel interno como externo y poder identificar las mejoras para que la gestión logística se realice de la manera más eficiente y les permita a las operaciones poder obtener resultados positivos para el crecimiento empresarial.

Evaluar los procesos que influyen en el abastecimiento de los repuestos con la finalidad de validar su eficiencia

Para el desarrollo de este objetivo se implementó una herramienta de evaluación, la cual refleja el panorama actual de los procesos que influyen en el abastecimiento de la operación de datáfonos y lograr determinar el desempeño de estos. Para la evaluación se utiliza como base, una herramienta empleada en un trabajo final de graduación de la Universidad de Costa Rica llamada “Herramienta de evaluación de la empresa Innovo”.

Se considera oportuno la aplicación de este instrumento para esta investigación debido a que se mide el desempeño de diversos procesos con relación a rubros de evaluación, tales como procesos, indicadores, infraestructura y organización. Además, cada rubro cuenta con una serie de criterios con escalas de evaluación que van de 0% a un 100%, siendo cero la menor calificación posible y cien la mayor calificación posible.

La determinación del porcentaje de la evaluación se hizo por medio de promedios, es decir, que una vez asignado la calificación dentro del rango de 0% al 100% para cada criterio,

se calcula un promedio de todos, de esta manera, se obtiene la puntuación final para rubro sujeto a estudio.

Es importante mencionar que para efectos de este proyecto se realizan modificaciones con el fin de adaptar la herramienta a la empresa y a las necesidades de esta investigación con el fin de obtener resultados óptimos para la identificación de mejoras. Esta herramienta fue llamada Herramienta de evaluación de la empresa Fruno.

Para la ejecución de la Herramienta de evaluación de la empresa Fruno fue necesario la realización de entrevistas a los encargados de los procesos de planeación de la demanda, compras, almacén, producción y calidad. Las preguntas fueron hechas con relación a los criterios de la herramienta y posteriormente se realizaron gráficas para su análisis, ver en anexos 20-25.

A continuación, se expone el análisis construido a partir de la información recolectada para los procesos sujetos de estudio anteriormente mencionados. En el mismo se observa la calificación final para cada uno de ellos y los aspectos importantes que se pudieron detectar en la investigación como oportunidades de mejora.

Planificación de la demanda

- Proceso de planificación de la demanda

Este rubro cuenta con la calificación más baja, la cual fue de 19% dado a que la compañía para esta operación actualmente no posee procesos formales para realización de pronósticos, sino que se realiza a criterio y experiencia del encargado, el cual se aplica un análisis de los modelos que han ingresado a reparación en los últimos seis meses, repuestos

consumidos y nuevos modelos. De esta forma, se identifica que no se aplicaba ningún tipo de técnica fundamentada en un modelo teórico.

Así mismo, se logró identificar que no existe ningún procedimiento de medición en cuanto a errores relacionados a los pronósticos, en virtud de lo cual, no se conoce realmente el nivel de acierto o falla con respecto a necesidades de la operación. Sin embargo, la empresa tiene registros de información de más de dos años, de manera que, es posible implementar una herramienta que permita hacer mediciones.

- Indicadores de planificación de la demanda

Este proceso no cuenta con ningún tipo de indicador operacional que permita medir su desempeño, por lo cual se obtiene una calificación de 20%. Es importante mencionar, que sí se cuenta con acceso a la información que permita realizar los cálculos de posibles indicadores y que esta se encuentra de forma digital, sin embargo, esta solo se encuentra almacenada en un dispositivo electrónico, lo cual representa un riesgo al no tener un respaldo.

- Infraestructura de planificación de la demanda

Para este aspecto, la calificación más alta fue de 38% dado que para esta operación la empresa solo cuenta con un *software* básico para realización del análisis de pronóstico, lo cual afecta su desempeño, además, se identifica que sí se cuenta con medios de comunicación con otros equipos, pero no todo el tiempo es efectiva.

- Organización de planificación de la demanda

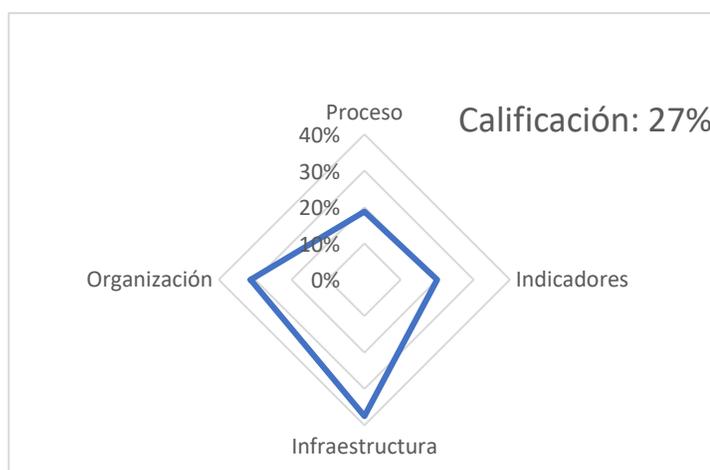
La calificación para este rubro fue 31%, debido a que el encargado de realizar este proceso no cuenta con especialización en esta área en específico. Actualmente, solo hay un

colaborador asignado a esta tarea, en caso de ausencia, otra persona cumple con estas funciones. En cuanto a la realización de capacitaciones, estas no se realizan de forma periódica. Finalmente, se evalúa la comunicación con otros departamentos, la cual se califica como buena con algunos de estos.

En el gráfico 1 se pueden visualizar los resultados de la calificación de los rubros del proceso de planificación de la demanda.

Gráfico 1

Gráfico de radar para la calificación de planificación de la demanda



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Compras

- Proceso de compras

Este rubro cuenta con una calificación de 83%, dado que la compañía sí cuenta con el procedimiento de la colocación de orden de compra, así como con las especificaciones de lo que necesita comprar y se hace seguimiento para la recepción de cantidades y calidad

acordada, sin embargo, los repuestos no siempre llegan a tiempo para reparación, lo cual fue considerado un punto negativo.

- Indicadores de compras

A pesar de que el proceso de compras posee acceso a suficiente información para la realización de cálculos, este no cuenta con indicadores que permitan la medición del desempeño y la identificación de efectividad de este, por esta razón la calificación fue de 20%.

- Infraestructura de compras

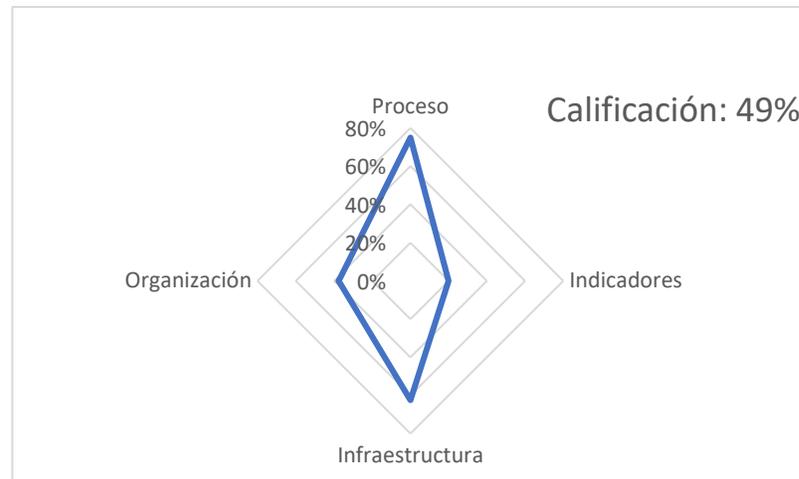
Para este aspecto la calificación fue de 63% dado que para este proceso la compañía sí cuenta con un *software* especializado que les permite hacer la orden de compra. No obstante, no hay sistema integrado que se actualice a tiempo real. En relación con la comunicación, según el encargado, es casi siempre suficiente con las necesidades de la operación.

- Organización de compras

La calificación para el aspecto organizativo es de 38%, porque el área de compras no cuenta con un colaborador especializado en este tema y las capacitaciones solo se realizan de forma ocasional. Otro aspecto que influyó en la calificación fue el tema de comunicación, la cual se determinó que es buena y se determina por el 50% de los departamentos. En el gráfico 2 se representa la calificación de los rubros del proceso de compras.

Gráfico 2

Gráfico de radar para la calificación de compras



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Almacén

- Proceso de almacén

La calificación de este rubro es de 70%, lo cual es buen resultado. En este proceso el recibo de la carga se realiza pre-recibo, la verificación de las cantidades de los repuestos recibidos se aplica de forma manual y el acomodo de esta se hace loteado por zona. La parte de despacho es un aspecto positivo para este proceso, ya que obtuvo todos los puntos de este criterio, este se realiza *picking* al trailer, otro aspecto positivo es que para la separación de pedido se utiliza el método ABC.

- Indicadores de almacén

Este rubro obtuvo la calificación más baja, que fue de 20% puesto que no hay indicadores que permitan medir el cumplimiento de este proceso, ahora bien, se señaló que sí hay acceso a la información para la creación de indicadores.

- Infraestructura de almacén

En el tema de infraestructura el desempeño de este proceso es de un 58%. El almacén cuenta únicamente con apoyo tecnológico básico para realización de las tareas de este departamento, así mismo no hay equipo de trazabilidad. En cuanto al aprovechamiento de espacio y distribución son buenas, pero existen oportunidades de mejora.

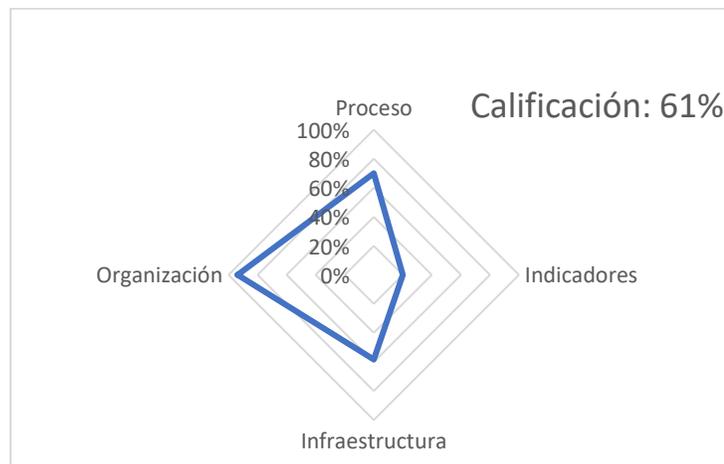
Así mismo, se detectó que el aspecto de la estructura de la estantería es adecuada y se encuentra en buen estado, pero en ocasiones no es suficiente. En relación con la comunicación se confirmó que es apropiada para la operación.

- Organización de almacén

Este rubro obtuvo la mayor calificación con un 94%. La mayor parte de colaboradores cuenta con una especialización además de colaboradores asignados especialmente a la realización de las tareas de este departamento, capacitaciones periódicas y buenas comunicación con otros departamentos por medio adecuados. En el gráfico 3 se representa la calificación de los rubros del proceso de almacén.

Gráfico 3

Gráfico de radar para la calificación de almacén.



Fuente: Elaboración propia, 2023

Producción

- Proceso de producción

La calificación para este rubro es de un 50%, en este proceso existen procedimientos para la realización de la programación de la producción, pero estas solo son aplicadas de manera ocasional. Por otro lado, no existen procedimientos para corregir la programación. Además, se señaló que existen fuentes de información y mantenimiento preventivo para el equipo de reparación.

- Indicadores de producción

Este rubro obtiene una calificación general alta de un 85%. Para este proceso la compañía sí cuenta con indicadores operacionales de desempeño, los cuales casi siempre logran cumplir su objetivo, también son revisados por parte de la gerencia, pero esta se hace de forma ocasional.

- Infraestructura de producción

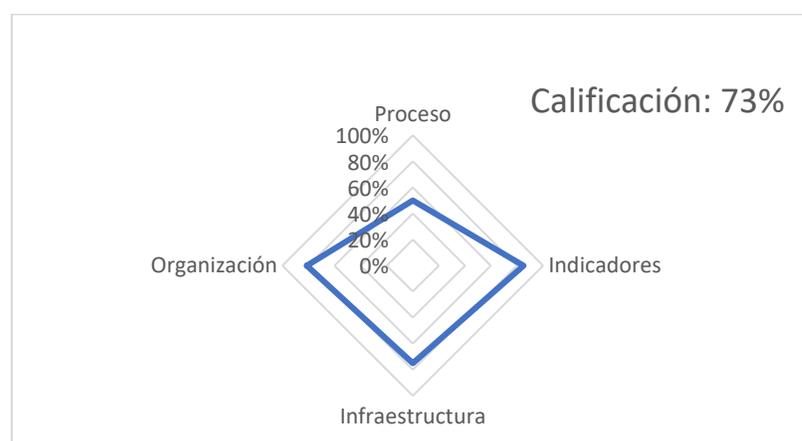
En cuanto la infraestructura se pudo verificar que el proceso cuenta con un *software* especializado, pero utilizan un sistema integrado, igualmente los medios de comunicación por lo general son suficientes para las necesidades de la operación, es por ello que la calificación fue de 75%.

- Organización de producción

Este aspecto obtiene una calificación de 81%, lo cual para este proceso es un indicador positivo, porque la mayoría de los colaboradores que se encargan de la reparación de los datáfonos cuentan con una especialización en este campo. Así mismo, la totalidad de los colaboradores del departamento cumplen funciones de reparación y las capacitaciones se realizan regularmente. Es importante mencionar que se identificó que la comunicación por lo general es la adecuada. En la gráfica 4 se representa la calificación de los rubros del proceso de producción.

Gráfico 4

Gráfico de radar para la calificación de producción



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Calidad

- Proceso de calidad

La empresa sí cuenta con políticas de calidad que además son aplicadas en la operación de reparación de datáfonos, igualmente existen acciones documentadas para tratar riesgos y oportunidades. Otro aspecto positivo fue que cuentan con objetivos y con puntos

críticos de control en relación con la calidad de la reparación de los datáfonos para los cuales se establecen seguimientos. Además, la política para este proceso se encuentra documentada.

El punto más fuerte para este rubro fue el aseguramiento de calidad dado que se realizan inspecciones para asegurar que se cumplen con los criterios y necesidades de la empresa, no obstante, uno de los aspectos a evaluar fueron la certificación de norma ISO 9001 y la compañía no cuenta con esta, por esta razón tiene la calificación final de 79%.

- Indicadores de calidad

Este rubro cuenta con una calificación de 80%, la cual se considera alta dado que, sí cuenta con indicadores que miden el grado de cumplimiento e información para realizar los cálculos necesarios para estas mediciones. Adicionalmente se señaló que casi siempre se cumplen con los objetivos y existe conocimiento de estos por parte de los interesados, por otro lado, son revisados por la gerencia solo de forma ocasional.

- Infraestructura de calidad

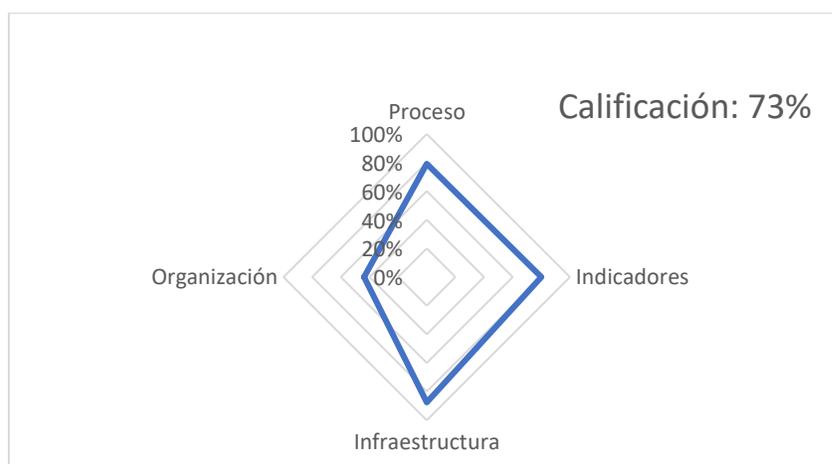
La infraestructura también fue un aspecto positivo para este proceso, el resultado de la calificación es de 88%, el taller de reparación cumple con las necesidades de la compañía, así mismo, la cantidad de equipo para poder realizar la operación es ideal para esta. Con relación a la infraestructura digital de este proceso, la empresa posee un *software* “Iparts” en el cual pueden llevar a tiempo real todos los controles de calidad realizados a los datáfonos reparados y de la misma manera los medios de comunicación son los adecuados para este proceso.

- Organización de calidad

En el tema de organización la calificación es de 44%. Esta es baja a causa de poca especialización de los colaboradores en este proceso, no tienen una gran cantidad de colaboradores para estas funciones y solo de manera ocasional se realizan capacitaciones en este tema, además, la comunicación con otros departamentos no siempre es la adecuada. En la gráfica 5 se representa la calificación de los rubros del proceso de calidad.

Gráfico 5

Gráfico de radar para la calificación de calidad



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Para realizar un análisis de cuáles procesos son los que actualmente presentan mayores oportunidades de mejora, se realiza la siguiente escala de medición, la cual señala el rango de calificación y la categoría.

Tabla 6

Escala de medición para lo proceso evaluados

Escala de medición para los procesos evaluados	
Rango de calificación	Categoría
$0\% \leq \text{Calificación} < 25\%$	Muy bajo
$25\% \leq \text{Calificación} < 40\%$	Bajo
$40\% \leq \text{Calificación} < 60\%$	Regular
$60\% \leq \text{Calificación} < 80\%$	Alto
$80\% \leq \text{Calificación} < 100\%$	Muy alto

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Con base en la información recopilada en esta investigación y la evaluación realizada con la Herramienta de evaluación de la empresa Fruno se logra categorizar los procesos de la siguiente forma.

Tabla 7

Calificación de los procesos evaluados

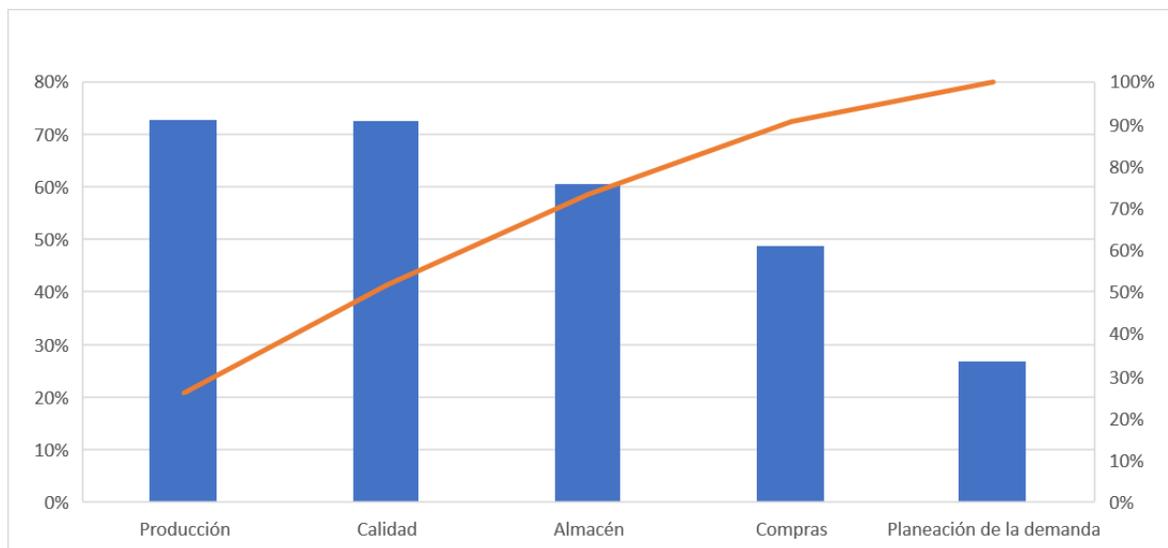
Evaluación de los procesos Fruno		
Proceso	Calificación	Categoría
Planeación de la demanda	27%	Bajo
Compras	49%	Regular
Almacén	61%	Alto
Producción	73%	Alto
Calidad	73%	Alto

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Adicionalmente, esta información fue graficada como se muestra en la gráfica 6, la cual permite visualizar los resultados generales que destacan los procesos que necesitan la implementación de mejoras.

Gráfico 6

Gráfico de Pareto de resultados generales de la evaluación



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Estos resultados generales arrojados por la Herramienta de evaluación de la empresa Fruno identifican los procesos que presentan mayores oportunidades de mejora. Concretamente, los procesos de planificación de demanda y compras presentan niveles de desempeño bajos para la operación; en consecuencia, la empresa no cuenta con procedimientos formales establecidos para la planeación de la demanda, ni controles que permitan medir la efectividad de ambos procesos, esto provoca que la gestión del abastecimiento no sea competitiva.

Por otra parte, esta evaluación permitió revelar que, aunque el proceso de almacenamiento cuenta con un desempeño alto, anteriormente no se contaba con procedimientos de recibo o conteo, lo cual generó discrepancias en el inventario físico y en

el sistema. Actualmente, hay una diferencia de 52 repuestos lo que significa \$1013 en pérdidas para la compañía.

Por su parte, los procesos de producción y calidad cuentan con niveles de desempeño altos, sin embargo, algunos estos carecen de ciertos aspectos que pueden ser mejorados para maximizar su desempeño, así mismo, estos procesos se podrían optimizar al contar con una mejor gestión de los procesos de planeación de la demanda y compras.

En el capítulo de conclusiones y recomendaciones se abordará con mayor interés los aspectos más relevantes de esta evaluación para efectos de esta investigación.

Analizar la capacidad de producción del taller a fin de identificar restricciones relacionadas al abastecimiento

Uno de los puntos esenciales que influye en la toma de decisiones ante el proceso de abastecimiento de los repuestos para datáfonos en la empresa Fruno depende de la capacidad de reparación de datáfonos que posee el taller, dado que este aspecto permite conocer su incidencia en la necesidad de administrar y controlar el inventario, dependiendo de los repuestos consumidos para cada una de las reparaciones. Ahora bien, este análisis permite identificar las restricciones que se pueden generar al realizar en tiempo y forma el abastecimiento al taller de reparación.

Es por ello por lo que se emplea un diagrama de Ishikawa en el que se exponen los principales resultados que causan las restricciones u obstáculos para el abastecimiento y sus efectos en esta área.

Gráfico 7

Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia, 2023

Con esta herramienta se identifican las áreas que están afectando el abastecimiento. Ciertamente, cada restricción pone en riesgo el correcto funcionamiento de los procesos involucrados en el abastecimiento tales como producción, recurso humano e infraestructura; que aunado a las gestiones realizadas por la empresa Fruno determinan su incidencia en el correcto proceso. Al validar cada una de estas aristas a detalle se establecen los siguientes hallazgos.

Producción

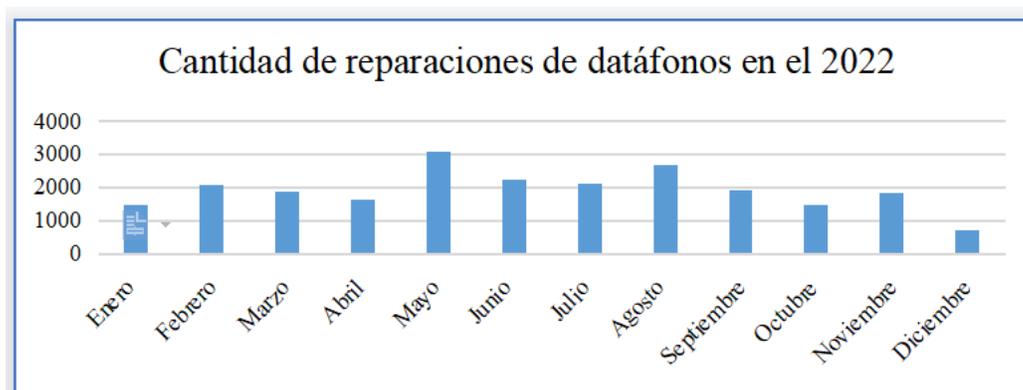
Las reparaciones de datáfonos que se han realizado en el taller desde el año 2022 y el primer cuatrimestre del 2023 sumaron un total de 32,366, sin embargo, la empresa a inicios

del año 2022 proyectó un estimado para ese mismo período de 27,146 reparaciones de datáfonos, esto significó, que el taller de reparaciones de datáfonos adoptará algunas estrategias adicionales para alcanzar las producciones esperadas por el cliente. Según la entrevista realizada a las jefaturas del área en investigación, se estima que el taller posee una capacidad de reparaciones actual de 2000 datáfonos mensuales para el año 2023.

Las proyecciones ejecutadas se han gestionado con relación a los últimos años de labor de la compañía, por lo que el dato empleado fue el del año 2021, dado lo anterior la producción proyectada era de 21,900 datáfonos reparados, sin embargo, en el siguiente gráfico se logra visualizar la cantidad de reparaciones efectivas ejecutadas en el 2022.

Gráfico 8

Gráfico de cantidad de reparaciones de datáfonos en el 2022



Fuente: Elaboración propia, 2023

La información anterior permite que el taller se alinee para reparar las cantidades antes mencionadas, como se logra observar en el gráfico para inicio y finales del año se

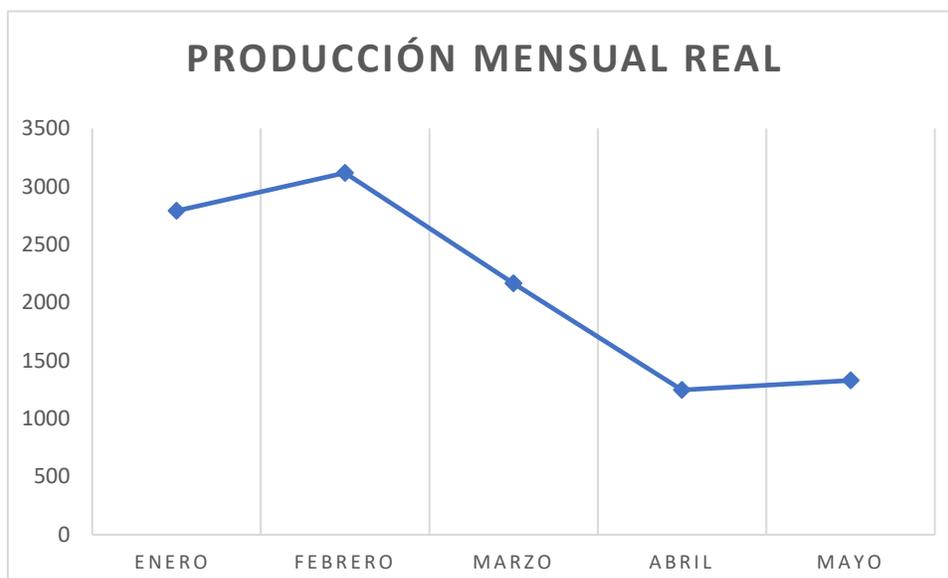
estimó que las reparaciones hechas eran menores. Sin embargo, al analizar los datos obtenidos de los sistemas empleados para dar seguimiento a las reparaciones, se logra identificar que para el año 2022, los resultados de reparación de datáfonos fueron de 23,049, con un promedio mensual de 1,921 reparaciones ejecutadas, como resultado se evidencia que la asertividad de la proyección es de un 95%.

A pesar de que para este año la proyección fue buena, tal y como se observa en el gráfico, la producción no fue regular por lo que, en los meses como febrero, mayo, junio, julio, agosto y noviembre se logró reparar más datáfonos de lo proyectado. Esto evidencia que en esos meses los repuestos empleados no estaban en tiempo y forma para realizar las reparaciones, pero por el contrario los seis meses restantes se reparó menos de lo proyectado, lo cual ocasiona una afectación en el consumo.

Por otra parte, el año 2023, en los meses de enero a mayo las proyecciones de reparabilidad se ejecutaron incluyendo los aspectos antes mencionados, por lo que para los primeros tres meses se estimó que las reparaciones de datáfonos serían de 1320 por cada mes y los meses de abril y mayo la proyección fue de 1400 reparaciones a ejecutar, sin embargo, según la información obtenida se puede observar a continuación las reparaciones de los datáfonos.

Gráfico 9

Gráfico de producción mensual real



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Por lo que, al comprar las cantidades proyectadas de ingreso para reparar, se logra determinar según la siguiente tabla, que el número de datáfonos adicionales que ingresaron al taller fue de 3,957, el cual impacta la producción mensual, la compra de los repuestos en tiempo y la oportunidad de ser eficiente en el proceso. Tal y como se muestra en la Tabla 8, se logra determinar que para el primer cuatrimestre del año 2023 el porcentaje de efectividad de la proyección fue de 58%.

Tabla 8

Diferencias entre las proyecciones realizadas y la producción real mensual para el año 2023

Año	Mes	Producción mensual proyectada	Producción mensual real	Diferencias proyectadas

	Enero	1,320	2,789	1,469
	Febrero	1,320	3,117	1,797
2023	Marzo	1,320	2,164	844
	Abril	1,400	1,247	-153
	Total	5,360	9,317	3,957

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Según las entrevistas ejecutadas a los administradores, para realizar las proyecciones de reparación únicamente se evalúan los meses anteriores, con la finalidad de generar comparaciones anuales, dado que no poseen un reporte de ventas de datáfonos realizadas por la marca. La afectación de no lograr proyecciones más exactas no solo es un problema que afecta al taller, por el contrario, esta situación se agrava aún más dado que el abastecimiento en gran medida depende de la operación del taller.

Los aspectos mencionados en el diagrama de Ishikawa, producto de la influencia del proceso de producción, ocasionan que las compras gestionadas se presenten con mayor frecuencia, teniendo en cuenta que al aumentar el volumen de datáfonos en el taller, se necesita mayor cantidad de repuestos, esto influye en la administración de los inventarios, dado que no se tiene control de las compras, por ende los inventarios pueden disponer de una buena rotación o por el contrario la rotación puede ser nula. Adicional, las solicitudes de compras presentarán prioridad alta, puesto que sin repuestos no se realizan reparaciones y existen tiempos establecidos que se deben cumplir.

Ante la entrevista realizada se determina que no existe control ante los nuevos modelos que ingresan al mercado. Como bien es cierto, la tecnología avanza cada vez más y los datáfonos que ingresan al mercado deben generar mucha más facilidad de uso. Por lo que muchos de los repuestos que posee el taller no son compatibles con las nuevas tecnologías, es por esto que la empresa determina el ingreso de un nuevo datáfono al mercado cuando llega a Fruno para ser reparado, como consecuencia, los tiempos de reparación se alargan más de lo esperado. Incluso otro tema con relación a los repuestos es la falta de solución por parte de la marca para aquellos repuestos obsoletos, este dato tampoco es proporcionado a Fruno.

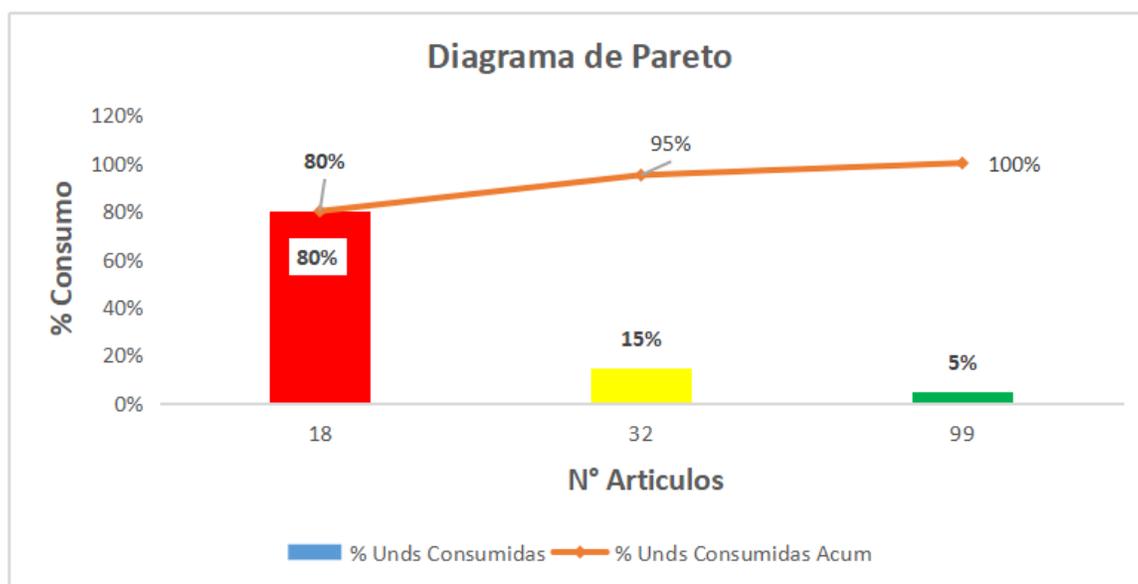
Dado lo anterior, el abastecimiento de una empresa no es únicamente en que se debe comprar si no en todo el proceso que infiere en este ámbito, la importancia de tener la información en tiempo real beneficia de una u otra manera la operación. En el análisis realizado se determina que el sistema informático de compras, inventarios y taller no poseen relación, por lo que uno de los aspectos más relevantes es que en el proceso de taller los repuestos consumidos no son rebajados en tiempo real del inventario, si no el mismo se rebaja de forma manual al finalizar el mes, por medio de un reporte que facilita el encargado del taller al departamento de contabilidad, por consiguiente, no se obtienen consumos diarios o semanales afectando el inventario. La consecuencia de las restricciones de información que se generan desde la producción afecta el correcto funcionamiento de las compras.

Tal y como se menciona anteriormente, es vital reconocer la producción mensual en conjunto con el consumo de los repuestos, para lograr proyectar con más determinación cada una de las compras que se desean gestionar. Para este caso se gestionó un ABC para brindar

visualización del promedio de consumo de los repuestos en el taller ubicado en Costa Rica, en el que se logran los siguientes datos.

Gráfico 10

Diagrama de Pareto, Consumos de repuestos para datáfonos, periodo abril 2022 a abril 2023



Fuente: Elaboración propia, 2023.

En el diagrama anterior se visualiza la diferencia de consumos en el transcurso de un año. Por un lado, el 12% de los consumos se mantienen en la categoría A; por ejemplo, los repuestos constituyen adhesivos, baterías y flex en su gran mayoría. Los repuestos pueden ser considerados como sustitutos de otros, por lo que su uso se mantiene con el pasar del tiempo. Por otra parte, se presenta un 21% en la categoría B, lo cual indica que existe una rotación moderada en los repuestos que esta categoría contiene, dado que la mayoría de los

repuestos son exclusivos para un modelo; por ejemplo, carcasas, teclados, conectores, tapas, entre otros.

Cabe mencionar que según la investigación por año, la marca Impro a nivel de Costa Rica crea de 2 a 3 datáfonos nuevos aproximadamente, sin embargo, muchos de ellos ingresan al taller a reparar hasta después de un año, este factor influye en la categoría C, en la cual se refleja un 66% de artículos que no se consumen constantemente en un año, lo que se relaciona en su mayoría con repuestos como tarjetas electrónicas, sub tarjetas o tarjetas secundarias, circuitos electrónicos y pantallas, porque estos son propios para cada modelo de datáfonos.

Realizar comparaciones entre las proyecciones de reparación y los consumos de los meses anteriores ayuda a identificar y reducir los riesgos a nivel de las compras ejecutadas, considerando que el movimiento constante en los repuestos empleados en las reparaciones de los datáfonos debe garantizar la fluidez en los tiempos de reparación, así como mejorar la rotación de los inventarios.

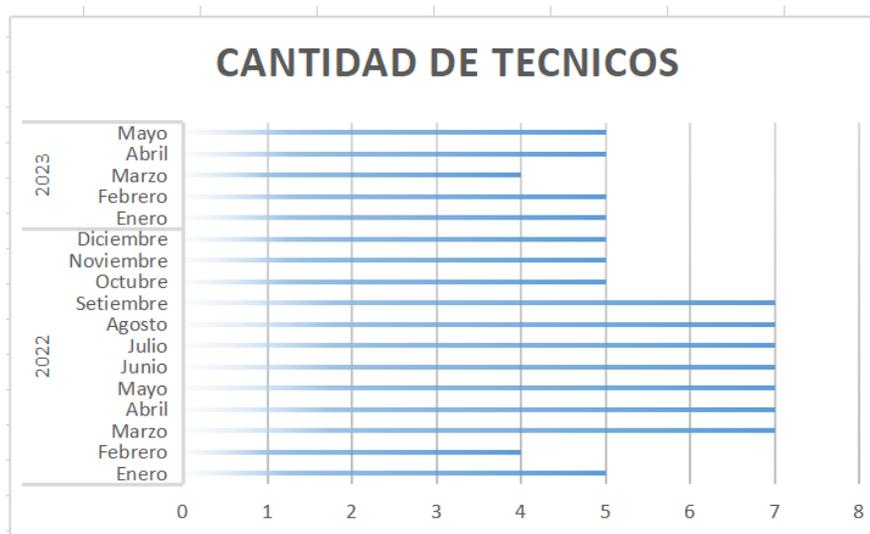
Recurso humano

Para lograr la reparación de los datáfonos es de suma importancia contemplar el recurso humano, debido que las reparaciones al aumentar en ciertos meses, tal y como se analizó anteriormente, incrementan el riesgo de brindar una baja calidad de la reparación, lo cual causa que se presenten mayores errores en la reparación de datáfonos o incluso que se presente un aumento en los tiempos de espera por parte de los clientes. Por ende, es vital que el taller cuente con el equipo de técnicos necesarios para satisfacer las necesidades de los

clientes, cuando se presentan picos de alta producción. En el gráfico 11 se determina la rotación del personal en el área de taller para el año 2022 y 2023.

Gráfico 11

Gráfico de Rotación de personal



Fuente: Elaboración propia, 2023.

En esta información únicamente se consideran los técnicos que realizan la gestión de reparación, por lo que los colaboradores que realizan el ingreso y despacho de las unidades no se incluyen, pero cabe destacar que en cada proceso existen dos personas para dar abasto a la producción según corresponda. Actualmente, las operaciones de reparación de datáfonos se realizan en un horario de lunes a viernes, obteniendo los siguientes factores:

Tabla 9

Resultados de producción

Producción técnico al día (Datáfonos reparados)	por día	Horas laboradas por día por técnico	Horas efectivas laboradas por día	Horas laboradas por mes	Días laborales de cierre
15		9	8	160	20

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como resultado se determina que un técnico por día debe ejecutar 15 reparaciones de datáfonos, tomando en cuenta que las reparaciones realizadas pueden ser eléctricas o bien sobre daños estéticos, en las que el nivel de complejidad ante la reparación varía. Este dato permite determinar que según los días laborables en los que se contemplan los cierres, los técnicos deben realizar como mínimo 300 reparaciones, por lo que se considera 2 unidades promedio por hora.

El dato de las proyecciones de reparación debe gestionarse en conjunto con los datos anteriormente definidos, dado que las cantidades por reparar son el indicador clave para validar la cantidad de personas que se requieren para realizar la meta de producción para el mes.

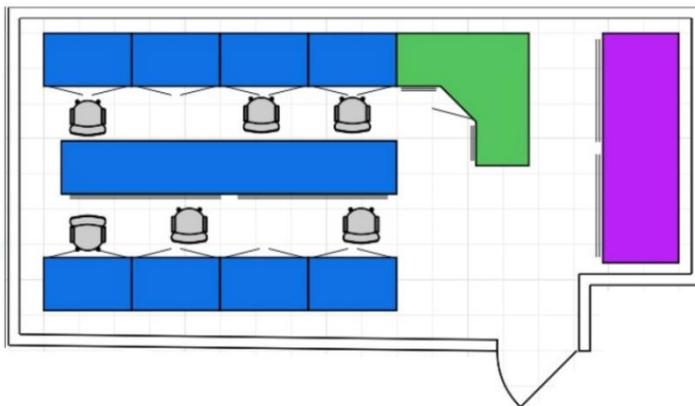
Considerando que la rotación del personal afecta de una u otra manera la ejecución de los procesos, la falta de conocimiento influye a que se deriven problemas con los inventarios de tal manera que se desencadene una serie de implicaciones en el abastecimiento. En ocasiones los nuevos ingresos suelen confundir o solicitar partes no aptas para el modelo que se repara, por lo que incurre en forzar las partes y con ello la ruptura o el daño de estas. Además, se genera que no se reporte en el sistema de taller las partes rebajadas, lo cual perjudica grandemente los rebajos de los inventarios, por consiguiente, no solo se afecta un cliente externo si no la operación de la compañía.

Infraestructura

Contar con una infraestructura adecuada para realizar las diversas operaciones es indispensable para garantizar el orden, control y correcta ejecución de las tareas diarias en una compañía, por ende, se ejecutó un mapeo del lugar en el que se encuentra el taller de reparación de datáfonos de la empresa Fruno, lo cual se muestra en la siguiente figura.

Figura 6

Figura distribución del espacio en taller



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Figura 6 muestra la distribución del espacio de taller, la cual cuenta con un área de 62 metros cuadrados. Para comprender la imagen anterior, se considera que los espacios en azul hacen referencia a las áreas donde se ejecutan las reparaciones, las cuales aproximadamente miden entre 1 metro y 70 centímetros, esto varía según la función que realiza el técnico. Los espacios en color verde representan las áreas en las que se almacenan las baterías y un *stock* pequeño de repuestos representado por el color morado. Estos repuestos son aquellos que su rotación es muy alta y para facilidad de los técnicos en el

proceso de reparación se encuentran dentro del taller, para este punto es importante mencionar que el taller se encuentra en un segundo piso, mientras la bodega de repuestos está en la planta baja.

Una de las razones por las que el taller de reparaciones está alejado de las demás operaciones que realiza la compañía, se presenta considerando los lineamientos y exigencias de la marca, de las cuales el Fruno trata de cumplirlas tal cual sean indicadas.

Según se indica anteriormente, en relación con los espacios de reparación y los ingresos de datáfonos a reparar, el taller actualmente no es lo suficientemente amplio para realizar la operación, considerando que se pueden presentar problemas como confusión en repuestos nuevos y malos, falta de identificación de zonas, pérdida o manejo incorrecto de repuestos, peligro al almacenar repuestos malos, por ejemplo, las baterías, retraso en la producción, dificultad para cumplir con los estándares indicados por la marca, adicional a esto se reducen los espacios de recepción y despacho, cuando aumenta la cantidad de ingreso de datáfonos al taller.

Todos los aspectos anteriores identifican las causas por las cuales el proceso de abastecimiento no logra los resultados esperados por la empresa, por tal razón se determinan las restricciones presentes en la producción del taller de reparación, a pesar de que los procesos son complejos y en muchas ocasiones dependen estrictamente de la marca, la empresa debe ejecutar acciones que reduzcan el riesgo de no controlar las necesidades de la operación.

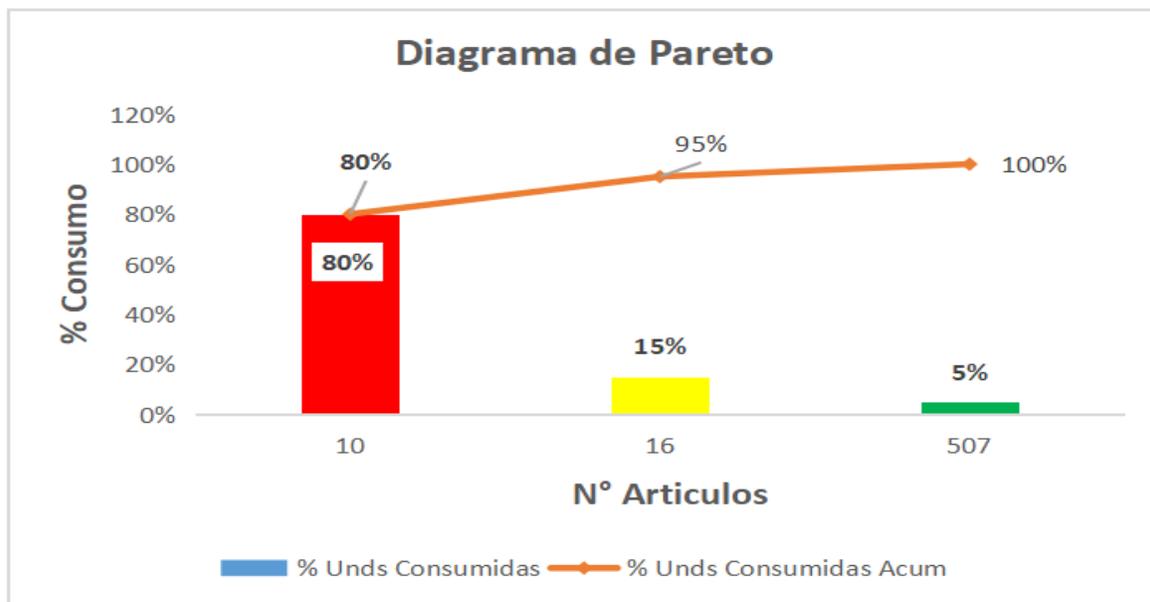
Examinar la rotación y almacenamiento del inventario en la bodega de Fruno, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos

Para este objetivo se planea hacer una examinación del inventario desde dos puntos importantes, primeramente, se hará una revisión de la rotación de este para corroborar que se esté ejecutando una correcta gestión y el segundo punto a estudiar es la implementación de buenas prácticas de almacenamiento y control de inventario. Estos dos factores son fundamentales para esta investigación en vista del impacto que tienen en el abastecimiento, específicamente en la planeación de la demanda.

Para identificar la correcta administración de los inventarios, se genera un diagrama de Pareto, para el cual se logran extraer los datos con respecto al inventario actual en el sistema y los consumos de repuestos en el periodo del abril 2022 a abril 2023, con el fin de obtener como resultado el siguiente gráfico. Ver anexo 26.

Gráfico 12

Gráfico de Diagrama de Pareto, Rotación de inventario



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Según el gráfico anterior se determinan los siguientes aspectos acerca del inventario actual en la empresa:

- Para la categoría A, únicamente se incluyen 10 líneas de artículos o bien repuestos para datáfonos que mantienen una rotación buena y constante, considerando que son partes que pueden utilizarse no solo para un modelo, por ejemplo, en el caso etiquetas. Este inventario posee un valor de \$368.18. Al tener una buena rotación debe estar ubicada en una de las partes más fáciles de acceder en la bodega, sin embargo, las mismas no están ordenadas de tal manera.
- Para la categoría B, se mantienen dentro de dicha categoría únicamente el 3% de los repuestos actuales en el inventario, lo cual representa una rotación lenta, pero considerando que se están consumiendo las partes, solo es importante tener un control preciso para evitar que estos repuestos pasen a la categoría C. El inventario ubicado en esta categoría posee un valor de \$2,872.39.
- Categoría C, para este punto existe un nivel de riesgo financieramente alto, dado que los consumos de las partes en este rango son prácticamente nulos y el porcentaje de repuestos en esta categoría es de un 95% del inventario total, con un valor total de \$197,222.83. Para obtener mayor comprensión de la elevada cantidad de repuestos en esta categoría, es importante mencionar que en ocasiones el proveedor sugiere compras de repuestos de nuevos modelos y garantiza que, si no se consumen los repuestos, ellos se encargarán de devolver a la empresa el costo de esos artículos, siempre y cuando sean devueltos los mismos al proveedor. Esto financieramente no es una buena práctica dado que no existe flujo de dinero.

Tabla 10

Análisis de la categoría C resultado del diagrama de Pareto

Rango por valor	Cantidad de Líneas	Total de partes	Valor total
\$0-\$1000	456	170645	\$78,412.21
\$1000-\$2000	36	72270	\$50,696.17
\$2000 en adelante	19	12392	\$68,114.45

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Al segmentar la categoría C, se logra identificar que la mayoría de los repuestos a nivel de cantidad de productos están en el rango de \$0 - \$1000, e incluso posee el valor total más alto, sin embargo, al considerar los otros 2 rangos se identifica que los repuestos ubicados en el rango de \$2000 en adelante únicamente son 12,392 y poseen un valor de \$68114.45. Esta información permite identificar que las líneas que en este rango se contemplan son las que poseen un valor elevado en el costo unitario. Según la data valorada los repuestos están constituidos en su mayoría por tarjetas principales que poseen un costo promedio de \$66.97 por unidad. Con respecto a esta categoría Fruno gestiona el debido cobro a la marca por un valor \$13,450, dado que pertenecen a 6 líneas de productos, con un total de 228 tarjetas principales adquiridas, debido a que se espera un volumen alto de ingresos de

datáfonos de los modelos para reparar, sin embargo, no fue lo suficiente para consumir el inventario.

Por otra parte, se contempla que parte de los siguientes factores están influyendo en el aumento de los productos en la categoría C.

- Diferencias de inventarios físicos con los del sistema, a pesar de que las auditorías realizadas a inicios del 2023 arrojaron que en la bodega de Fruno Costa Rica no existía diferencia en los inventarios, las mismas deben ejecutarse con mayor frecuencia, para lograr controlar con mayor frecuencia el control y la administración.
- Identificar la existencia de repuestos sustitutos de algunos modelos, ante la constante creación de repuestos por parte del proveedor, en ocasiones se crean una parte con un código de producto diferente pero sus características son muy similares con otros repuestos, por lo que se utilizan para reparar ambos modelos.
- Consumos no reportados para reducir el inventario, ante la falta de sistemas adecuados para validar en tiempo real los datos y la constante intervención humana, se genera la existencia de errores.

Buenas prácticas de almacenamiento y control de inventario

Para este objetivo se plantea hacer una valoración de las prácticas de almacenamiento y control de inventario e identificar si estas son competitivas, para esto se utilizó como método el *benchmarking*, lo cual permite visualizar prácticas globales con respecto a este tema y determinar si estas son la mejores o si por el contrario no son las más adecuadas, causando un uso ineficiente de los recursos de la compañía.

Como instrumento para poder identificar qué tipo de prácticas se manejan en la empresa se usó el documento “Punto de referencia de proceso de almacenamiento y cumplimiento y guía de mejores prácticas” del Consejo de investigación y Educación de almacenamiento, WERC por sus siglas en inglés. Esta guía es una herramienta integral para comparar las operaciones de almacén con un conjunto comprobado de estándares de la industria. “Es una forma poderosa, eficiente y rentable de evaluar el calibre de sus operaciones y establecer un curso de mejora” (WERC, 2023b, párr.1).

Esta cuenta con una serie de temas que se pueden evaluar, sin embargo, para la investigación solo se considera únicamente el tema de almacenamiento y control de inventario, el cual se evalúan los siguientes puntos,

- Manejo de la locación y revisión
- Información del producto y requerimientos especiales
- Sistema de control de inventario
- Procesamiento de transacciones
- Ciclo de conteo
- Estrategia de inventario

Cada uno de estos cuenta con rubros y escalas para poder hacer la calificación, estas se muestran en las Figuras 7 y 8.

Figura 7

Cuadro de evaluación de buenas prácticas de almacenamiento

Storage and Inventory Control – Process Benchmarks					
Process Group	Poor Practice	Inadequate Practice	Common Practice	Good Practice	Best Practice
Location Management and Review	<p>No WMS to control location and rotation.</p> <p>No process for serial number tracking</p> <p>Poor cube fill rates, cube fill not tracked</p> <p>Review of locations for sizing and access is not completed regularly</p>	<p>Storage locations do not consider SKU volume</p> <p>No capability to track serial number and lots</p> <p>Poor cube fill rates</p> <p>Storage locations are not regularly reviewed for proper sizing</p>	<p>High volume SKUs may be grouped together</p> <p>Capability to track serial number and lots, may be stand-alone system</p> <p>Average cube fill rates</p> <p>Storage locations are reviewed annually to assure best access and proper sizing</p>	<p>Storage locations for high-volume SKUs are contiguous, and FIFO rules assure proper lot control</p> <p>Systemized capability to track serial number and lots</p> <p>Good cube Fill rates</p> <p>Storage locations are reviewed regularly to ensure best access and proper sizing</p>	<p>Storage systems designed well for current mix of storage types and needs</p> <p>Capability in WMS system to track serial number and lots, integrated into warehouse and shipping processes</p> <p>Excellent cube fill rates</p> <p>Storage locations are reviewed regularly to ensure best access and proper sizing</p>
Product Data and Special Requirements	<p>No product cube data available on system</p> <p>No process to segregate products with special requirements</p>	<p>No product cube data available on system</p> <p>Inconsistent manual process to segregate items with odor transfer, fire risk or requiring temperature control</p> <p>No controlled access areas</p>	<p>Basic product cube data available but not held on system</p> <p>Manual process or standalone data base, to segregate items with odor transfer, fire risk or requiring temperature control</p> <p>Caged and controlled access available for high value items</p>	<p>Product cube data and basic product data, available, held on system</p> <p>System supported process to segregate items with odor transfer, fire risk or requiring temperature control, items are stored in special areas</p> <p>Caged and controlled access for all high value items</p>	<p>System includes all product data characteristics including cube data & lot/serial numbers</p> <p>System driven process to segregate items with odor transfer, fire risk or requiring temperature control, items are stored in special areas</p> <p>Caged and controlled access for all high value items</p>

Fuente: WERC, 2023. Se conversa formato y lenguaje original.

Figura 8

Cuadro de evaluación de buenas prácticas de almacenamiento(continuación)

Storage and Inventory Control – Process Benchmarks					
Process Group	Poor Practice	Inadequate Practice	Common Practice	Good Practice	Best Practice
Inventory Control System	Multiple systems used to manage warehouse and inventory Multiple systems that must be manually reconciled	WMS operated manually to control location and rotation. Inventory control system manually reconciled or batch interface Multiple systems that must be reconciled	Standalone systems. WMS, inventory control managed across multiple systems that must be reconciled Multiple systems that are reconciled through system integration	WMS integrated or interfaces with ERP system, inventory control reconciled by system interface Single system of record	Order Management to WMS to Transportation Management Systems integration Single system of record
Transaction Processing	Manual or paper transactions Transactions may require data entry into multiple systems Inconsistent transaction processing	Manual data entry Transactions batch processed	Some RF-based inventory transactions Transactions may be batch updated	RF-based truck mounted and portable, inventory transactions Transactions in near real time	RF-based truck mounted and portable, inventory transactions Transactions in real time
Cycle Count	No cycle count program	Inadequate manual cycle count program in place	Manual cycle count program in place Cycle count process only records count variance	System generated cycle count program Cycle count process records total count and location count accuracy Cycle count process is supported by RF transactions	Continuous system generated cycle count program in place Cycle count process records total count and location count accuracy Cycle count process is supported by RF transactions
Inventory Strategy	JIT and Kanban processes not used Poor excess and obsolete processes	No or limited JIT and Kanban processes used to support replenishment No vendor managed inventory (VMI) programs Excess and obsolete inventory not managed or tracked well	Processes support JIT and Kanban replenishment programs Limited VIM programs in place Excess and obsolete managed and tracked well	System and processes support JIT and Kanban replenishment programs VMI may be used for some products Programs in place to manage excess and obsolete inventory	System and processes support JIT, Kanban replenishment VMI and supplier stocking programs are used and are system supported Aggressive programs to manage excess and obsolete inventory

Supply Chain Visions- Best Practice Process Attributes and Benchmarks
(Copyright 2007 Supply Chain Visions)

Fuente: WERC, 2023. Se conversa formato y lenguaje original.

Para la calificación de esos puntos se realizó una entrevista con el encargado del almacén y con base en la información recabada se completa la tabla 11 de evaluación. A partir de la información recolectada se determina lo siguiente,

- Manejo de la locación y revisión

Para este criterio se identificó que, aunque la empresa cuenta con un sistema que le permite llevar el control de inventarios (Softland) no cuenta con un sistema de administración de almacenes (WMS), el cual le permita gestionar todas las operaciones del almacén, además, no existen procesos para el rastreo del número de serie o revisiones regulares de localización para temas de acceso y dimensionamiento, por esta razón, se considera una práctica pobre.

- Información del producto y requerimientos especiales

La empresa cuenta con prácticas comunes para este criterio, debido a que a pesar de contar con la información de los productos, estos no se encuentran segregados en un sistema tomando en cuenta los requerimientos especiales como riesgo de fuego y otros. Además, debido al manejo inadecuado de las partes en ocasiones estas se dañan y no pueden ser utilizadas para la reparación de datáfonos, causando pérdidas económicas para la empresa.

- Sistema de control de inventario

Este criterio también cuenta con prácticas comunes, esto porque se logró identificar que la empresa cuenta con sistemas que deben ser consolidados para el control de inventarios.

- Procesamiento de transacciones

El procesamiento se realiza de forma manual, la cuales se aplican por lotes, por lo cual se considera como una práctica inadecuada.

- Ciclo de conteo

Se considera como práctica común dado a que su proceso de conteo se hace de forma manual y en su lugar estos solo registran las varianzas del conteo.

- Estrategia de inventario

La compañía no cuenta con ningún tipo de estrategia para los inventarios, de la misma manera, los procesos actuales que utilizan para el área son desactualizados, es por esto que este criterio es considerado como una práctica pobre.

Tabla 11

Evaluación de almacenamiento y control de inventario

Evaluación de almacenamiento y control de inventario					
	Práctica pobre	Práctica inadecuada	Práctica común	Buena práctica	Mejor práctica
Escala	1	2	3	4	5
Manejo de la locación y revisión	X				
Información del producto y requerimientos especiales			X		
Sistema de control de inventario			X		
Procesamiento de transacciones		X			
Ciclo de conteo			X		
Estrategia de inventario	X				
Puntuación total de la evaluación				13	

Fuente: WERC, 2023. Adaptada a la presente investigación, conserva formato.

La puntuación total obtenida para la empresa Fruno es de 13 puntos, de acuerdo con la escala de calificación de la guía que se muestra en la Figura 9, esta puntuación corresponde a prácticas pobres.

Figura 9

Calificación de buenas prácticas de almacenamiento

Storage and Inventory Control - Ranking					
	Poor Practice	Inadequate Practice	Common Practice	Good Practice	Best Practice
Section Score Rankings	6	12	18	24	30

Fuente: WERC, 2023

Este análisis permitió dar a conocer que en el almacén existen tres grupos considerados comunes y aunque estos podrían ser mejorados, se encuentran dentro de un rango aceptable. Por otro lado, se determinó tres grupos dentro de la categoría de práctica pobre o inadecuada, lo que significa que es necesario la implementación de acciones que ayuden a la optimización de estos, para que logren el nivel de competitividad necesario para la rentabilidad de la compañía.

Cabe señalar que durante la recolección de estos datos se dio a conocer que, en las auditorías empleadas por el cliente, un punto en relación con el almacenamiento fue identificado como punto de mejora, este fue la segregación de partes y su rotulación, porque el cliente requiere que las partes sean separadas e identificadas de la siguiente forma,

- Partes eléctricas
- Partes plásticas
- Baterías

- Scrap

Es fundamental para la compañía establecer mejoras en torno a los temas anteriormente mencionados, no solo porque le permite maximizar su competitividad en el mercado, sino porque la relación con el cliente es crucial para preservar las operaciones u otorgarle a la compañía la oportunidad de expandirse con éxito.

Una gestión de inventarios adecuada y la aplicación de buenas prácticas de almacenamiento son clave para que el abastecimiento de una empresa sea eficiente, ya que permite mejorar la toma de decisiones operativas, la reducción de costos, una planificación precisa y generar mayor satisfacción a los clientes.

Determinar los factores externos que intervienen en el proceso de abastecimiento de repuestos en los talleres, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos

La empresa Fruno posee talleres externos en Centroamérica, para lograr la reparación de datáfonos en estos países, estos talleres dependen de Fruno para lograr un óptimo abastecimiento, considerando que el personal de Fruno es quien mantiene la relación con los clientes y la marca directamente, dado lo anterior es vital analizar los factores que intervienen en el proceso de abastecimiento a los talleres subcontratados, ya que de una u otra forma afectan el abastecimiento de toda la operación.

Para lograr identificar los factores más relevantes de esta operación, se gestionó una matriz de riesgo donde se determinan los principales eventos que afectan el abastecimiento, para determinar con éxito la afectación de cada evento se emplea la siguiente tabla de evaluación:

Tabla 12*Evaluación de la matriz de riesgo*

Probabilidad	Impacto				
	Mínimo	Moderado	Serio	Elevado	Grave
Frecuente	Aceptable	Aceptable	Tolerable	Alto	Alto
Recurrente	Bajo	Aceptable	Tolerable	Alto	Alto
Posible	Bajo	Aceptable	Aceptable	Tolerable	Alto
Inusual	Bajo	Bajo	Aceptable	Tolerable	Alto
Remota	Bajo	Bajo	Bajo	Aceptable	Tolerable

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Con la tabla anterior se logra determinar que los eventos que representen un riesgo alto son los aspectos que se deben de mejorar o bien generar alternativas para reducir el impacto que este pueda presentar en la operación. Al realizar el mapa de los procesos, los principales eventos que se analizan son los que se presentan en la siguiente Tabla 13. Al ejecutar la validación de cada uno, se identifica la probabilidad de que ocurra el evento y el impacto que presenta para el abastecimiento de repuestos en los talleres externos, con la información anterior se identifica el nivel del riesgo para toda la operación.

Tabla 13*Matriz de riesgo*

Eventos	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo
Aumento de producción	Posible	Elevado	Tolerable
Personal poco preparado	Posible	Serio	Aceptable
Fallos en el control de inventarios	Frecuente	Grave	Alto
Solicitud de inventario no controlado	Frecuente	Elevado	Alto
Disminución del espacio de almacenamiento	Posible	Moderado	Aceptable
Aumento en tiempos de entrega de repuestos	Recurrente	Grave	Alto
Aumento de controles aduaneros	Posible	Elevado	Tolerable

Fuente: Elaboración propia, 2023.

La matriz de riesgo determinó que la mitad de los eventos analizados representan para la empresa un nivel de riesgo alto, mientras que de los cuatro eventos restantes dos poseen un nivel de riesgo tolerante, indicando que existe problemas que la empresa puede manejar para desviar el problema con una rápida acción; y los otros dos factores representan

un nivel aceptable, dado que es probable que ocurra, pero el impacto es moderado, lo cual conlleva a buscar mejoras sin una afectación mayor.

- **Aumento de la producción**

Este evento posee un nivel de riesgo tolerable, dado que es posible que ocurra, tomando en cuenta que los ingresos de datáfonos al pasar de los años han aumentado la reparabilidad en aproximadamente un 5% y un 7%, esto según la información que nos brinda la empresa. En la siguiente tabla se muestra la reparabilidad del año 2022 y el primer cuatrimestre del 2023.

Tabla 14

Producción de reparación de los talleres externos

País	Total		
	Producción Total 2022	Producción I Cuatrimestre 2023	Porcentaje de producción
Honduras	1678	908	54%
Salvador	1135	588	52%
Panamá	2921	1402	48%
Guatemala	3870	1855	48%
Nicaragua	3840	1386	36%

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dado lo anterior se logra visualizar que en el primer cuatrimestre del año 2023 dos de los países han generado más del 50% de la producción total del año 2022, mientras que Panamá y Guatemala poseen un 48%, lo cual es bastante favorable, considerando que esos cuatro países poseen un porcentaje de reparabilidad positivo, que genera proyecciones de reparabilidad en aumento.

Por otra parte, Nicaragua posee un 36% de producción en comparación al total de datáfonos reparados en el año 2022, sin embargo, al validar este país en el primer cuatrimestre del año 2022, se presenta una reparabilidad de 1307 datáfonos, lo cual indica que Nicaragua ha generado un 6% más de reparabilidad en año 2023.

Los datos anteriores permiten a la empresa identificar posibles aumentos de producción, es por este motivo que es posible que se presente un aumento de reparabilidad, sin embargo, el personal a cargo prepara esta proyección y ejerce un plan de acción ante el posible aumento tomado en consideración la reparabilidad mensual de cada taller.

Tabla 15

Estimación de reparación mensual por país

País	Producción mensual	Producción semanal
Guatemala	323	81
Nicaragua	320	80

Panamá	243	61
Honduras	140	35
Salvador	95	24

Fuente: Elaboración propia,2023

Al validar la reparación mensual, se obtiene como resultado que los países mantengan producciones menores a las realizadas en Costa Rica, lo cual genera que la acción ante el incremento repentino pueda generar que los talleres trabajen horas extras para suplir las necesidades de producción. Por otra parte, ante un aumento, la empresa Fruno puede solicitar, al taller externo en estos países, la contratación de una persona adicional, dado que actualmente el personal en los talleres está constituido por un administrativo y uno o dos técnicos de reparación, esto varía según el país.

- **Personal poco preparado**

Para efectos de este factor se determina, según la entrevista realizada a los encargados, que los técnicos y administradores de las reparaciones de los datáfonos en los talleres subcontratados, únicamente el 3 % del personal posee una especialidad en el área para llevar a cabo las funciones. Mientras que el 7% restante no posee estudios en el área, su contratación se generó dado que poseen experiencia en el área o bien presentaron destrezas manuales durante las pruebas ejecutadas.

Tabla 16

Personal de taller subcontractados por país

País	Personal por taller
Guatemala	2
Nicaragua	2
Panamá	2
Honduras	1
Salvador	1

Fuente: Elaboración propia, 2023

Según la Tabla 16 se logra determinar que el personal en los talleres subcontractados es de 8 empleados, los cuales cumplen funciones de reparación y administración para llevar a cabo la producción de datáfonos solicitada.

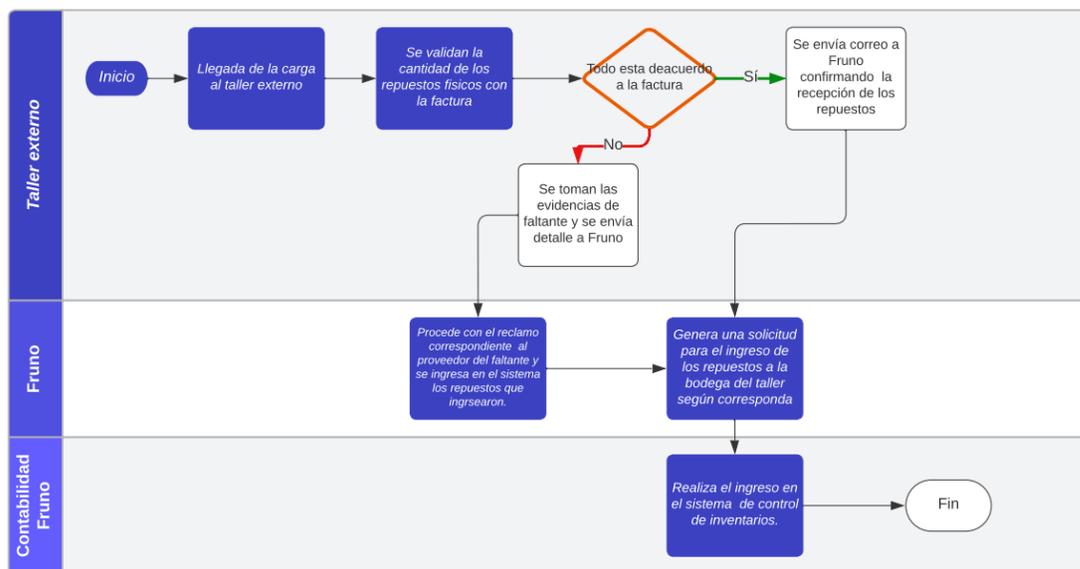
Este evento está en la categoría de nivel de riesgo aceptable, porque a pesar de que el personal en su mayoría no presenta un grado académico competente en el área, las constantes capacitaciones de Fruno a los talleres subcontractados generan que estos se especialicen en sus labores, la desventaja presente es que el personal no aporta ideas de mejora o sugerencias para mejorar el proceso, por lo que los empleados de Fruno deben gestionar constantes visitas para validar la efectividad de las reparaciones de los talleres externos.

- **Fallos en el control de inventarios**

Los talleres subcontratados no poseen un sistema que controle los inventarios que reciben, ya sea desde el proveedor o desde Fruno, el registro de esos inventarios lo ejecuta Fruno en su sistema de inventarios, colocando en una bodega virtual los inventarios que deben tener en cada uno de los talleres de los cuales se realiza el rebajo mensualmente según quede reportado en el sistema empleado de reparación. En el siguiente diagrama de flujo se evidencia el proceso que tienen los inventarios en cada taller.

Figura 10

Proceso de recepción de repuestos para datáfonos



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Según el diagrama anterior se logra validar los siguientes aspectos:

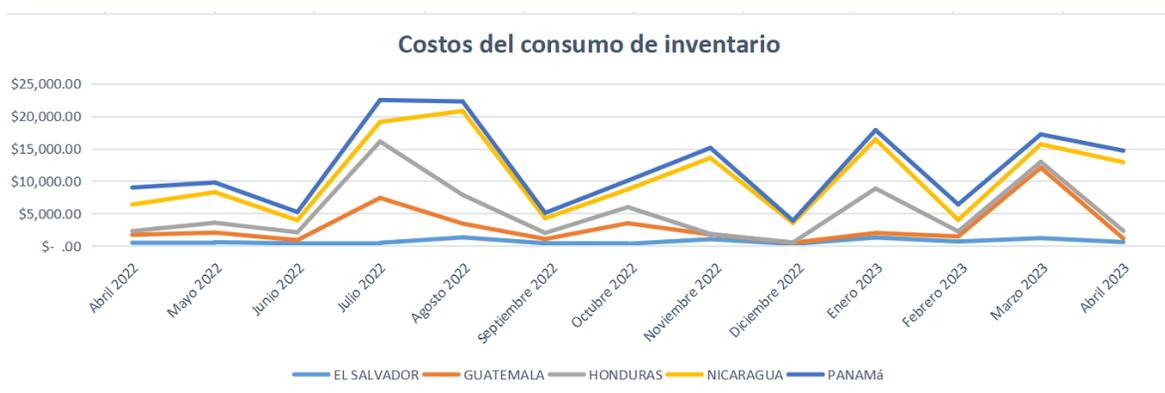
- No existe control de los inventarios físicos, para que Fruno genere el correcto ingreso al sistema.
- En caso de algún reclamo ante la no recepción de un repuesto, el taller debe llenar los documentos según el procedimiento y tomar fotos de la carga completa.

- El taller subcontratado no ingresa el inventario a ningún sistema propio para el control, lo realizan en un excel de forma manual y diariamente deben restar los consumos.
- Para mantener el inventario en el sistema de Fruno igual al físico deben reportar mensualmente los consumos de los repuestos.
- Aumento de errores, por la falta de automatización de los procesos.
- Poco respaldo para el taller subcontratado ante la falta de inconsistencias en los inventarios.

Según lo anterior se considera que los fallos en control del inventario representan un nivel de riesgo alto, dado que ocurre con frecuencia y el impacto ante este factor representa un impacto grave en la operación de aprovisionamiento, generando que este aspecto influye de manera negativa en las existencias reales de los inventarios. En el gráfico se logra determinar los consumos de repuestos convertidos en efectivo, identificando que es vital que se logre gestionar un control óptimo para el manejo de los inventarios.

Gráfico 13

Consumo de repuestos por taller



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Medir el consumo de los inventarios en tiempo y forma reduce los impactos negativos de tener inventarios con un margen de rotación elevado. Según la investigación realizada se determina que la pérdida de inventario alcanzó \$870 aproximadamente en el mes de marzo y abril, este problema se presenta en los talleres ubicados en Panamá, Guatemala y Nicaragua.

- **Solicitud de inventarios no controlados**

Generar órdenes de compra implica que los datos de consumo e inventario actual sean precisos, de tal forma que se evidencie que las compras de repuestos para datáfonos representan la necesidad de abastecimiento y no por el contrario que la solicitud de compra presente incompatibilidad de estos datos, proporcionando datos innecesarios de compra.

Este punto se ha convertido para la empresa en un filtro que permite determinar la exactitud de los inventarios de los talleres subcontractados, tomando en cuenta las cantidades que registran en el sistema de Fruno y el reporte de la compra, esto dado a que en muchas ocasiones los encargos de recibir las órdenes de compras en Fruno al validar la cantidad que deben tener los talleres no coinciden con los consumos, es decir, indican que requieren una cantidad de un repuesto determinado, ya que no hay partes físicas en el taller, pero a nivel de sistema indica que sí posee existencias.

Para el primer cuatrimestre del año 2023, uno de los talleres más afectados fue Panamá, quien reporta una diferencia de inventario de \$750, los cuales se mantienen en investigación para determinar dónde se encuentra las partes o bien si por omisión de los colaboradores no reportaron el rebajo de las partes en el sistema de reparación, por lo que no se logró gestionar el consumo en el sistema. Este evento representa un nivel de riesgo alto,

considerando que además de ser un proceso completamente manual, deja pérdidas al taller tanto de Fruno como el subcontratados, dado que;

- Genera atrasos en las reparaciones, afectando los tiempos de entrega al cliente.
- Proporciona pérdidas económicas para la empresa.
- Causa retrasos en los procesos, aumentando los tiempos desde la solicitud de compra

hasta el despacho.

- **Disminución del espacio de almacenamiento**

Según los datos de reparabilidad los talleres externos, al ser baja la demanda, no requieren un gran espacio para almacenar las partes, sin embargo, al realizar la consulta a los encargados nos indican que cada taller cuenta con un estante donde controlan y almacenan los repuestos, este espacio es suficiente para administrar los inventarios. Dado lo anterior se consulta sobre la existencia de problemas que se pueden generar si los talleres subcontratados disminuyen el espacio, a lo cual indican que el impacto es moderado, esto tomando en cuenta que el inventario que se maneja es poco, además Fruno controla los retornos de las partes sin rotación al taller de Costa Rica, según sea necesario, de este modo se reduce el inventario que deben almacenar estos talleres.

Según la explicación proporcionada anteriormente este factor representa un nivel de riesgo aceptable, tomando en cuenta que, si se llega a generar una disminución de dicho espacio, Fruno puede generar acciones como mejorar la rotación de los inventarios, siempre y cuando se logre evidenciar que esto afecta en menor proporción los costos por fletes internacionales.

- **Aumento en tiempos de entrega de repuestos**

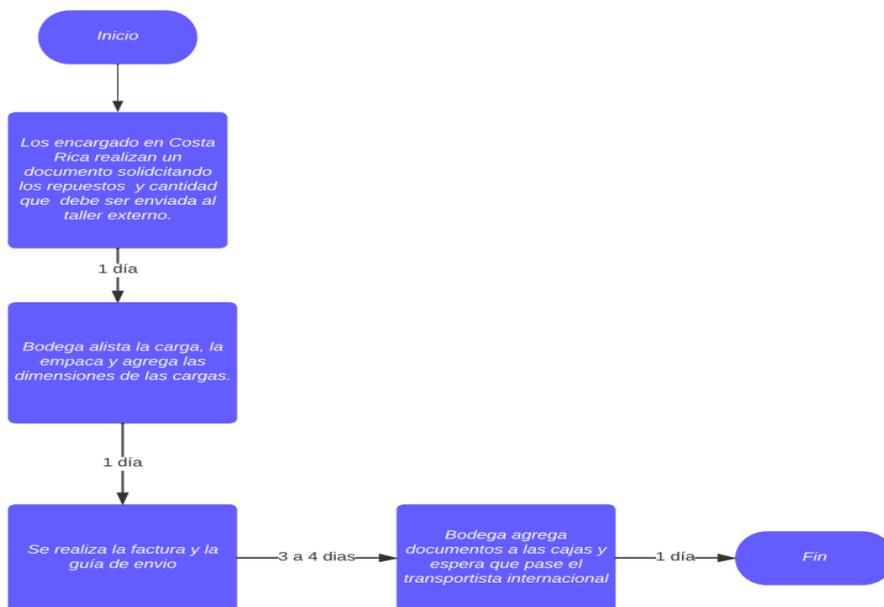
Como bien es cierto al ser una operación que posee diferentes intermediarios en el proceso, esto conlleva a que los tiempos desde el despacho de repuestos, ya sea de Fruno Costa Rica o desde el proveedor ubicado en Brasil o Panamá se demore, por lo que al evaluar estos los flujos de despacho desde ambas áreas; se determina que el mayor impacto a nivel de tiempo es generado cuando el envío desde Fruno al taller subcontratados, esto dado que a finales del año pasado Fruno adquirió un lote de inventario importante, reduciendo las solicitudes desde el proveedor.

Para este aspecto se determina que el tiempo promedio de entrega debe ser de 4 días una vez realizada la solicitud de despacho a bodega, encontrando los siguientes aspectos:

- El tiempo del despacho de la carga de repuestos se demora en un promedio para el primer cuatrimestre del año 2023, de 3 a 4 guías, dado que en el proceso actual según se visualiza en el diagrama de flujo el proceso generación de la factura y creación de la guía es actualmente un cuello de botella.

Figura 11

Proceso de envío de repuestos a talleres externos



Fuente: Elaboración propia, 2023

- Se emplea un único transportista internacional.
- En el primer cuatrimestre del 2023, fueron retornadas 5 guías por la aduana, dado que no contaban con la factura para ser enviada, fue un problema gestionado desde el área de bodega, generando cobro extra por la gestión.
- Faltantes de repuesto cuando llega al taller subcontratado.
- Se presentan movimientos entre talleres externos, donde se incumple con el correcto embalaje de las cargas o bien la rotulación no es la correcta al entregarla al transportista internacional.

Los aspectos encontrados generan que el nivel de riesgo ante este evento sea considerado alto, dado que esto se crea frecuentemente y el impacto es grave, obteniendo como consecuencia el mal manejo de los envíos realizados para abastecer los repuestos.

- **Aumento de controles aduaneros**

Los controles aduaneros en muchas ocasiones generan que las cargas enviadas se demoren o sean retornadas al consignatario, esto dado a la falta de conocimiento de algunas restricciones existentes para el transporte de repuestos electrónicos o plásticos por parte de los talleres.

Sin embargo, la afectación más importante que se ha presentado en la exportación de cargas que son despachadas ya sea por Fruno al taller subcontratados o bien algún movimiento de repuestos de un taller a otro, se genera cuando se desean enviar baterías, dado que la Federación Internacional de Asociaciones de Transitarios (FIATA) a nivel internacional busca que toda empresa exportadora de baterías debe acreditar a una persona dentro de la compañía para que sea certificada ante el envío de cargas peligrosas, tomando en cuenta que esta certificación brinda seguridad a los transportistas internacionales del manejo previo al envío de las cargas, cada certificación tiene un costo de \$540.

Actualmente, Fruno Costa Rica posee dicha certificación por lo que no posee problemas ante la exportación de este material, por lo que si los talleres subcontratados deben realizar una exportación de baterías, la empresa Fruno debe contratar una empresa transportista que pueda alistar la carga y despacharla desde sus bodegas, lo cual genera que la empresa incurra en costos económicos mayores y además de tiempo.

Por otra parte, se han presentado problemas con las importaciones en Nicaragua, dado que las autoridades pueden tratar hasta una semana para generar el levante de la carga, lo cual también implica un aumento en los costos de bodegaje. Posterior a esto para los demás

países, el flujo de nacionalización no tarda más de 2 días, a excepción de que alguna carga posea aforo rojo.

Al contemplar este evento el aumento de las restricciones representa un nivel de riesgo aceptable, dado que a pesar de algún cambio que se pueda generar en la Ley, se recibe una notificación previa para lograr medir el impacto de la nueva restricción en un tiempo determinado.

Analizando los factores externos anteriormente descritos, se evidencia que el nivel de riesgo es latente ante una gestión de abastecimiento que desea ser ejecutada en tiempo y forma a los talleres subcontratados, con el propósito de disminuir los costos empleados en los procesos que intervienen. Coordinar con talleres que no están dentro del mismo país, para ser monitoreados constantemente dificulta el correcto y eficiente funcionamiento de este, partiendo que la reparabilidad de los mismos es poca, genera confianza, sin embargo, se omiten controles importantes.

Al tratar de ser contundentes en los procesos, Fruno permite a los talleres externos contratar el personal adecuado, lo cual ha generado que parte del problema sea la poca efectividad en la recepción de información para mejorar o externar un problema, el choque de culturas influye dado que el sentido de urgencia por reparar o incluso solucionar no ha sido preciso, dejando que las posibles mejoras que se puedan realizar no se logren determinar.

Por otra parte, el tiempo que le dedica el personal de Fruno a los talleres externos representan un 45% de su día laboral, dado que la gestión de control de inventarios y compras, administrada con mayor frecuencia, porque las diferencias en los inventarios actualmente

aumentaron, por lo que los talleres subcontratados deben responsabilizarse por los faltantes, ocasionando tensión entre los involucrados.

Fruno al consolidarse como una entidad que en once años de operación en reparación de datáfonos ha logrado mantener el mismo cliente y expandir sus operaciones, se encuentra en un momento para ejecutar cambios importantes que aporten a la operación y uno de ellos puede representar la unificación de las reparaciones de datáfonos en Costa Rica, considerando que poseen personal capacitado e infraestructura apta para aumentar la capacidad de reparabilidad.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se detallan las conclusiones y recomendaciones obtenidas como resultado del análisis realizado en esta investigación, que validan o refutan la hipótesis planteada en el presente proyecto y cómo los métodos de investigación utilizados para abordar los objetivos fueron los más efectivos.

A continuación, se exponen para cada objetivo de este estudio sus conclusiones, seguidas por sus recomendaciones, este sistema es utilizado para una mejor identificación de estas.

Primer objetivo

Evaluar los procesos que influyen en el abastecimiento de los repuestos con la finalidad de validar su eficiencia.

Conclusión

A través de los resultados obtenidos con la implementación de la Herramienta de evaluación de la empresa Fruno, se lograron detectar aspectos que afectan la efectividad en el abastecimiento de la operación de reparación de datáfonos. Dicho esto, se logró concluir que, el proceso con menor rendimiento es el de planificación de demanda con una calificación de 27% clasificada en la escala de medición como baja, debido a que no existen procedimientos formales para este proceso, se utiliza el método empírico y abogan a la experiencia del encargado de esta área.

De igual forma, se identifica una escasez de indicadores para este proceso, lo cual dificulta la medición de desempeño y efectividad. Aunado a esto, no existe una herramienta que facilite la realización de este proceso, el cual se aplica de forma manual por el encargado usando Excel, esto causa que sea poco eficiente. Por último, la persona encargada no cuenta

con una especialización en planificación de la demanda y solo de forma ocasional se realizan capacitaciones.

Así mismo, se concluyó que, aunque el proceso de compras sí cuenta con un *software* especial, este presenta algunas falencias, ya que se clasifica como regular obteniendo una calificación de 49%, debido a que a la inexistencia de indicadores operacionales causando la imposibilidad de controlar y monitorear este proceso. Otro aspecto negativo es que el encargado no posee una especialización en compras y aunque sí se realizan capacitaciones, estas son de forma ocasional.

Finalmente, los procesos que involucran al almacén, producción y calidad fueron clasificados en la categoría alta, sin embargo, se detectaron oportunidades de mejora con relación a indicadores y el nivel de especialización de los colaboradores en los diversos procesos.

Recomendación

Con base en este análisis se recomienda crear un Procedimiento Operativo Estándar, SOP por sus siglas en inglés, para cada proceso, el cual debe contener las responsabilidades de quien ejecuta el proceso, una descripción del proceso, el cual puede ser a través de un diagrama, establecer los alcances de estos y el procedimiento paso a paso de cómo debe este ser ejecutado, es importante mencionar que estos SOPs deben ser actualizados si el procedimiento cambia. Esto va a permitir que a la operación organice mejor los procesos y estandarizarlos, evitando futuros errores y logrando alcanzar mayores niveles de calidad y eficiencia en estos.

Del mismo modo, es necesario automatizar el proceso de planificación, para esto se considera la creación de una macro en Excel, con esta se pretende automatizar el proceso y que en su ejecución el tiempo para realizar este proceso disminuya y va a permitir su agilización. Adicionalmente, se busca una optimización del proceso, dado que el proceso al no ser ejecutado manualmente se elimina cualquier posibilidad de error humano. Esta es una opción de fácil aplicación y que no requiere una inversión importante por parte de la compañía debido a que se cuenta con personal calificado en el departamento de tecnología de la información para realizar esta automatización.

En relación con la especialización de los colaboradores, es importante que se incluya un plan de entrenamiento realizado por el personal de empresa que cuenta con preparación profesional en estas áreas, el cual debe contar con una estructura y objetivos claros, de esta forma asegurar que estas funciones se realizan bajo criterios técnicos y tomando en cuenta las necesidades de la compañía para que su realización sea efectiva y competitiva.

Es importante destacar el establecimiento de indicadores claves operacionales que tengan objetivos claros y medibles, igualmente se debe asignar a una persona responsable de hacer la medición y dar seguimiento. Estos indicadores son herramientas que determinan el éxito operacional y funcionan para el monitoreo y control de todos los procesos y de esta forma contar con visibilidad de cuál es el desempeño de estos. Es importante mencionar que deben dar conocimiento de los procesos a los interesados, además de revisiones periódicas por parte de gerencia, para ejercer una mejor gestión logística.

Segundo objetivo

Analizar la capacidad de producción del taller a fin de identificar restricciones relacionadas al abastecimiento.

Conclusión

Las empresas al ejecutar las operaciones en las cuales poseen influencia siempre deben definir cómo impactan las actividades de valor en una compañía tales como recurso humano, infraestructura, tecnología y compras; con la finalidad de evaluar si los procesos actuales permiten gestionar de manera correcta con los recursos que posee.

Adicional a las actividades de valor, un aspecto relevante en el análisis de este objetivo es la necesidad de gestionar proyecciones de ingreso de datáfonos al taller que generen valor, atacando los principales aspectos relacionados a la capacidad de reparación del taller, considerando que este aspecto incorpora la implementación de mejora en tres áreas. La primera es el área de la automatización en el proceso, con la implementación de nuevas tecnologías la empresa además de mejorar los tiempos de respuesta de las reparaciones debe constituir bases de datos estándares en el proceso, dado que a pesar de tener la mayoría de la información de los consumos de repuestos y el inventario actual, la misma no está integrada, es decir, los sistemas no se comunican entre sí, por lo que visualizar el control de los inventarios en tiempo real no es posible.

Como segundo aspecto la empresa debe buscar la estandarización de las proyecciones de los ingresos de los datáfonos, dado que el recurso humano y la infraestructura deben ser capaces de adaptarse a las necesidades del taller en un tiempo corto, y para ello es vital tener certera confianza en los datos proporcionados. Fruno posee grandes áreas de expansión en

temas de reparación por lo que ser determinantes en estos aspectos, genera que las bases de la operación se mantengan sólidas y puedan adaptarse a las nuevas necesidades del mercado.

Para este punto es importante contar con mayor capacidad del personal, a pesar de que la empresa cuenta con manuales de reparación son complejos de interpretar, considerando que un datáfono tiene aproximadamente 25 partes diferentes y a esto se le suma que actualmente Fruno repara más de 80 modelos de datáfonos, lo cual impacta a que la curva de aprendizaje requiere más tiempo.

Como tercer aspecto o área es necesario proporcionar las herramientas necesarias para el administrativo encargado de realizar las compras, con la finalidad disminuir el margen de diferencia entre los insumos requeridos, reparabilidad mensual y consumos semanales y mensuales, así como brindando visualización de inventarios obsoletos o bien modelos nuevos que se incorporan en el mercado, con el objetivo de evitar un desencadenamiento de los efectos evaluados en este objetivo, que incurren en el incorrecto abastecimiento de repuestos de datáfonos.

Por lo que es relevante destacar que las 3 áreas anteriormente descritas deben trabajar en conjunta coordinación, motivo por el cual parte del costo de la operación recae en la constancia de ejercer trabajos manuales que han perdurado durante los años. La empresa posee la necesidad de incurrir en procesos más tecnológicos aplicados en el ámbito de compras y pronósticos de reparación, esto permitirá solventar la gran cantidad de causas que afectan la operación. Además, los efectos perjudican dos ámbitos: el aprovisionamiento y la producción, tomando en cuenta que este proceso cuenta con un solo distribuidor, con dos

sedes en América latina, por lo tanto, la precisión de las acciones debe presentar altos niveles de exactitud.

Según lo descrito anteriormente la empresa debe buscar la armonía entre los procesos mencionados, con la finalidad de obtener mayor control del proceso, lo cual le permite en periodos medianos de tiempo aumentar la capacidad de reparación, garantizando a los clientes y a la marca reparaciones de alta calidad, en la que los tiempos de ejecución sean los establecidos en el contrato para operar.

Recomendación

Actualmente, el mundo cambia constantemente en temas de tecnología y la implicación que causa en los diferentes procesos es constante, por lo que la empresa Fruno al gestionar reparaciones de datáfonos representa para la organización un área en la que los cambios de tecnología en estos dispositivos son constantes y como consecuencia se deben administrar de una manera controlada. Por lo que para este aspecto se recomienda solicitar, al proveedor que participa en la gestión, una opción en el sistema que le permita visualizar los casos obsoletos, partes sustitutas y los nuevos ingresos de datáfonos en el mercado con facilidad.

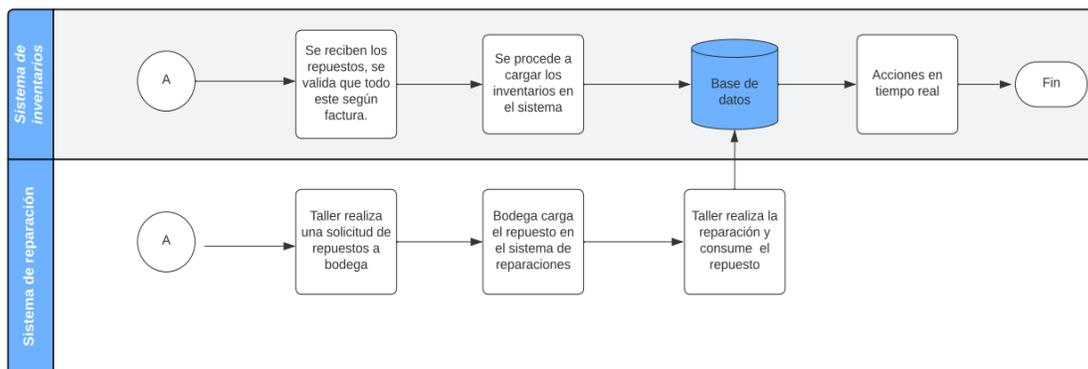
Esto requiere que la marca actuando en calidad de proveedor y cliente determine el impacto que está generando a la operación la falta de esta información, lo cual es demostrado al validar la rotación de los inventarios y los tiempos de espera por los repuestos, los cuales tardan un tiempo mínimo de 22 días, al considerar que este factor afecta la respuesta al cliente, si los tiempos disminuyen, la efectividad en ventas de datáfonos aumenta, considerando que se crea una buena gestión con el cliente final.

A su vez, continuando en la línea de la tecnología, muchas interfases en los sistemas o integraciones generan que los procesos sean automáticos permitiendo a los colaboradores obtener bases de datos precisas, donde únicamente deben tomar decisiones sobre las mismas, ya que los datos visualizados se encuentran en tiempo real.

Dado lo anterior se plantea que el sistema empleado para controlar los inventarios y el sistema de reparación de taller en la que se consumen las partes sean integrados de tal manera que el proceso no sea manual, lo cual incurre en error humano. Para efecto de esta recomendación en la Figura 12 se puede visualizar el cambio a nivel del proceso.

Figura 12

Proceso de consumo de inventarios en tiempo real



Fuente: Elaboración propia, 2023

Tal y como se muestra en el diagrama de flujo anterior toda acción relacionada al inventario, consumos, rotación, proyecciones de compra, sustitución de partes obsoletas, se lograrán visualizar en tiempo real y adicional como se mencionaba anteriormente se puede

extraer una base para la toma de decisiones que no pretenda ser manipulada por un ente para lograr ser implementada en el análisis de la información.

Esta modificación en el sistema fue cotizada con el departamento de IT de la empresa Fruno, sin embargo, es importante mencionar que los sistemas que se deben integrar son de Fruno y el que mantiene los inventarios es subcontratado, por lo que se cotizó con ellos el cambio en el sistema. En la Tabla 17 se visualiza la información con el detalle suministrado.

Tabla 17

Cotización de integración de los sistemas

Concepto de	Cantidad	Monto en dolares
Horas laboradas	20	\$524.53
Servicio subcontratados	1	\$2,800
Total		\$3,324.53

Fuente: Elaboración propia, 2023

Este dato se mantiene vigente por un plazo de 30 días y el mismo posee para los servicios subcontratados el IVA, el cual debe ser contemplado. Adicional a esto cabe destacar que las horas laboradas pertenecen al mapeo interno que debe de realizar TI del sistema de reparación, para determinar los cambios ejecutados.

Tercer objetivo

Examinar la rotación y almacenamiento del inventario en la bodega de Fruno, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos.

Conclusión

Uno de los puntos de mejora en la correcta gestión del proceso de abastecimiento sin duda radica en la administración de los inventarios, considerando que muchos de estos están ligados a una serie de factores relevantes que se presentan en el día a día de las empresas.

Se determina que aspectos como no actualizar los consumos diarios, poca identificación de repuestos sustitutos para la reparación, así como la inexactitud de los inventarios tomando en cuenta la efectividad de relación entre los repuestos físicos contra el sistema, falta de controles físicos en proceso, entre otros genera que los inventarios sean almacenados en una bodega en la que el flujo de efectivo claramente en el más afectado en la gestión, considerando que los inventarios son adquiridos por la empresas para satisfacer la demanda, en este caso de las reparaciones de los datáfonos.

Con el análisis ejecutado se logra comprender que Fruno posee un problema grave con la rotación del inventario, puesto que del 100% del inventario, solo el 5% presenta rotación y el porcentaje restante posee una rotación prácticamente nula, lo cual genera caos en el estado financiero de la empresa, considerando que el 95% de la rotación ubicada en la categoría C representa un valor de \$197,222.83

Al considerar que los inventarios en la categoría C no rotan ni presentan un consumo durante el periodo abril 2022 a abril 2023, se realizó una muestra con 10 repuestos y se consultaron en las bases de datos de repuestos consumidos durante el año 2021, en la que se

representa un movimiento con respecto a esos repuestos, lo cual permite corroborar que una gran parte de los repuestos fueron compras gestionadas para atender una demanda importante en la reparación, sin embargo, no fue suficiente para consumir todos los inventarios.

Estos errores del aumento paulatino de los repuestos en un inventario sin presentar rotación se pueden ir erradicando con una buena gestión, control y administración de los inventarios, incluso al mejorar las prácticas de almacenamiento se controla el proceso y se regula la estandarización de los aspectos relevantes.

En relación con las buenas prácticas de almacenamiento, se logró detectar tres áreas importantes en las que la compañía debe implementar mejoras debido a que tuvieron calificaciones muy bajas, clasificándolas en las categorías de prácticas pobres e inadecuadas, es decir, estos aspectos resultan ser poco competitivos en ámbito global.

Como práctica inadecuada se halló al procesamiento de transacciones, debido a que la información relevante al inventario es ingresada de forma manual, esta no es considerada una práctica adecuada debido a que se puede incurrir en error humano, además, el factor tiempo también se ve perjudicado debido a que está limitado a la velocidad del operador de esta tarea. Otro factor encontrado es que las transacciones no se procesan en tiempo real en el sistema, lo que puede acarrear en problemas como falta de visibilidad y de detección de problemas.

En cuanto a las prácticas pobres se determinaron dos grupos, el primero fue el manejo de locación y la revisión, ya que no se cuenta con sistema WMS que le permita llevar el control de locación y rotación del inventario, no existe un proceso para el rastreo de número de serie, el porcentaje de ocupación de los estantes no es la completa el cual tampoco

rastreado y por último, no se implementan revisiones de las locaciones para tema de dimensión y acceso no se completan de forma regular.

El segundo también identificado como práctica pobre fue la estrategia de inventario dado que no implementan metodologías como el justo a tiempo (JIT) o Kanban que proporciona una mejor gestión del almacén, de igual forma no existen procesos formales para el tratamiento de excedentes en el inventario. Adicionalmente, se encontraron incumplimientos en la auditoría empleada por el cliente en relación con la segregación y rotulación de las partes.

Recomendación

Con la finalidad de evitar que los repuestos en categoría B puedan pasar a la categoría C es necesario identificarlos y controlarlos de manera más eficiente, para dar visibilidad al taller de reparaciones y al encargado de realizar la compra de esos repuestos y así evitar un sobre *stock* innecesario. La constante comunicación es vital para el proceso, y actualmente no se maneja de la mejor manera, por lo que se propone que cada vez que se ejecute un contenido físico o se genere un análisis del inventario esta información sea remitida por correo electrónico a los encargados.

Para reducir los productos en la categoría C, se recomienda emplear la subcategoría mencionada en la Tabla 10 Análisis de la categoría C del diagrama de Pareto, e iniciar la validación en el rango de \$2000 en adelante, para lograr identificar la exactitud del inventario físico con el sistema, posterior a esto identificar si están obsoletas o bien si pueden ser empleadas como sustitutos de las partes. Se recomienda iniciar con este rango, ya que hay

menos líneas de repuestos, pero económicamente representa un costo importante para la operación.

Para luego validar el rango de \$1000 a \$2000, atacando 36 líneas de productos y por último validar los del rango de \$0 a \$1000 que son un total de 456 líneas, para lograr determinar si esos repuestos pueden ser sustitutos de otros o bien si existe un acuerdo de por medio con las marcas por la compra de dichos repuestos.

Adicional se recomienda crear una política de abastecimiento y control del inventario que establezca los siguientes aspectos:

- Identificar la responsabilidad del gestor de compras.
- Definir la relación con el proveedor y su incidencia en las compras.
- Generar puntos óptimos de pedido, considerando que la empresa no tiene claro cuánto y cuándo deben comprar con exactitud, este punto generará una visión rápida ante la ejecución.
- Determinar cantidades máximas de compra, con la finalidad de controlar el efectivo que se está invirtiendo en la compra, al considerar que los aumentos de producción pueden variar la necesidad de compra, sin embargo, todo debe tener una justificación razonable en caso de exceder el límite.
- Proceso de validación de la compra que debe ser ejecutado con el superior a cargo.
- Categorizar los repuestos del más caro al más barato, con la finalidad de obtener disposiciones de compra puntuales para los tipos de repuestos.
- Determinar el tiempo para realizar tomas físicas, considerando que la validez de los datos del inventario total es esencial para realizar compras precisas.

- Correcta ejecución de ajustes del inventario en el sistema, dado que en ocasiones los ajustes no se realizan en el tiempo preciso.
- Determinar el proceso a seguir con los artículos según las categorías que arroja el Diagrama de Pareto.

Otra recomendación que se realiza para este punto es otorgar las funciones de compra del inventario de repuestos de datáfonos al supervisor de compras de la empresa, dado que actualmente las realiza el jefe de taller, el cual posee experiencia realizando este tipo de solicitudes, sin embargo, no son ejecutadas de la manera correcta y con las herramientas tecnológicas precisas.

Por otra parte, a raíz del análisis desarrollado en el tema de buenas prácticas de almacenamiento, se sugiere la adquisición de equipo que permita hacer procesamiento de transacciones de forma automatizada, para esto se requiere tecnología de radiofrecuencia (RF), de esta manera evitar posibles errores humanos y que la ejecución sea más eficiente. Para la implementación no se requiere comprar el equipo, puesto que la compañía cuenta con tecnología de RF que atenúa el desembolso necesario para la ejecución de dicha optimización.

Para incrementar su nivel de competitividad operacional se recomienda la implementación de un sistema WMS, el cual representa un costo aproximado de \$100 por cada usuario según información proporcionada por la compañía Compara Software, para este proceso se estima que cinco colaboradores necesiten el acceso al sistema. Esto le va a permitir a la empresa gestionar y controlar las operaciones logísticas del almacén, y así manejar adecuadamente el inventario y evitar ineficiencias.

Referente a la estrategia del inventario se propone implementar la metodología Kanban, la cual impulsa la gestión de las tareas en el almacén por medio de tarjetas virtuales en la que se da visualización del estado. De esta forma se puede medir el tiempo de entrega (*lead time*) de las tareas y definir límites de inventario, alcanzando niveles óptimos de inventario para reducir costos en relación con el almacenamiento.

Del mismo modo, es importante que la compañía adopte los cambios referentes a la segregación y rotulación de las partes, esto les permitirá tener mayor control y organización en el inventario, pero aún más significativo, estaría cumpliendo con requerimientos específicos del cliente generando mayor satisfacción con el servicio brindado por parte de la compañía.

Cuarto objetivo

Determinar los factores externos que intervienen en el proceso de abastecimiento de repuestos en los talleres, a fin de valorar su incidencia en el abastecimiento de repuestos.

Conclusión

Fruno al mantener su sede principal en Costa Rica ha encontrado diferentes restricciones al tener talleres subcontratados a nivel de Centroamérica, dado que han generado que la operación con el paso del tiempo, al lograr un aumento en la producción, incluya como consecuencia que sea más compleja y poco adaptable al cambio.

Es por ello por lo que la necesidad de evaluar los factores externos con relación a los talleres subcontratados es vital para determinar los eventos que ocasionan un impacto, ya sea mínimo o por el contrario grave para la operación. Para este objetivo se analizó el proceso de

abastecimiento a los talleres externos, con la finalidad de encontrar los eventos más importantes y medir el nivel de riesgo que representan para la empresa.

Las reparaciones de datáfonos a lo largo del tiempo han permitido que Fruno logre expandir sus operaciones en Guatemala, Honduras, Salvador, Nicaragua y Panamá, a través de talleres subcontratados que realizan los procesos de reparación de datáfonos y administran la operación en estos países; logrando que para el año 2022 se realizarán 13,444 reparaciones, permitiendo a la empresa obtener clientes satisfechos y un mayor reconocimiento, generando un aumento en la reparabilidad año tras año.

El personal administrativo de Fruno ha estructurado su sistema de capacitaciones al personal, lo cual impacta positivamente, considerando que las capacitaciones funcionan para mantener al personal tanto interno como externo preparado en temas de reparación. De esta forma, se estandarizan los procesos, sin embargo, no con todos ocurre lo mismo, pues la solicitud de compras no se estandariza, e incluso en la investigación ejecutada, representa un nivel de riesgo alto a la operación, dado que impacta en dos áreas importantes del abastecimiento, en las compras como se menciona anteriormente y en el control y administración de los inventarios.

La frecuencia con la que actualmente impactan las dos áreas mencionadas en los talleres externos es alta, lo cual genera que el impacto sea grave, ya que en el primer cuatrimestre del 2023 este evento generó pérdidas económicas para los talleres externos de aproximadamente \$900, siendo Panamá el más afectado, por su constante incidencia en mal manejo de los inventarios y además otro recurso afectado fue el tiempo, considerando que se

invirtió en solventar problemas que no tenían una explicación ante los faltantes de repuestos de datáfonos.

Para la funcionalidad de la operación es vital brindar las herramientas necesarias para realizar las funciones en óptimas condiciones, situación que los talleres externos no visualizaron, ya que a pesar de que en el sistema de reparación deben indicar los repuestos empleados para las reparaciones, estos deben mantener un respaldo que genere mayor control del inventario.

Recomendación

El abastecimiento es uno de los procesos de la logística que se debe generar de manera que solvante las necesidades de la producción. Para lograr un óptimo rendimiento, los talleres externos son el ejemplo contundente de la coordinación de los procesos que esta área requiere, ya que una mala manipulación puede generar altos niveles de riesgo en la operación. Es por esto que se plantea como recomendación, lograr los objetivos de abastecimiento en dos escenarios.

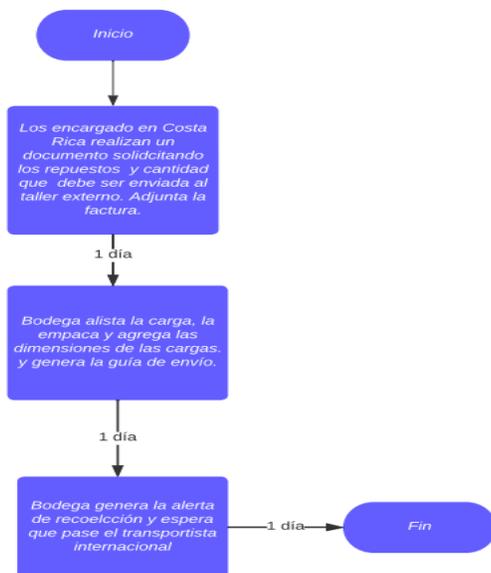
El primero consiste en gestionar las mejoras para el funcionamiento de los talleres, para ello es vital tomar en consideración las siguientes mejoras:

- Emplear prácticas de control de inventario precisas en los talleres externos, habilitando un módulo del sistema empleado en Fruno para el almacenaje, con la finalidad de que el taller externo logre visualizar en tiempo real el inventario. Este módulo posee un costo de \$525, dado que la implementación de este debe ser realizada por la empresa que posee la administración del sistema para el control de los inventarios.

- Generar procedimientos que estandarice los controles de inventario, tomando en cuenta temas de etiquetado, correcto almacenaje y sanciones por diferencias en los mismos, dado que a pesar de que en el contrato emitido por Fruno y el taller, es claro que las partes enviadas son consignadas, es decir el taller externo no las compra y el rebajo de las mismas dependen de los consumos realizados o bien devoluciones por partes dañadas, de lo contrario el taller debe asumir las diferencias presentadas. Brindar más asesoría al taller externo es esencial para que la operación fluya, sin necesidad de acudir a un cobro adicional.
- Para erradicar las trabas de exportación de baterías es necesario que los talleres cuenten con la certificación internacional emitida por la FIATA, garantizando el correcto manejo de las cargas. Realizar el proceso de certificación posee un costo de \$2700, sin embargo, Fruno puede negociar con los talleres externos para que el pago de este sea adquirido por ambas partes, en la cual se negocia que Fruno cubre un 30% y el taller un 70% del costo.
- Optimizar el proceso de creación de guías, en un esquema en el que el personal que crea la guía y la factura no ejecute la función, considerando que se logra identificar que la factura es un documento que puede emitir los encargados del taller, ya que la factura se genera mediante un machote en Excel que se crea en automático. La creación de la guía es parte de la gestión de despacho que realiza bodega, según lo anterior queda de la siguiente manera:

Figura 13

Flujo de despachos a talleres externos



Fuente: Elaboración propia

El segundo escenario consiste en unificar las operaciones de reparación, en las que Fruno se encargue de las reparaciones de los datáfonos desde su sede en Costa Rica, tomando en consideración que Fruno posee la infraestructura y el personal capacitado para reparar y administrar la operación. Además, debe ser una bodega capaz de controlar el inventario, bajo una adecuada administración y la implementación de mejoras en el área de bodega según son analizadas en el tercer objetivo. Esta recomendación se realiza dado que al validar el proceso actual con los talleres externos se identifica un aumento en los fallos gestionados. Por lo que el costo operativo aumenta entre más personas deban intervenir para solventar los problemas.

Se recomienda iniciar las mejoras con la sede en Panamá, considerando que es el país ubicado en los rangos medios según los datos de reparación, alcanzando los 243 datáfonos mensuales, lo cual le permitirá a Fruno validar la eficiencia y continuidad de calidad de sus servicios. Para iniciar este proceso es vital iniciar con una negociación con el transportista

internacional, en la que se mejoren las tarifas, evidenciando un aumento en la frecuencia de envíos a este país.

Por consiguiente, se recomienda a la empresa, que la importación de los datáfonos se realice en tres proporciones, con la finalidad de evitar el cierre inmediato del taller externo y mantenerlo por un lapso mínimo de un mes, dejando un volumen menor de reparación en este país. Estas proporciones consisten, que por un lapso de un mes se importarán la siguiente cantidad de datáfonos:

Tabla 18

Cantidad de ingresos da datáfonos a Fruno por semana

Semana	2	3
Cantidad de datáfonos para importar	35	30

Fuente: Elaboración propia, 2023

La cantidad exportada no es un factor para el colapso de la operación en Costa Rica, considerando que representa que cada técnico debe realizar aproximadamente 5 reparaciones más de datáfonos. Por otra parte, propone realizar importaciones en dos ocasiones durante el mes, con la finalidad de no aumentar los costos de logística en gran proporción.

Dado que la exportación se realizará desde el cliente relacionado a la marca, para este caso se debe confirmar que cuenten con la certificación de la Federación Internacional de Asociaciones de Transitarios (FIATA), dado que sin la certificación no pueden enviar los

datáfonos a Costa Rica, ya que cada datáfono posee una batería interna, considerada como material peligroso.

Una vez que se logre ejecutar el proceso, es necesario crear nuevos indicadores de desempeño que permitan comprobar la eficiencia de la implementación en un periodo y se deben generar mensualmente. Los indicadores empleados son los siguientes:

- Tiempo promedio de reparación, debe estar constituido por la cantidad de reparaciones ejecutadas por el taller entre el tiempo efectivo laborado, con esto garantizan si la capacidad del taller es suficiente para cubrir las necesidades de los clientes.
- Tiempo promedio del ciclo de reparación de los datáfonos, para este aspecto se debe contemplar la fecha de llegada de los datáfonos a Fruno, adicional a la fecha de inicio y cierre de la orden en el sistema, sumando las fechas anteriores se logra obtener el tiempo promedio de la ejecución del proceso, ahora bien, este valor se divide entre la cantidad de datáfonos procesados.
- Tiempo promedio de espera del arribo de las cargas, para este punto la empresa debe tomar en cuenta las fechas de despacho de las cargas y compararlas contra la fecha de llegada a las oficinas según corresponda, con la finalidad de medir al proveedor del transporte internacional., para este punto el promedio en tiempo no debe superar los 2 días.
- Tiempo promedio de entrega al cliente final, este indicador debe ser un promedio de todos los tiempos anteriormente definidos, lo que permite a la empresa determinar si se está logrando el tiempo de respuesta esperado por parte del cliente.

- Capacidad de reparación del taller, con la finalidad de validar si la cantidad de personas logran realizar las reparaciones necesarias para obtener la producción deseada, es vital identificar la capacidad de reparación mensual y semanal, la cual se determina identificando la cantidad promedio de reparaciones por cada uno de los técnicos y se multiplica por la cantidad de empleados.
- Exactitud de los inventarios, para este caso se requieren gestionar conteos cíclicos, con la finalidad de reducir la diferencia de los inventarios, los cuales se llevarán a cabo mediante la necesidad que brinda la herramienta del ABC. El contenido del conteo debe ser comparado con lo que está registrado en el sistema, para lograr validar las diferencias encontradas. Este indicador deberá representar una exactitud de 97% al 100%.
- Rentabilidad de la operación, para efectos de este indicador la implementación de las operaciones unificadas debe generar ganancias, dado lo anterior se debe emplear la siguiente fórmula: $\text{Ingresos} - (\text{Costos} + \text{gastos})$. Con la finalidad de obtener la utilidad de la operación.

Para determinar lo anterior, se gestiona el siguiente cuadro comparativo en el que se visualizan los costos operativos y si es factible que Fruno optimice las operaciones de reparabilidad del taller de Panamá a Costa Rica.

Tabla 19

Costos comparativos abril 2023

Abril 2023 (Costos aproximados)

Concepto	Montos Costa Rica mensual	Monto Panamá mensual	Monto Costa Rica asumiendo las operaciones
Reparaciones ejecutadas	1247	460	1707
Valor de la facturación	\$25,659.47	\$9,810.28	\$35,469.75
Salarios	\$8,446.70		\$8,446.70
Cargas sociales	\$6,032.91		\$6,032.91
Servicios	\$436.93		\$436.93
Pago por servicios al taller externo		\$6,138.00	
Costos de los repuestos	\$7,068.19	\$1,780.66	\$8,848.85
Total de Costos fijos	\$21,984.00	\$7,918.66	\$23,765.00
Transporte internacional	\$267.00	\$120.00	\$2,856.00
Impuestos de los repuestos	\$1,413.64	\$534.20	\$1,413.64
Total de Costos Variables	\$1,680.64	\$654.00	\$4,269.64
Total de Costo	\$23,664.73	\$8,572.86	\$28,034.39
Gastos administrativos	\$1,407.68	\$353.85	\$1,407.68
Utilidad Fruno	\$587.06	\$8,883.58	\$6,027.68

Costos de las partes	\$7,068.19	\$1,780.66	\$8,848.85
Total de Utilidad Fruno	\$7,655.25	\$2,664.24	\$14,876.53

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Para el entendimiento de la tabla comparativa de costos es necesario tener en consideración los siguientes aspectos:

- El tipo de cambio empleado fue de 547 colones, dado que con dicho monto se gestionaron las facturas durante el mes de abril.
- La producción mensual del taller Fruno es de 2000 datáfonos mensuales, por lo que no sería necesario contratar más personal, actualmente poseen 11 técnicos.
- La facturación corresponde al monto que Fruno le cobra a la marca por el servicio de reparación de los datáfonos.
- Los costos relacionados al servicio incluyen la electricidad y alquiler de las instalaciones, de las cuales según indica la contadora de la empresa se otorga a las operaciones de reparación de datáfonos un 10% del consumo total de estos servicios.
- El pago por servicios al taller externo corresponde al pago que emite Fruno al taller de Panamá por la gestión de reparación de los 460 datáfonos. Fruno únicamente paga al taller las reparaciones ejecutadas.
- El costo del transporte internacional y los impuestos de nacionalización en las dos primeras columnas hacen referencia a la importación de los repuestos a cada país.
- En el caso del transporte internacional si Fruno asume las operaciones de Panamá, se estima que se deben ejecutar 8 viajes, contemplando dos por semana, para lograr cumplir con los tiempos estimados por el cliente. Para efectos de este caso se indica

un promedio de los últimos movimientos de datáfonos de Panamá a Costa Rica y se estima un promedio de \$357 por cada viaje.

- Para la columna tres no se incurre en el pago de impuestos de nacionalización dado que las cargas se entregan a Costa Rica como régimen de importación temporal y del mismo modo en Panamá.
- En la columna de gastos administrativos, se contempla la labor del personal administrativo de Fruno tanto para concretar las labores en Costa Rica, como en los talleres externos en el que el monto es un 3% de la producción total, dado que dedican mayormente sus labores a las operaciones en Costa Rica.
- Los costos de los repuestos actúan en primera instancia como costo fijo, porque Fruno compra los repuestos al proveedor, sin embargo, una vez consumidos los repuestos la marca devuelve a Fruno el costo de los repuestos, siempre y cuando se garantice el consumo de estos. Por otra parte, Panamá no recibe nada por el consumo de los repuestos, dado que Fruno los envía consignados a este taller, con las condiciones de ser consumidos y realizar la correcta gestión de estos.

Si se valora la incorporación de la totalidad de la operación con Panamá, Fruno logra una ganancia económica de \$4,557.04 mensualmente, este monto puede ser afectado por los picos de reparabilidad alta o baja, dependiendo del mes del año. Adicional, se obtendrán beneficios que, al aplicar las mejoras también recomendadas en este trabajo, lograrán mayor efectividad en sus procesos, considerando que la operación en Costa Rica controla los inventarios, y de esta manera, reduce las pérdidas de inventario que ha presentado en Panamá en los últimos meses.

Plan de acción

A continuación, se detalla el plan de acción para llevar a cabo las recomendaciones planteadas a fin de mejorar el abastecimiento de la operación de datáfonos. Este plan está compuesto por dos partes, la primera incluye todas las acciones a nivel interno, es decir, las sugerencias referentes los tres primeros objetivos, este será expuesto como plan de acción uno y la segunda corresponde al objetivo cuatro en el que se valora asumir las operaciones correspondientes a Panamá, el cual será referida como plan de acción dos.

Este plan se compone de tres fases, la primera contempla actividades iniciales necesarias para la buena gestión del plan, seguidamente, la fase ejecución contiene actividades para poner en marcha el plan y la última fase en la que se pretende realizar controles. Todas estas actividades cuentan con tareas y los responsables de efectuarlas.

Tabla 20

Plan de acción 1

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo
Fase Inicia 1	Establecer un Procedimiento Operativo Estándar, SOP	Gerente y encargados de cada proceso	Identificar los responsables de cada proceso	2 horas por día	\$ 54,82
			Realizar un mapeo los procesos		
Definir los alcances de los procesos					
Establecer un formato para los documentos					
	Crear una macro para el proceso de planeación de la demanda	Gerente de compras	Identificar los parámetros, variables e instrucciones de la macro	2 horas por día	\$ 10,96

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo
	Elaborar un plan de entrenamiento para todos los procesos	Gerente y encargados de cada proceso	Elaborar una estructura para el entrenamiento	2 horas por día	\$ 54,82
			Definir objetivos claros		
			Organizar un programa de entrenamiento		
	Establecer indicadores claves operacionales	Gerente y encargados de cada proceso	Determinar objetivos para cada indicador	2 horas por día	\$ 54,82
			Coordinar responsables para la medición		
			Establecer la frecuencia de medición		
	Establecer las adaptaciones al sistema Softland	Gerente de operación y TI	Definir las funciones que el sistema necesita integrar	2 horas por día	\$ 13,16
			Realizar mapeos al sistema		
			Negociar con Softland las nuevas adiciones y mejoras al sistema		
	Elaborar un plan para la instalación de la tecnología RF	Jefe de bodega	Valoración del equipo RF	2 horas por día	\$ 10,96
			Preparación de la infraestructura		
	Determinar la adaptación de un <i>software</i> WMS	Jefe de bodega	Evaluación un <i>software</i> que se adapte a las necesidades de la operación	2 horas por día	\$ 10,96
Realizar cotizaciones					
Crear una estrategia de inventario con metodología Kanban	Jefe de bodega	Diseño de estrategia	2 horas por día	\$ 10,96	
		Definir mínimos y máximos de inventario			
		Establecer espacio digital			
Elaborar un plan para implementar resguardo en el inventario	Jefe de Bodega	Diseño de plan de segregación y rotulación	2 horas por día	\$ 10,96	
		Cotizar portón para resguardar las partes			

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo
	solicitado por el cliente		Preparación de la infraestructura		
	Establecer política para el abastecimiento y control de inventario	Jefe de bodega y Gerente de compras	Determinar los lineamientos de la política	2 horas por día	\$ 21,93
			Definir los alcances para los equipos involucrados		
			Fijar puntos críticos y medidas de acción		
		Documentar política			
Fase de Ejecución	Crear un Procedimiento Operativo Estándar, SOP	Gerente y encargados de cada proceso	Creación del documento con el paso a paso de los procesos	2 horas por día	\$ 54,82
	Crear la macro para el proceso de planeación de la demanda	Equipo de TI	Creación de la macro del proceso de planeación de la demanda	2 horas por día	\$ 2,19
	Implementar el plan de entrenamiento	Gerente y encargados de cada proceso	Implementar el plan de entrenamiento diseñado para cada proceso	2 horas por día	\$ 54,82
	Crear indicadores claves de operacionales	Gerente y encargados de cada proceso	Construir los indicadores	2 horas por día	\$ 54,82

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo
	Implementar la adaptación al sistema Softland	Equipo de TI	Coordinar la ejecución de los cambios al sistema con la empresa Softland	2 horas por día	\$ 2,19
	Adaptación de equipo FR	Equipo de TI	Instalación de equipo RF	2 horas por día	\$ 2,19
			Configuración de tecnología		
			Capacitaciones para los colaboradores		
	Adaptación de un software WMS	Equipo de TI	Instalación de software	2 horas por día	\$ 2,19
			Capacitación para los colaboradores		
	Aplicar estrategia de inventario con metodología Kanban	Jefe de bodega	Iniciar el flujo de Kanban	2 horas por día	\$ 10,96
Implementación del resguardo	Compañía subcontratada	Instalación de portón en la bodega	-	\$175,44	
Implementar política para el abastecimiento y control de inventario	Jefe de bodega y Gerente de compras	Comunicar la política a los interesados y equipos de interés	2 horas por día	\$ 21,93	
		Poner en marcha las acciones propuestas en la política			
Fase de control	Monitoreo de Procedimiento Operativo	Gerente y encargados de cada proceso	Actualizar los documentos sin surgen cambios en los procedimientos	2 horas por día	\$ 54,82

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo
	Estándar, SOP				
	Verificar el funcionamiento de la macro para el proceso de planeación de la demanda	Gerente de compras	Reportar si hay la macro genera errores	2 horas por día	\$ 10,96
	Comprobar la efectividad de los entrenamientos	Gerente y encargados de cada proceso	Realizar una evaluación para comprobar que el conocimiento adquirido durante el entrenamiento sea el necesario para la operación Realizar entrenamientos de refresco	2 horas por día	\$ 54,82
	Control de indicadores	Gerentes de cada proceso	Evaluar si se cumplen los objetivos establecidos Identificar tendencias Establecer acciones correctivas para cuando no se cumplan con la meta	2 horas por día	\$ 54,82
	Auditar el éxito de los cambios en el sistema Softland	Gerente de operaciones y Gerente de TI	Validar la correcta función de la implementación de los cambios en el sistema Reportar anomalías en las funciones	2 horas por día	\$ 21,93
	Monitoreo del equipo RF	Jefe de bodega y equipo TI	Evaluar el rendimiento del equipo RF Realizar ajustes y mejoras	2 horas por día	\$ 13,16
	Verificar el funcionamiento	Jefe de bodega	Validar que el <i>software</i> cumpla con las expectativas	2 horas	\$ 10,96

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo	
	nto del software WMS		Seguimiento del funcionamiento del software	por día		
			Reportar problemas			
	Monitoreo del flujo de Kanban	Jefe de bodega	Implementar un sistema de seguimiento para el flujo	2 horas por día	\$ 10,96	
			Realizar revisiones para validar el funcionamiento			
	Control de buen funcionamiento del resguardo	Jefe de bodega	Verificar que se esté separando el inventario correctamente	2 horas por día	\$ 10,96	
	Control de cumplimiento de la política de abastecimiento y control de inventario	Jefe de bodega y Gerente de compras	Validar con los equipos involucrados el correcto cumplimiento de la política	2 horas por día	\$ 21,93	
			Realizar ajustes y mejoras a la política			
	Total					\$901,32

Fuente: Elaboración propia.

Este plan tiene costo aproximado \$901,32 de mano de hora, proyectando el uso de dos horas diarias para la implementación de las diversas tareas, es importante mencionar que estas horas son adicionales a su horario laboral regular, por lo cual la empresa tendrá que desembolsar este monto en horas extra, para lograr las mejoras de forma rápida y efectiva, la ejecución de este se recomienda en un periodo de tres meses, en el que establecieron plazos en un cronograma Gantt, ver anexos 28, 29 y 30.

Para el cálculo de este se utilizaron aproximaciones de los salarios de los responsables, para los casos de gerencia y jefatura se tomó como \$5,48 por hora y para el del colaborador de TI \$1,10 por hora. En el caso de las actividades que cuentan a los gerentes de los procesos se tomaron en cuenta los cinco procesos, planeación de la demanda, compras, almacén, producción y calidad. Para la instalación del portón en la bodega se utilizó un estimado de costo de instalación.

Del mismo modo, a este desembolso se agrega la incorporación del WMS con un valor de \$500, en correspondencia al permiso de licencia para 5 usuarios. Este costo permanece constante. De igual forma, se debe considerar los costos asociados a los entrenamientos, los cuales son aproximadamente \$16,74 por 10 operadores tomando como salario \$0,84 por hora. Estos montos sumados dan un total de \$1,418.06 mensuales. Adicionalmente, se debe considerar que al costo total antes referido, se le debe agregar por concepto de adaptación del *software* Softland una tarifa única de \$3,324.

Esta implementación genera que la empresa logre reducir los tiempos dedicados actualmente al control manual de los consumos de inventario y la solicitud de las compras. Adicional a esto al tener la información de compras e inventarios en tiempo real y fácil de visualizar cada toma de decisión a nivel operativo y financiero se verá impactada de manera positiva, dado que los inventarios se reducirán, de tal manera que aumente la rotación de los inventarios y por consiguiente la empresa dejará de perder \$197,222.83 anuales en inventarios que no poseen rotación, considerando la situación actual.

Por otra parte, se realiza el siguiente plan de acción para lograr comprender la ejecución de las recomendaciones del cuarto objetivo, en el cual se determina que la unificación de las operaciones en el taller de Fruno en Costa Rica puede ejecutarse, es por

ello que se crea el plan de acción en el que se identifican las tareas y encargados de la ejecución, con la finalidad de brindar un contexto más amplio a la empresa de la correcta gestión que debe ser ejecutada.

Tabla 21

Plan de acción 2

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo aproximado
Fase Inicial	Presentación de la propuesta de la propuesta a la marca	Gerente y encargados de cada proceso	Creación de la propuesta.	2 horas por día	\$54.82
			Determinar el objetivo		
			Identificar tiempos de respuesta.		
			Identificar alcances de la nueva modalidad.		
	Establecer la política y procedimiento para ejecutar las reparaciones en Costa Rica	Gerente y encargados de cada proceso	Identificar responsables de cada proceso.	2 horas por día	\$54.82
			Gestionar mapa de proceso desde el ingreso hasta el despacho de los datáfonos.		
			Definir los alcances del proceso.		
	Establecer nuevas tarifas con el operador logístico	Gerente y auxiliar de importaciones y exportaciones	Realizar propuesta para mejorar las tarifas.	2 horas por día	\$33.82
			Determinar la frecuencia de los viajes.		
			Identificar nuevos operadores logísticos.		
Elaborar plan de entrenamiento	Gerente y encargados de cada proceso	Elaborar la estructura del entrenamiento	2 horas por día	\$54.82	
		Definir los nuevos cambios aplicados			

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo aproximado
	to con el taller		Gestionar en la plataforma de capacitaciones el curso correspondiente		
	Elaborar plan de entrenamiento con el cliente	Gerente y auxiliar de importaciones y exportaciones	Elaborar estructura del entrenamiento	2 horas por día	\$54.82
			Identificar cómo deben embalar las cargas para el envío.		
			Definir los documentos necesarios para régimen importación temporal		
	Establecer los indicadores	Gerente y encargados de cada proceso	Determinar los objetivos para cada indicador.	2 horas por día	\$54.82
			Identificar responsables el control de los indicadores.		
Establecer frecuencia de medición					
Fase de Ejecución	Implementar el plan de entrenamiento	Gerente y encargados de cada proceso	Implementar el plan de entrenamiento diseñado para cada proceso	2 horas por día	\$54.82
	Verifican el proceso dentro del taller	Jefe de taller y el supervisor	Reportan si existen deficiencias para atender la demanda	2 horas por día	\$40.22
	Coordina exportaciones e importaciones con el cliente	Auxiliar de importaciones y exportaciones	Enviar las guías de recolecta al cliente	2 horas por día	\$33.82
			Brindar seguimiento de la trazabilidad de la guía en los sistemas del proveedor logístico		
			Asiste aduanas ante el ingreso al régimen importación temporal		
Valida la ejecución del ingreso	Jefe de taller y el supervisor	Determina cuales deben ser las condiciones de la recepción de la carga	2 horas	\$40.22	

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo aproximado
	y despacho de los dispositivos al taller en Costa Rica		Identificar el proceso si existen diferencias en el envío	por día	
			Gestionar el ingreso y despacho de los dispositivos en el sistema taller		
			Realizar mapa del proceso, paso a paso de ejecución.		
Fase de Control	Monitor de Procedimiento establecido	Gerente y encargados de cada proceso	Actualizar los documentos si surgen cambios en los procedimientos	2 horas por día	\$54.82
			Reportar discrepancias en el proceso		\$54.82
			Realizar ajustes y mejoras a la política		\$54.82
	Control y efectividad de indicadores	Gerente y encargados de cada proceso	Evaluar si se cumplen los objetivos establecidos	2 horas por día	\$54.82
			Establecer acciones correctivas para cuando no se cumplan con la meta		\$54.82
	Verificar la satisfacción del cliente	Gerente y encargados de cada proceso	Realizar una evaluación de satisfacción al cliente	2 horas por día	\$54.82
Fase de cierre	Finalización de operaciones del taller externo	Gerente y encargados de cada proceso	Finaliza el contrato por la prestación de servicios al taller externo	1 horas por día	\$4.02
	Validación del inventario	Gerente y encargados de cada proceso	Realiza toma física del inventario	2 horas por día	\$40.22
			Controla las diferencias de inventario	2 horas	\$40.22

Fase	Actividad	Responsable	Tareas	Plazo	Costo aproximado
				por día	
	Coordina devolución del inventario a Costa Rica	Gerente y auxiliar de importaciones y exportaciones	Coordina con el operador logístico	1 hora	\$4.02
			Crea documentos de envío		
Total					\$894.40

Fuente: Elaboración propia.

La implementación del plan posee un costo aproximado de \$894.4, que está compuesto por la cantidad de horas laboradas en un plazo de dos meses. Es importante mencionar que el costo es considerando que la empresa utilizará horas extras para la gestión, sin embargo, si la empresa logra establecer las funciones de la ejecución dentro de la jornada laboral de sus colaboradores la implementación del plan no tendrá costo para la empresa. Adicional se crea un cronograma Gantt, ver anexos 31 y 32.

Por otra parte, la unificación de las reparaciones de datáfonos en las instalaciones de Fruno en Costa Rica permite mejorar el control de la operación desde el ingresos de unidades, control de los inventarios, cumplimiento de los indicadores, mejor seguimiento de la información en un mismo sistema, adicional a este ayuda en temas de comunicación con los clientes y la marca, dado que Fruno posee amplia experiencia en el área y adicional cuenta con el personal capacitado para la atención de cada consulta.

Anexos

Anexo 1.

Evaluación del proceso de planificación de la demanda.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Procedimientos	No existen	Existen procedimientos, pero nunca se aplican	Existen procedimientos que ocasionalmente se aplican	Existen procedimientos que casi siempre se aplican	Existen procedimientos que siempre se aplican	0%
Medición de errores	No existen	Existen monitoreos, pero nunca se aplican	Existen monitoreos que ocasionalmente se aplican	Existen monitoreos que casi siempre se aplican	Existen monitoreos que siempre se aplican	0%
Fuentes de información	No existen	Existen fuentes y registran información de hace un año	Existen fuentes y registran información hace dos años o menos	Existen fuentes y registran información hace más de dos años	Existen fuentes y registran información hace más de cuatro años	75%
Técnica	Nunca se utiliza	Pocas veces se utiliza	Ocasionalmente se utiliza	Casi siempre se utiliza	Siempre se utiliza	0%
Promedio total						19%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 2.

Evaluación de los indicadores del proceso de planificación de la demanda.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Definición de indicadores	No existen	Son insuficientes y no responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes, pero no responden a los objetivos de la empresa	Son insuficientes, pero responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes y responden a los objetivos de la empresa	0%
Conocimiento de los indicadores por parte de los interesados	0% de los involucrados	25% de los involucrados	50% de los involucrados	75% de los involucrados	100% de los involucrados	0%
Cumplimiento de los objetivos de los indicadores	Nunca cumplen con su objetivo	Casi nunca cumplen con su objetivo	Ocasionalmente cumple	Casi siempre cumplen con el objetivo	Siempre cumplen con el objetivo	0%
Revisión de los indicadores por parte de la gerencia	Nunca se revisan	Casi nunca se revisan	Ocasionalmente se revisa	Casi siempre cumplen se revisan	Siempre se revisan	0%
Acceso a la información para el cálculo de los indicadores	Nunca se tiene acceso	Casi nunca se tiene acceso	Ocasionalmente se tiene acceso	Casi siempre se tiene acceso	Siempre se tiene acceso	100%
Promedio total						20%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 3.

Evaluación de la infraestructura del proceso de planificación de la demanda.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Hardware y software para realizar funciones	No existe	Cada colaborador cuenta con su computadora y software básico	Cada colaborador cuenta con su computadora y software especializado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado que se actualiza en tiempo real	25%
Medios de comunicación	Nunca son suficientes	Casi nunca son suficientes	Ocasionalmente son suficientes	Casi siempre son suficientes	Siempre son suficientes	50%
Promedio total						38%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 4.

Evaluación de la organización del proceso de planificación de la demanda.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Especialización de colaboradores	Ninguno cuenta con especialización	El 25% cuenta con especialización	El 50% cuenta con especialización	El 75% cuenta con especialización	El 100% cuenta con especialización	0%

Asignación de los colaboradores	No hay colaboradores asignados a este proceso	El 25% tienen funciones asignadas a este proceso	El 50% tienen funciones asignadas a este proceso	El 75% tienen funciones asignadas a este proceso	El 100% tienen funciones asignadas a este proceso	50%
Capacitaciones para los colaboradores que desempeñan este proceso	Nunca se realizan	Casi nunca se realizan	Ocasionalmente se realizan	Casi siempre se realizan	Siempre se realizan	50%
Comunicación con los demás departamentos	No existe	Es buena con el 25% de los departamentos	Es buena con el 50% de los departamentos	Es buena con el 75% de los departamentos	Es buena con el 100% de los departamentos	25%
Promedio total						31%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 5.

Evaluación del proceso de compras.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Colocación de orden de compra	No hay procedimientos	Hay procedimientos, pero no cumplen con las necesidades de la organización	Hay procedimientos, pero no cumplen con las necesidades de la organización, pero siempre llega a tiempo	Hay procedimientos, cumplen con las necesidades de la organización, pero no siempre llega a tiempo	Cumple con las necesidades de la organización y siempre llega a tiempo	75%

Seguimiento para asegurar el envío puntual y la recepción en la cantidad y calidad acordadas	Nunca se les da seguimiento	Casi nunca se les da seguimiento	Ocasionalmente se les da seguimiento	Casi siempre se les da seguimiento	Siempre se les da seguimiento	75%
Establecimiento de las especificaciones de lo que se va a comprar	No están identificados	Existen fichas técnicas para los suministros y equipos tipo A	Existen fichas técnicas para los suministros y equipos tipo A y B	Existen fichas técnicas para los suministros y equipos tipo A, B y C	Existen fichas técnicas para los suministros y equipos tipo A, B y C fundamentadas en normas técnicas	75%
						75%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexos 6.

Evaluación de los indicadores del proceso de compras.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Definición de indicadores	No existen	Son insuficientes y no responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes, pero no responden a los objetivos de la empresa	Son insuficientes, pero responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes y responden a los objetivos de la empresa	0%
Conocimiento de los indicadores por parte de los interesados	0% de los involucrados	25% de los involucrados	50% de los involucrados	75% de los involucrados	100% de los involucrados	0%
Cumplimiento de los objetivos de los indicadores	Nunca cumplen con su objetivo	Casi nunca cumplen con su objetivo	Ocasionalmente cumple	Casi siempre cumplen con el objetivo	Siempre cumplen con el objetivo	0%
Revisión de los indicadores por parte de la gerencia	Nunca se revisan	Casi nunca se revisan	Ocasionalmente se revisan	Casi siempre se cumplen se revisan	Siempre se revisan	0%
Acceso a la información para el cálculo de los indicadores	Nunca se tiene acceso	Casi nunca se tiene acceso	Ocasionalmente se tiene acceso	Casi siempre se tiene acceso	Siempre se tiene acceso	100%
Promedio total						20%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 7.

Evaluación de la infraestructura de proceso de compras.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Hardware y software para realizar funciones	No existe	Cada colaborador cuenta con su computadora y software básico	Cada colaborador cuenta con su computadora y software especializado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado que se actualiza en tiempo real	50%
Medios de comunicación	Nunca son suficientes	Casi nunca son suficientes	Ocasionalmente son suficientes	Casi siempre son suficientes	Siempre son suficientes	75%
Promedio total						63%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 8.

Evaluación de la organización del proceso de compras.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Especialización de colaboradores	Ninguno cuenta con especialización	El 25% cuenta con especialización	El 50% cuenta con especialización	El 75% cuenta con especialización	El 100% cuenta con especialización	0%
Asignación de los colaboradores	No hay colaboradores asignados a este proceso	El 25% tienen funciones asignadas a este proceso	El 50% tienen funciones asignadas a este proceso	El 75% tienen funciones asignadas a este proceso	El 100% tienen funciones asignadas a este proceso	50%
Capacitaciones para los colaboradores que desempeñan este proceso	Nunca se realizan	Casi nunca se realizan	Ocasionalmente se realizan	Casi siempre se realizan	Siempre se realizan	50%
Comunicación con los demás departamentos	No existe	Es buena con el 25% de los departamentos	Es buena con el 50% de los departamentos	Es buena con el 75% de los departamentos	Es buena con el 100% de los departamentos	50%
Promedio total						38%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 9.

Evaluación del proceso de almacenaje.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Recibo	Se descarga, se espera y revisa	Se acomoda automáticamente a reserva	Se acomoda automáticamente a primario	Cross-docking	Se realiza pre-recibo	100%
Verificación en las cantidades de los artículos recibidos	No se realiza	Se realiza de manera aleatoria	Se realiza manual y con listas de chequeo	Proceso parcialmente automatizado	Proceso automatizado totalmente	50%
Acomodo	Primero que llega primero en servir	Loteado por zona	Loteado y secuenciado	Localización operativa	Acomodo automático	25%
Despacho	Se realiza revisión, espera y carga	Se realiza espera completa y carga	Se carga directo	Se carga automático	Picking al tráiler	100%
Separación de pedidos	Se separan ya sea en cajas o unidades	Se separan desde el almacenaje, se eliminan y se combinan operaciones cuando es posible	Se lotean los órdenes y referencias, se utilizan etiquetas de colores	Se utiliza ABC	Se utiliza ABC y códigos de colores etc.	75%
Promedio total						70%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 10.

Evaluación de los indicadores del proceso de almacenaje

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Definición de indicadores	No existen	Son insuficientes y no responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes, pero no responden a los objetivos de la empresa	Son insuficientes, pero responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes y responden a los objetivos de la empresa	0%
Conocimiento de los indicadores por parte de los interesados	0% de los involucrados	25% de los involucrados	50% de los involucrados	75% de los involucrados	100% de los involucrados	0%
Cumplimiento de los objetivos de los indicadores	Nunca cumplen con su objetivo	Casi nunca cumplen con su objetivo	Ocasionalmente cumple	Casi siempre cumplen con el objetivo	Siempre cumplen con el objetivo	0%
Revisión de los indicadores por parte de la gerencia	Nunca se revisan	Casi nunca se revisan	Ocasionalmente se revisa	Casi siempre cumplen se revisan	Siempre se revisan	0%
Acceso a la información para el cálculo de los indicadores	Nunca se tiene acceso	Casi nunca se tiene acceso	Ocasionalmente se tiene acceso	Casi siempre se tiene acceso	Siempre se tiene acceso	100%
Promedio total						20%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 11.

Evaluación de la infraestructura del proceso de almacenaje.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Apoyo tecnológico con que se cuenta en el departamento de almacén	No existe	Solamente cuenta con lo básico	Cuenta con apoyo tecnológico, pero se dificulta la realización de las tareas en vez de facilitarlas	Cuenta con apoyo tecnológico el cual facilita las tareas, sin embargo, podría mejorar	Cuenta con el apoyo suficiente para realizar las tareas	25%
Equipo de trazabilidad	Papel	Escaneo de barras	Terminales RF	Manos libres	Displays virtuales	0%
Aprovechamiento de espacio y distribución	El espacio no se aprovecha de manera correcta y existe una mala distribución	No se aprovecha el espacio cúbico, pero existe una buena distribución	Se aprovecha muy bien el espacio (cúbico y espacio) pero la distribución existente es inadecuada	El aprovechamiento de espacio y la distribución son buenas, pero existen oportunidades de mejora	Existe una adecuada distribución y aprovechamiento de espacio	75%
Equipo disponible para la carga y descarga	Es insuficiente, inadecuado y está en mal estado	Es insuficiente, inadecuado, pero está en buen estado	Es suficiente y en buen estado, pero no es el adecuado	Es el adecuado y está en buen estado, pero no es suficiente	Es adecuado, suficiente y está en buen estado	100%
Estructura de estantería	No se hace uso de la estantería y el acomodo se hace en piso	Es insuficiente, inadecuado y está en mal estado	Es suficiente y en buen estado, pero no es la adecuada	Es adecuada y está en buen estado, pero no es suficiente	Es adecuada, suficiente y está en buen estado	75%
Medios de comunicación	Nunca son suficientes	Casi nunca son suficientes	Ocasionalmente son suficientes	Casi siempre son suficientes	Siempre son suficientes	75%
Promedio total						58%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 12.

Evaluación de la organización del proceso de almacenaje.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Especialización de colaboradores	Ninguno cuenta con especialización	El 25% cuenta con especialización	El 50% cuenta con especialización	El 75% cuenta con especialización	El 100% cuenta con especialización	75%
Asignación de los colaboradores	No hay colaboradores asignados a este proceso	El 25% tienen funciones asignadas a este proceso	El 50% tienen funciones asignadas a este proceso	El 75% tienen funciones asignadas a este proceso	El 100% tienen funciones asignadas a este proceso	100%
Capacitaciones para los colaboradores que desempeñan este proceso	Nunca se realizan	Casi nunca se realizan	Ocasionalmente se realizan	Casi siempre se realizan	Siempre se realizan	100%
Comunicación con los demás departamentos	No existe	Es buena con el 25% de los departamentos	Es buena con el 50% de los departamentos	Es buena con el 75% de los departamentos	Es buena con el 100% de los departamentos	100%
Promedio total						94%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 13.

Evaluación del proceso de producción.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Procedimientos para realizar programación de la producción (MPS, BOM, MRP)	No existen procedimientos y nunca se programa	Existen procedimientos, pero casi nunca se aplican	Existen procedimientos y ocasionalmente se aplican	Existen procedimientos y casi siempre se aplican	Existen procedimientos formales y siempre se aplican	50%
Aplicación de procedimientos para corregir la programación de la producción	No existen procedimientos y nunca se programa	No existen procedimientos, pero se corrige la programación de la producción	Existen procedimientos y ocasionalmente se aplican	Existen procedimientos y casi siempre se aplican	Existen procedimientos formales y siempre se aplican	0%
Fuentes de información	No existen	Existen fuentes analógicas y se registran hace un año	Existen fuentes digitales y se registran hace dos años o menos	Existen fuentes digitales automatizadas y se registran hace más de dos años	Existen fuentes digitales automatizadas y se registran hace más de cuatro años	75%
Mantenimiento preventivo del equipo de reparación	Nunca se les da mantenimiento	Casi nunca se les da mantenimiento	Ocasionalmente se les da mantenimiento	Casi siempre se les da mantenimiento	Siempre se les da mantenimiento	75%
Promedio total						50%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 14.

Evaluación de los indicadores del proceso de indicadores.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Definición de indicadores	No existen	Son insuficientes y no responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes, pero no responden a los objetivos de la empresa	Son insuficientes, pero responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes y responden a los objetivos de la empresa	100%
Conocimiento de los indicadores por parte de los interesados	0% de los involucrados	25% de los involucrados	50% de los involucrados	75% de los involucrados	100% de los involucrados	100%
Cumplimiento de los objetivos de los indicadores	Nunca cumplen con su objetivo	Casi nunca cumplen con su objetivo	Ocasionalmente cumple	Casi siempre cumplen con el objetivo	Siempre cumplen con el objetivo	75%
Revisión de los indicadores por parte de la gerencia	Nunca se revisan	Casi nunca se revisan	Ocasionalmente se revisa	Casi siempre cumplen se revisan	Siempre se revisan	50%
Acceso a la información para el cálculo de los indicadores	Nunca se tiene acceso	Casi nunca se tiene acceso	Ocasionalmente se tiene acceso	Casi siempre se tiene acceso	Siempre se tiene acceso	100%
Promedio total						85%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 15.

Evaluación de la infraestructura del proceso de producción.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa	
-----------	--	--

	0%	25%	50%	75%	100%	Valoración
Máquina y equipos de reparación	Es insuficiente para cumplir con las necesidades	En diversas condiciones no se cumple con las necesidades	Con frecuencia se cumple con las necesidades	Con mucha frecuencia cumple con las necesidades	Es la ideal para cumplir con las necesidades	100%
Tamaño y condiciones del taller de reparación	Nunca es adecuado para la cantidad de repuestos	Con frecuencia es adecuado para la cantidad de repuestos	Ocasionalmente es adecuado para la cantidad de repuestos	Casi siempre es adecuado para la cantidad de repuestos	Siempre es adecuado para la cantidad de repuestos	50%
Hardware y software para realizar funciones	No existe	Cada colaborador cuenta con su computadora y software básico	Cada colaborador cuenta con su computadora y software especializado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado que se actualiza en tiempo real	75%
Medios de comunicación	Nunca son suficientes	Casi nunca son suficientes	Ocasionalmente son suficientes	Casi siempre son suficientes	Siempre son suficientes	75%
Promedio total						75%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 16.

Evaluación de la organización del proceso de producción.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Especialización de colaboradores	Ninguno cuenta con especialización	El 25% cuenta con especialización	El 50% cuenta con especialización	El 75% cuenta con especialización	El 100% cuenta con especialización	75%
Asignación de los colaboradores	No hay colaboradores asignados a este proceso	El 25% tienen funciones asignadas a este proceso	El 50% tienen funciones asignadas a este proceso	El 75% tienen funciones asignadas a este proceso	El 100% tienen funciones asignadas a este proceso	100%
Capacitaciones para los colaboradores que desempeñan este proceso	Nunca se realizan	Casi nunca se realizan	Ocasionalmente se realizan	Casi siempre se realizan	Siempre se realizan	75%
Comunicación con los demás departamentos	No existe	Es buena con el 25% de los departamentos	Es buena con el 50% de los departamentos	Es buena con el 75% de los departamentos	Es buena con el 100% de los departamentos	75%
Promedio total						81%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 17.

Evaluación de proceso de calidad.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Política de calidad	No existe	Se tiene, pero no está documentada y no se aplica	Está documentada pero no se aplica	Está documentada y se aplica	Está documentada y se aplica según los requisitos de la ISO 9001:2015	75%
Acciones para tratar riesgos y oportunidades	No están identificadas	Están identificadas, pero están documentadas y no se aplica	Están identificadas y documentadas, pero no se aplican	Están identificadas, documentadas y se utilizan	Están definidas, documentadas y se aplica según los requisitos de la ISO9001:2015	75%
Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	No están definidos	Están definidos, pero no están documentados y no se utilizan	Están definidos y están documentados, pero no se utilizan	Están definidos, documentados y se utilizan	Están definidos, documentados y se aplica según los requisitos de la ISO9001:2015	75%
Puntos críticos de control	No están identificados	Están identificados, pero están documentados y no se aplican	Están identificados, se establecen límites y tolerancias y están documentados	Están identificados, se establecen límites y tolerancias, un plan de seguimiento y están documentados	Están identificados, se establecen límites y están documentados según ISO 9001:2015	75%

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Determinación de requisitos relativos a datáfonos	No están identificados	Están identificados, pero no están documentados	Existen fichas técnicas de productos o materiales que se compra y que se produce	Existen fichas técnicas de cada producto o material que se compra y se produce	Existen fichas técnicas de cada producto o material que se compra y se produce, documentadas con base a ISO 9001:2015	75%
Aseguramiento de calidad	Nunca se realizan inspecciones	Se realizan inspecciones pocas veces	Se realizan inspecciones frecuentemente	Se realizan inspecciones casi siempre	Se realizan inspecciones siempre con base a las necesidades de la empresa	100%
Promedio total						79%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 18.*Evaluación de los indicadores del proceso de calidad.*

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Definición de indicadores	No existen	Son insuficientes y no responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes, pero no responden a los objetivos de la empresa	Son insuficientes, pero responden a los objetivos de la empresa	Son suficientes y responden a los objetivos de la empresa	100%
Conocimiento de los indicadores por parte de los interesados	0% de los involucrados	25% de los involucrados	50% de los involucrados	75% de los involucrados	100% de los involucrados	75%
Cumplimiento de los objetivos de los indicadores	Nunca cumplen con su objetivo	Casi nunca cumplen con su objetivo	Ocasionalmente cumple	Casi siempre cumplen con el objetivo	Siempre cumplen con el objetivo	75%
Revisión de los indicadores por parte de la gerencia	Nunca se revisan	Casi nunca se revisan	Ocasionalmente se revisa	Casi siempre cumplen se revisan	Siempre se revisan	50%
Acceso a la información para el cálculo de los indicadores	Nunca se tiene acceso	Casi nunca se tiene acceso	Ocasionalmente se tiene acceso	Casi siempre se tiene acceso	Siempre se tiene acceso	100%
Promedio total						80%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 19.*Evaluación de infraestructura del proceso de calidad.*

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Taller	Es insuficiente para cumplir con las necesidades	En diversas ocasiones no cumplen con las necesidades	Con frecuencia cumple con las necesidades	Con mucha frecuencia cumple con las necesidades	Es el ideal para cumplir con las necesidades	75%
Equipo	La cantidad de equipo nunca es adecuada para la cantidad de reparaciones	La cantidad de equipo con poca frecuencia es la adecuada para la cantidad de reparaciones	La cantidad de equipo con frecuencia es la adecuada para la cantidad de reparaciones	La cantidad de equipo con mucha frecuencia es la adecuada para la cantidad de reparaciones	La cantidad de equipo siempre es la adecuada para la cantidad de reparaciones	100%
Hardware y software para realizar funciones	No existe	Cada colaborador cuenta con su computadora y software básico	Cada colaborador cuenta con su computadora y software especializado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado	Cada colaborador cuenta con su computadora, software especializado y sistema integrado que se actualiza en tiempo real	100%
Medios de comunicación	Nunca son suficientes	Casi nunca son suficientes	Ocasionalmente son suficientes	Casi siempre son suficientes	Siempre son suficientes	75%
Promedio total						88%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 20.

Evaluación de la organización del proceso de calidad.

Criterios	Situación aproximada que mejor describe a la empresa					Valoración
	0%	25%	50%	75%	100%	
Especialización de colaboradores	Ninguno cuenta con especialización	El 25% cuenta con especialización	El 50% cuenta con especialización	El 75% cuenta con especialización	El 100% cuenta con especialización	25%
Asignación de los colaboradores	No hay colaboradores asignados a este proceso	El 25% tienen funciones asignadas a este proceso	El 50% tienen funciones asignadas a este proceso	El 75% tienen funciones asignadas a este proceso	El 100% tienen funciones asignadas a este proceso	50%
Capacitaciones para los colaboradores que desempeñan este proceso	Nunca se realizan	Casi nunca se realizan	Ocasionalmente se realizan	Casi siempre se realizan	Siempre se realizan	50%
Comunicación con los demás departamentos	No existe	Es buena con el 25% de los departamentos	Es buena con el 50% de los departamentos	Es buena con el 75% de los departamentos	Es buena con el 100% de los departamentos	50%
Promedio total						44%

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 21.*Entrevista para evaluar el proceso de planificación de la demanda*

Fecha: 20/06/2023

Nombre del entrevistado: Manuel Castro.

Puesto: jefe de taller

Empresa: Ventas Fruno S.A.

Propósito:

Evaluar el proceso de planificación de la demanda del taller de reparaciones de la empresa mediante herramientas de evaluación de procesos con el objetivo de obtener un resultado de desempeño actual.

Entrevista

¿Actualmente la compañía cuenta con procedimientos formales para realizar pronósticos de demanda en el taller de reparación de datáfonos?

Respuesta: No, de hecho, fue un punto en rojo en la auditoría que nos hizo la marca.

¿Los errores en cuanto a pronósticos son medidos con un indicador?

Respuesta: No.

¿Cuáles son las fuentes de información utilizadas para realizar los pronósticos?

Respuesta: Se realiza un análisis con respecto a los modelos que han ingresado durante los últimos 6 meses, para ver cuáles son los que más han ingresado y aquellos que ya van salida, también se consideran los repuestos que se han consumido.

¿Cuáles son los hardware y software tienen a disposición para realizar los pronósticos?

Respuesta: Se cuenta con una computadora y no hay un software especial, se hace manual en Excel.

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 22.

Entrevista para evaluar el proceso de compras.

Fecha: 20/06/2023

Nombre del entrevistado: Manuel Castro.

Puesto: jefe de taller

Empresa: Ventas Fruno S.A.

Propósito:

Evaluar el proceso de compra de repuestos para el taller de la empresa mediante la aplicación de herramientas de evaluación de procesos con el objetivo de obtener un resultado de desempeño actual.

Entrevista

¿Cómo se determinan las necesidades y las cantidades de repuestos a comprar?

Respuesta: Con base al consumo de partes en los históricos, también con los mínimos de compra que nos solicita la marca.

¿Existen indicadores en el área de compras, ejemplo: desempeño?

Respuesta: No.

Al ser Ventas Fruno S.A. S.A la empresa que administra los talleres regionales, ¿Considera que las solicitudes de los repuestos son oportunas para abastecer el taller, tomando en cuenta los tiempos en que se ejecutan las solicitudes?

Respuesta: Por lo general sí.

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 23.

Entrevista para evaluar el proceso de almacenaje.

Fecha: 20/06/2023

Nombre del entrevistado: Eleazar Chavarría.

Puesto: jefe de bodega.

Empresa: Ventas Fruno S.A.

Propósito:

Evaluar el proceso de almacenaje de los repuestos de la operación de reparación de datáfonos de la empresa mediante la aplicación de herramientas de evaluación de procesos con el objetivo de obtener un resultado de desempeño actual.

¿Cómo se realiza el proceso de recepción de repuestos?

Respuesta: En proceso inicia con la llegada de la carga y hacemos una validación de las cantidades contra lo que dice la factura, en caso de una incongruencia en las cantidades o el embalaje se notifica a jefatura para que el realice el proceso correspondiente. Una vez

terminada toda la revisión se confirma un correo a compras y al jefe de bodega y él hace ingreso mediante Softland y una vez hecho esto ya las partes quedan cargadas en el sistema en la bodega regi, una vez cargado el sistema las almacena y las ubica.

¿Se verifica la cantidad de repuestos recibidos y que herramienta se utiliza?

Respuesta: Si.

¿Se hace una revisión total de todos los repuestos recibidos?

Respuesta: No se hace una revisión total, ósea no se verifica si vienen dañadas porque los repuestos algunos son muy delicados y se podrían dañar en esa revisión.

¿Hay un método para el acomodo del inventario?

Respuesta: Si, loteado por zona.

¿Cómo se realiza el proceso de despacho?

¿Existe algún tipo de indicador para evaluar y gestionar el inventario? Por ejemplo:

ERI (Exactitud de Registro de Inventario), Días de Inventario, Cobertura de Inventario

Ratio de Rotación de Inventario, Índice de Obsolescencia, Índice de Precisión del inventario.

Respuesta: No.

¿Hay información disponible para la generación de indicadores para la gestión de inventarios?

Respuesta: No.

¿Cuáles son los departamentos con los que mantienen comunicación?

Respuesta: Con el equipo de compras y producción.

¿Qué medios se utilizan para comunicarse con otros departamentos?

Respuesta: Se utiliza el teléfono, los sistemas de la compañía y el correo.

¿Qué equipo se utiliza para la movilización de repuestos en el almacén?

Respuesta: Especializado ninguna, todo se realiza de forma manual, con el apoyo de los gestores de bodega

¿Hay capacitaciones en buenas prácticas de almacenamiento?

Respuesta: No en buenas prácticas de almacenamiento específicamente, pero si se realizan capacitaciones al personal como lo solicita en el cliente Impro.

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 24.

Entrevista para evaluar el proceso de producción.

Fecha: 20/06/2023

Nombre del entrevistado: Manuel Castro.

Puesto: jefe de taller

Empresa: Ventas Fruno S.A.

Propósito:

Evaluar el proceso de producción de datáfonos de la empresa mediante la aplicación de herramientas de evaluación de procesos con el objetivo de obtener un resultado de desempeño actual.

¿Existen procedimientos definidos para las funciones del departamento de reparación?

Respuesta: Si, pero a veces no se aplica.

¿Realizan MPS, BOM MRP?

Respuesta: No.

¿Qué herramientas utilizan para programar la producción?

Respuesta: No se utiliza ninguna herramienta por el momento.

¿Qué indicadores de rendimiento tienen definidos?

Respuesta: Si tenemos, estos se encuentran en las bases de datos que les vamos a proporcionar.

¿Cómo es la comunicación con los demás departamentos?

Respuesta: Es buena.

¿Cuáles son los principales motivos por los cuales los datáfonos no son reparados?

Respuesta: Los principales son porque el cliente lo solicita, modelos descontinuados que ya no se ellos no fabrican partes.

¿Existe suficiente existencia de repuestos para atender la demanda de equipos dañados?

Respuesta: Sí casi siempre.

¿Cuál es la relación que poseen los datáfonos no reparados con abastecimiento de los repuestos para datáfonos?

Respuesta: Los datáfonos que ingresan al taller y no son reparados, no poseen un consumo de partes y aunque se presentan por varios motivos el más común es la discontinuación de los modelos, ya que el stock de partes se reduce aún más con el paso del tiempo, por lo que se genera dependencia del proveedor para la producción de las partes lo cual tarda más de lo esperado y el cliente posterior al ETA emitido no desea esperar.

¿Considera que la cantidad de reparaciones que el taller realiza varía según la cantidad de repuestos disponibles? Si su respuesta es Sí, explique los motivos.

Respuesta: No

¿Cuáles son los principales factores internos que afectan la reparabilidad de datáfonos, con relación a el abastecimiento de repuestos?

Respuesta: Las restricciones que determina la marca a la hora de hacer compras es de los principales factores debido a que a veces solo se necesita una parte, pero ellos como mínimo de compra solicitan 10 y también el inventario ahorita tiene algunos problemas en relación con lo que se encuentra en el sistema y lo que hay físicamente.

¿Cuánto tiempo puede esperar el taller para reparar una unidad, que no posee el repuesto inmediato para reparar el datáfono?

Respuesta: Las partes pueden tardar hasta 5 meses en llegar y nos afecta bastante el tema de la reparación, lo que hacemos es recuperar partes, esto cuando se puede hacer y la marca lo autoriza.

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 25.

Entrevista para evaluar el proceso de calidad.

Fecha: 20/06/2023

Nombre del entrevistado: Manuel Castro.

Puesto: jefe de taller

Empresa: Ventas Fruno S.A.

Propósito:

Evaluar el proceso de calidad de la operación de reparación de datáfonos de la empresa mediante la aplicación de herramientas de evaluación de procesos con el objetivo de obtener un resultado de desempeño actual.

¿Existe una política de calidad en el proceso?

Respuesta: Si existe una política de la calidad, la cual está documentada.

¿Están identificadas y documentadas las acciones para tratar riesgos?

Respuesta: Si.

¿Qué indicadores de rendimiento existen?

Respuesta: Si contamos con varios indicadores debido a que pretende tener un nivel alto de calidad, estos también se encuentran en las bases de datos que se les va a compartir.

¿Qué medios de comunicación utilizan para mantener contacto con las partes interesadas?

Respuesta: Por medio del sistema generalmente, pero también se utiliza el correo.

Fuente: Ferrer, Rodríguez & Saborío, 2021. Adoptado a la presente investigación.

Anexo 26

Diagrama de Pareto, Consumos de repuestos para datáfonos, periodo abril 2022 a abril 2023.

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
189161476	Adhesive bumper DIAM.7	1457	4676	511	2087	4452	1740								2487	23.99%	23.99%	A
I-189161476	Patita de goma DIAM.7,95M.2,15MM SP 930X					52	2459	1727				1477	2876	2882	1912	18.44%	42.44%	A
295004420	Warranty label X07..	1152	2146	1687	1501	1867	1442	1198	1423	513	1499	1160	1082	1024	1361	13.13%	55.56%	A
296193531AC	LENS Y02 Marked	193	618	510	385	366	324	166	185	155	318	426	415	264	333	3.21%	58.77%	A
LETI00101	Etiqueta protectora LCD SMA 930xICTxIWL251			93	374	366	366	459	443	200	479	93	253	248	307	2.96%	61.73%	A
296172727AC	BATTERY DOOR BUTTON D40 Y03 (Black C)		166	334	56	286	258	227	349	225	307	218	259		244	2.35%	64.09%	A
296195910	BATTERY DOOR Y02 (Black C)				55	294	256	226	346	69	251	215	333	219	226	2.18%	66.27%	A
296205675AB	LENS COLOR DISPLAY X03 LE R2 Marked	143	186	178	406	146	54	164	218	15	249	221	157	294	187	1.80%	68.07%	A
296108392AC	Cless Lens printed IWL220	161	387	304	182	229	174	104	172	57	279	172	61	24	177	1.71%	69.78%	A
192003529	IC.SMD LAN8700 ETHERNET+PHY. QFN36 SP.	77	110	125	215	238	35	182	354	11	177	1	72	143	134	1.29%	71.08%	A
296148036AB	ICT220 CLESS LENS V2 BLACK	77	137	171		520	118	66	223	7	48	127	27	40	130	1.25%	72.33%	A
192000053	Rodillo de la impresora ICT			18		236									127	1.23%	73.56%	A
296195874AC	TOP CASING Y02 (Black C)	117	204	158	146	130	145	149	115	29	171			15	125	1.21%	74.77%	A
296208907AB	RUBBER KEYPAD Clear R2 Y02 Marked	173	16			117	163	146	137	75	160	190		4	118	1.14%	75.90%	A
296101299AG	Keypad FPC Y07 V07	115	173	163	103	105	239	98	84	36	172	104	60	18	113	1.09%	76.99%	A
296181172	CONNECT DOOR WITHOUT STYLUS X03 (ING250)					8	33	121	207	15	265	99			107	1.03%	78.03%	A
296115694AB	Y07 BATTERY DOOR (P426C)	91	200	145		45	174	67	58	27	116	85	39	17	89	0.86%	78.88%	A
296193226	PAPER DOOR BUTTON Y02 (Black C) Marked	78	101	67	68	80	82	61	115	19	152	172	88	52	87	0.84%	79.72%	A
296195887AB	BOTTOM CASING CONNEX Y02 (ING250)	16	125	50	109	80	106	76	104	49	94	119			84	0.81%	80.54%	B
295002533	Tapa cubre cables X07 (P426C)					128	76	39	199	6	45	108	18		77	0.75%	81.28%	B

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
296129177	Keypad IWL220 V2 (Marked)	72	145	102	73	111	79	54	81	24	127	92	30	10	77	0.74%	82.03%	B
296145613AB	Tarjeta secundaria ICT220 CLess V201			4		149									77	0.74%	82.76%	B
296250401	PCBA EXT MOD ETH RS Y02 GEN V1				36	65							78	113	73	0.70%	83.47%	B
192001492	Bateria de Lithium 3V 225MAH LF	87	134	88	50	72	164	100	43	28	61	36	20	7	68	0.66%	84.13%	B
296195960	PAPER DOOR Y02 (Black C)	64	64	43	51	57	95	46	71	23	108	135		2	63	0.61%	84.74%	B
296170702	Bateria Horizontal Indexed Y03	91	107	65	98	52	54	36	44	44	52	43	72	61	63	0.61%	85.35%	B
296129114AC	KEYPAD ASSY ICT2XX STANDARD WO FPC PCIV3	31	35	55		257	73	30	126	4	17	93	15	16	63	0.60%	85.95%	B
296106174AB	PCB Wiremesh Y07 V1	67	100	88	48	105	82	31	74	20	87	38	15	47	62	0.60%	86.55%	B
192020083	Roller unit for printer IWL	2	1	137	95										59	0.57%	87.11%	B
296205159	KEYBOARD LE X03 STD R2	25	13	27	131	52	25	30	80	7	60	104	80	97	56	0.54%	87.65%	B
192022318	CONECTOR SMD MICRO USB AB	19	43	52	48	65	65	41	125	23	81	56	26	28	52	0.50%	88.15%	B
296115623AC	Equipped top casing Y07 (P446C)	42	84	68	61	86	66	14	51	16	73	49	2	6	48	0.46%	88.61%	B
293534610AB	SAM Door STD X07 (P426C)	42	73	18		46	36	23	142	5	33	89	25	33	47	0.45%	89.07%	B
296117247AB	Equipped paper door Y07 D40 (P426C)	38	55	55	47	70	86	15	44	27	83	56	9	8	46	0.44%	89.51%	B
296108235AB	Lens printed IPP320.	30	78	69	26	47	52	29	32	25	42	31	31	94	45	0.43%	89.94%	B
296102069AC	Equipped top casing IPP3XX(P446C)	48	91	58	18	61	54	30	43	34	40	18	20	40	43	0.41%	90.35%	B
296182596	Y07 EQUIPPED TOP CASING (ING213) IECEX	25	71	72	38	60	37	36	29	5	81	49	35	10	42	0.41%	90.76%	B
188576293	SMD CAPA.0603 X5R 10UF 20% 6	48	35												42	0.40%	91.16%	B
296189777	DOME FOIL Y02	28	54	39	53	46	43	41	46	22	35	79	23	4	39	0.38%	91.54%	B
296108404AC	Lens printed IWL250 (Marking)	25	19	27	20	44	216	52	8	7	5	32	30	7	38	0.37%	91.90%	B
296203311	BATTERY DOOR PORT Y02 (BlackC)	56	16												36	0.35%	92.25%	B
295007249AB	Tapa SAM GPRS X07 (P426C)	1		39		125	40	8					1		36	0.34%	92.60%	B
296182588	Y07 BATTERY DOOR (ING213) IECEX	48	9		22	45	33	26	32	12	91	52	42	11	35	0.34%	92.94%	B
295008262AB	Top casing X07 (P426C)	21	22	29		122	51	12	70	4	12	46	8	10	34	0.33%	93.26%	B
192039991	Conector de la fuente 3P.F.R/A DIA.1,3 LF						6	11	50	25	68	36			33	0.32%	93.58%	B
296185555	Y07 D40 Paper door equipped (ING213)	22	72	30	24	24	24	14	21	4	67	32	27	8	28	0.27%	93.85%	B

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
296139561AC	Equipped Bottom casing Y07 D40 V2(P426C)	29	24	36	34	46	53	13	32	10	41	36	3	6	28	0.27%	94.12%	B
296181193AB	ADH FPC KEYBOARD DIMPLE ICT2XX PCIV3 EQ	13	29	21		102	24	16	57		5	28	3	3	27	0.26%	94.39%	B
296205117AB	BOT CASING NO OPT BOARDX03 (ING250)	6	8	12	29	22	6	4	14	3	13	17	107	84	25	0.24%	94.63%	B
296101934AD	BOTTOM CASING IPP3XX (P426C) EQUIPPED	32	68	44	14	13	19	14	30	18	14	13	16	16	24	0.23%	94.86%	B
296243360	PCBA EXT WIFI Y02 V4	8	15	22	16	35	25	20	33	37	32	17			24	0.23%	95.09%	C
296178469AB	TOP CASING LE X03 (Black C)	9	9	9	42	25	10	10	22	1	13	29	53	63	23	0.22%	95.30%	C
296186916	KEYBOARD ASSEMBLY IPP3xx P07	12	29	22	10	26	26	18	16	21	21	21	12	23	20	0.19%	95.49%	C
N-296189777	DOME FOIL Y02												4	29	17	0.16%	95.65%	C
296192406	PRINTER Y03 low impedance ALPS	23	25	9	11	10	32	14	13	18	16	9			16	0.16%	95.81%	C
296000009	Vertical battery IPP3XX	11	42	18	3	20	16	20	10	11	15	9	2	23	15	0.15%	95.96%	C
189096278	Bateria de Lithium 3V 550MAH LF 930X ICT	9	13	17	20	42	3	8	22	1	11	11	19	17	15	0.14%	96.10%	C
295003069	Button paper door X07(P426C)	2	2	2		17	8	4	49	1	14	50	15	14	15	0.14%	96.25%	C
296185513	Y07 Equipped bottom casing D40 V2 (ING213)	10	30	24	12	13	7	11	12	1	27	19	17	5	14	0.14%	96.39%	C
296230780	CAM PCB T03 EQ	9	16	3	12	20	7	13	11	7	22	16	16	29	14	0.13%	96.52%	C
296159617	PCBA EXT Y07 WIFI 3SAM NoMMC				8	18	40	13	2	11	2				13	0.13%	96.65%	C
295003051AB	Tapa cobre papel X07 (P426C)	2		1		11	5		45	1	11	38	10	9	13	0.13%	96.78%	C
295010709AB	Thermal printer IWL	8	35	21	6	18	12	2	16	5	23	11	3	5	13	0.12%	96.90%	C
189418424	CONECTOR SMART CARD 8CT(4+4) CCM01 TQM	10	17	11	5	9	14	2	11	2	6	11	9	52	12	0.12%	97.02%	C
296129185	Teclado elastomerico IWL250 V2 (Marked)	8		6	6	16	66	6	5	6	7	11	6	1	12	0.12%	97.13%	C
296120301AC	Y07 EQUIPPED TOP CASING (Painted RAL9023B)	9	4	10	8	22	49	6	8	4	11	10	6	1	11	0.11%	97.24%	C
295004251AB	Bottom Casing X07(P426C)	5	7	9		30	6		22		2	16	6	2	11	0.10%	97.35%	C
296194728	IUC2xx KIT Anti-Removal													10	10	0.10%	97.44%	C
296264439AE	PCBA P06 F4R4 R SH OL V8 EQ					10									10	0.10%	97.54%	C
295003303AC	Lens printed ICT250 X07.	2	3	9		37	12	16	5		4	8		2	10	0.09%	97.63%	C
296190840AB	Tarjeta secundaria IWL2x0+ V2 WIFI CL 3SAM noSD	1		3	12	10	20								9	0.09%	97.72%	C

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
189332033	Lithium battery 3V 540MAH 24		2			1				39	6	2	7	2	8	0.08%	97.80%	C
296170091AC	PAPER BUTTON X03 (Black C) Cless		1	2	8	5	2	4	7	2	1	5	21	40	8	0.08%	97.88%	C
296170067AD	PAPER DOOR X03 (Black C)		1	2	7	5	2	4	7	2	1	5	18	38	8	0.07%	97.96%	C
296101913	SAM door IPP3XX (P426C)	7	37	10	5	7	3	6	4	2	2	1	3		7	0.07%	98.03%	C
295004230AB	MCR inner ISO X07(P426C)	3	4	6		17	5		10		5	9	4		7	0.07%	98.09%	C
296189764	DISPLAY Y02	11	10	8	3	4	12	3	7	6	5	5			7	0.06%	98.16%	C
296138340	Cless Display Equipped ICT220	2	1	3		23	1	2	11				1	8	6	0.06%	98.21%	C
296187736	DOME FOIL LE V2 X03	4	4	4	11	4	1	6	1	2	1	18	7	9	6	0.05%	98.27%	C
296208957	GROMMET Y02 (BlackC)	4	6	6	2	5	6	3	8	4	3	18	2	2	5	0.05%	98.32%	C
296162164AC	COLOR DISPLAY 2.7" X03 X03 ID & EMI-film	3	3	3	9	9	2		2		2	2	6	17	5	0.05%	98.37%	C
296203303AB	BOTTOM CASING PORT Y02 (ING250)		7	21	6	1	4	1	3		4	6	4	1	5	0.05%	98.42%	C
296165748AF	SCR Reader Frame Equiped T03		2	6	8	4	3		2		3	7	3	12	5	0.05%	98.47%	C
296264439AD	PCBA P06 F4R4 R SH OL V8 EQ										5				5	0.05%	98.52%	C
296208634	Mica cubre display Cless logo L2 P03 EQ						3				6	5	5	5	5	0.05%	98.56%	C
296145759AB	T03 SCR Connector Bloc TQM	3	4		3	4	1	1	4	3	6	11	8	9	5	0.05%	98.61%	C
296134178AA	Keypad FPC IPP3XX NI V1	8	9	3	2	4	3	8	7	3	9	2	2	1	5	0.05%	98.65%	C
295006424	Display BW Y07	6	13	6	3	3		3	3	1	4				5	0.05%	98.70%	C
296215048AB	Keypad rubber & Light Guide Assy P06	1	3	1	1		4		1		19	8	6	2	5	0.04%	98.74%	C
192002085	SMD RECEP. HDMI 19P.M.STRAIGHT.TYPE A LF		9	6		2	2	2			9		2		5	0.04%	98.79%	C
179900540	Thermal printer with paper detect ICT LF (ALPS)		4	2		12	2	2	4		1	7	3	8	5	0.04%	98.83%	C
296171410	Cless Light pipe P03										8	3	3	4	5	0.04%	98.87%	C
296233046	PCBA EXT MOD ETH RS Y02 GEN V1	4	1	4	2	7	8								4	0.04%	98.92%	C
295010118AD	PCB ANTENNA IPP320/350 TQM	3	11	2	3	3	3	3	1	4	8	3	2	8	4	0.04%	98.96%	C
192027037	Rodillo de la impresora SEIKO					4									4	0.04%	98.99%	C
296190759AB	Sello								3	5	4				4	0.04%	99.03%	C
296178922	MAGNETIC HEAD V2 Y03	11	9	6	3	2		3	3	1	2	2	2	2	4	0.04%	99.07%	C

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
192003996	IC.SMD A3906 MOTOR DRIVER QFN20 LF	4	9	5	2	1	5				1	5		2	4	0.04%	99.11%	C
189783144	CI CMS 3232E TRANSCEIVER RS232 QFN16 SP			3		7	2	2	4			4			4	0.04%	99.14%	C
296157308	Impresora X03	3		2	7	2		2	3	1	5	7	2	5	4	0.03%	99.18%	C
296173901	SECURE ISO 1.2.3 HEAD WITH TAPE ICT2XX	4	4	5		6	4	2	4		1	1		2	3	0.03%	99.21%	C
296157337AC	Cabezal banda magnetica X03	2		2	7				2		2	2	5		3	0.03%	99.24%	C
189006133	DIODE PROTEC.CMS SM6T 10V 600W SMB SP				1	1			1	3	2	4	10	2	3	0.03%	99.27%	C
296214017AB	Cless top casing P06 (Black C) standard	1	3		1	1	3				9	2			3	0.03%	99.29%	C
192020421	THERMAL PRINTER WITH PAPER DETECT LF (SEIKO)		2	1		8	2		1			3			3	0.03%	99.32%	C
296222080AB	Top casing STD P06 (Black C) EQ		1		1	2	1				11		1		3	0.03%	99.35%	C
251451399	Resorte impresora X930					2	3		4			4	1		3	0.03%	99.38%	C
296100107AB	Magnetic ISO 123 Y07 (MONT)	1	3	4	1	2		1			7	2	4		3	0.03%	99.40%	C
295000042AB	Display gasket equipped X07	3	3	2	2	2		1	7					1	3	0.03%	99.43%	C
296220255	INTERNAL HOLDER Y02 (Black C/ING245)	2	6	2	1	6	3	1	2	2	2	2	1	1	2	0.02%	99.45%	C
295005646AC	Carcaza inferior GPRFS V2 X07(P426C)					4	1		5		2		1	1	2	0.02%	99.47%	C
296214640AD	Bot casing 1 head sam P06 (Black C) EQ										5	2	1	1	2	0.02%	99.50%	C
296208960	TRIM PORT Y02 (BlackC)		2	5	3			1	2		2	2	2	1	2	0.02%	99.52%	C
189133196	TRANSISTOR SMD MMBTA06NPN80V 500MA SOT23			2											2	0.02%	99.54%	C
192006843	DIODE EL. CMS 3.8X	1	1	2			3			2	2		1	4	2	0.02%	99.56%	C
192026465	Rodillo de la impresora APS LF			3		1									2	0.02%	99.58%	C
296177438	MICRO BL3-B BGA-MDM.		2												2	0.02%	99.59%	C
296216066	FPC WIFI Y02 Equipped	3	1	3	2		3		1	2	1	1	3	2	2	0.02%	99.61%	C
296104505AD	FPC Y02	2													2	0.02%	99.63%	C
296233059AC	PCBA Y02 F2R1 UG96D CL DE V7 EQ										2				2	0.02%	99.65%	C
296284465AB	PCBA Y02 F2R1 UG96D CL DE V10 EQ										2				2	0.02%	99.67%	C
N-188722100	TRANSISTOR SMD BTA42NPN 300V 500MA SOT23			2											2	0.02%	99.69%	C

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
296189785AB	FPC CONNEX Y02	2	1		2	1	1	3	4	1	2	2	3	1	2	0.02%	99.71%	C
296232929	FPC CONNEX V2 Y02					1	3		5	1		1	1	1	2	0.02%	99.73%	C
295004748AB	Lens printed ICT220 X07.	2	1			1			3				1		2	0.02%	99.74%	C
296126494AB	Display colorido Y07 V2	1	1	3	1	2	2		1	1	3	1			2	0.02%	99.76%	C
296166899	Magnetic head P03										2		1		2	0.01%	99.77%	C
296184826	SECU DOME ADHESIVE Y03								1			1	1	3	2	0.01%	99.79%	C
296212790	Pin shield 20° std P06 (Black C)										2	1	1	2	2	0.01%	99.80%	C
296166914AB	Resistive Touch Panel P03						1		1		3	1	1	1	1	0.01%	99.81%	C
189075211	Circuito Integrado SI3018 DAA MODEM			1		2	1		1						1	0.01%	99.83%	C
188993366	Circuito Integrado Y02	1													1	0.01%	99.84%	C
189207764	RECEPT.TYPE A USB 4CT.F.VERTICAL T/H LF		1	1									1		1	0.01%	99.85%	C
189210711	SMD POWER JACK 1C.FEM.DIA.2MMLF				1										1	0.01%	99.86%	C
189309526	MINI USB TYPE B HEADER SC.F.VERT.T/H LF													1	1	0.01%	99.86%	C
189621964	SMD conector jack 4P/4C.F.DRT P=1				1								1		1	0.01%	99.87%	C
192000008	CI SMD SI3056 DAA INTERFACE V34 SO16 LF			1			1								1	0.01%	99.88%	C
192004240	CIRC INTEGRADO POWER SWITCH 0.5A SOT23-5 SMD IECEX	1				1									1	0.01%	99.89%	C
295002877	Soporte plastico mod-alim-usbl-h-eth-com-com2s X0											1			1	0.01%	99.90%	C
295005328	PCB Pinshield IO V1	1	1	1											1	0.01%	99.91%	C
296115748	Up-down Key Y07 (P426C)	1			1							1			1	0.01%	99.92%	C
296120319	Up-down Key Y07 (Painted)	1	1	1	1	1	1			1	1				1	0.01%	99.93%	C
296143078	Tarjeta antena CLess ICT220 V2					1									1	0.01%	99.94%	C
296195895	Tarjeta Antena	1													1	0.01%	99.95%	C
296198622	Tarjeta secundaria IWL 3G	1		1											1	0.01%	99.96%	C
293516691AB	58 II BGA 217													1	1	0.01%	99.97%	C
296115769AB	OK Key Y07 (Molded)		1							1					1	0.01%	99.98%	C

Part number	Description	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Set 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	Promedio Consumo Mensual	% Promedio Consumo Mensual	% Acumulado	ABC
296238306AB	PCBA UC CT3LE 256F128R V90 LS ETH SCCOEQ											1			1	0.01%	99.99%	C
N-188722212	TRANS.SMD *BTA92 PNP 300V 500MA SOT23 SP			1											1	0.01%	100.00%	C

10367 100%

Anexo 27

Diagrama de Pareto, Rotación de inventario.

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
192003529	Circuito Integrado LAN8700 ETHERNET+PHY. QFN36 SP.	68	\$0.65	\$43.89	A
295004420	Etiqueta de garantia X07..	403	\$0.01	\$4.88	A
296129177	Teclado elastomerico IWL220 V2 (Marked)	47	\$0.73	\$34.46	A
296101299AG	Pelicula de teclado IWL2xx	2	\$1.66	\$3.32	A

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296108392AC	Mica cubre display Cless IWL220	29	\$0.57	\$16.49	A
296115694AB	Tapa Bateria	31	\$0.42	\$13.01	A
296148036AB	ICT220 CLESS LENS V2 BLACK	45	\$1.02	\$46.01	A
296195874AC	TOP CASING Y02 (Black C)	8	\$0.86	\$6.86	A
296208907AB	RUBBER KEYPAD Clear R2 Y02 Marked	17	\$1.10	\$18.76	A
LETI00101	ETIQUETA PROTETORA DISPLAY SMART 1/ SMART 2	4676	\$0.04	\$180.49	A
192000053	Rodillo de la impresora ICT	574	\$1.74	\$1,000.20	B
192020083	Rodillo de la impresora IWL	35	\$2.86	\$99.95	B
192022318	CONECTOR SMD MICRO USB AB	74	\$0.19	\$14.20	B
295002533	Tapa cubre cables X07 (P426C)	16	\$0.37	\$5.88	B
296182588	Tapa bateria Y07 (ING213) IECEX	1	\$0.64	\$0.64	B
296186916	KEYBOARD ASSEMBLY IPP3xx	11	\$1.44	\$15.86	B
295008262AB	Top casing X07 (P426C)	1	\$0.36	\$0.36	B

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296101934AD	Conjunto carcasa inferior IPP3XX (P426C)	36	\$1.56	\$56.16	B
296102069AC	Conjunto carcasa superior IPP3XX (P446C)	5	\$0.83	\$0.83	B
296106174AB	Tarjeta de circuito interno wiremesh Y07 V1	201	\$1.66	\$334.08	B
296108235AB	Mica cobre display IPP320.	61	\$0.85	\$51.60	B
296108404AC	Mica cobre display IWL250 (Marking)	32	\$0.58	\$18.58	B
296115623AC	Conjunto carcasa superior Y07 (P446C)	90	\$0.58	\$52.08	B
296117247AB	Conjunto tapa impresora IWL2xx	120	\$0.39	\$47.16	B
296139561AC	Conjunto carcasa inferior Y07 D40 V2(P426C)	188	\$0.91	\$170.29	B
296181193AB	Película del teclado (FPC) ICT2XX PCIV3 EQ	513	\$1.96	\$1,004.51	B
179900298	STRAIGHT FFC/FPC 14CTS SMD LIF P=0,5 LF	35	\$0.17	\$6.06	C
179900540	Impresora termica ICT LF (ALPS)	36	\$5.23	\$188.42	C
179900996	CIRCUITO INT. ASIC SMD PMU ICT QFN48	50	\$1.62	\$80.86	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
179901237	CI SMD NANDFLASH 1GX8 TSOP48 LF	46	\$1.72	\$79.17	C
179903939	SMD CAPA.0402 COG 100PF 1% 50V TQM	100	\$0.01	\$1.08	C
188476034	LED IWL	150	\$0.02	\$3.00	C
188512591	Tornillo RLXS 2X10 ACIER ICT IPP	108	\$0.03	\$3.39	C
188576293	SMD CAPA.0603 X5R 10UF 20% 6.3V TQM	298	\$0.04	\$11.20	C
188605156	CAPACITOR SMD 0402 Y5V 100NF -20+80% 16V LF	1862	\$0.05	\$100.18	C
188608516	RESISTOR SMD 0402 1MOHM 1% 63MW 100PPM LF	100	\$0.02	\$2.16	C
188722100	TRANSISTOR SMD BTA42NPN 300V 500MA SOT23	1699	\$0.02	\$36.70	C
188722212	Transistor SMD *BTA92 PNP 300V 500MA SOT23 SP	1820	\$0.02	\$39.31	C
188822538	SMD RES.1206 68 OHM 5% 250MW 200PPM LF	40	\$0.01	\$0.43	C
188954752	Transistor SMD NMOS 25V 220MA SOT363 SP	867	\$0.07	\$62.77	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
188978335	INDUCTOR FILTRO SMD 0805 600OHM/100MHZ LF	471	\$0.04	\$20.39	C
188986853	DIODO SCHOT.CMS MBR140 40V 1A SOD123 SP	141	\$0.06	\$8.74	C
188993366	CI SMD USB PROTECT. UPSTREAM PORTS LF	50	\$0.06	\$3.25	C
189006133	DIODO PROTEC.CMS SM6T 10V 600W SMB SP	467	\$0.08	\$35.35	C
189054543	CIRC. INT CMS LB1838 MOTOR DRIVER MFP14S	15	\$0.67	\$10.06	C
189075211	Circuito Integrado SI3018 DAA MODEM	834	\$1.33	\$1,108.39	C
189082125	Termistor tipo PTC POLYSWITCH CMS 250V 3A SP	42	\$1.11	\$46.79	C
189096278	Bateria de Lithium 3V 550MAH LF 930X ICT	311	\$0.51	\$157.77	C
189103664	DIODO ZENER CMS MMSZ 43V 0.5W SOD123 LF	40	\$0.04	\$1.73	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
189122367	SMD TRANSFO ETHERNET 10/100 BASE-T LF	37	\$0.79	\$29.35	C
189133196	TRANSISTOR SMD MMBTA06NPN80V 500MA SOT23	2095	\$0.02	\$45.25	C
189207764	CONECTOR USB A 4CT.F.VERTICAL T/H LF	34	\$0.25	\$8.38	C
189210711	SMD POWER JACK 1C.FEM.DIA.2MM LF	41	\$0.30	\$12.31	C
189239000	DIODO PONT SMD MB4S 400V 0,5A SO4 LF	348	\$0.17	\$60.24	C
189309526	MINI USB TYPE B HEADER 5C.F.VERT.T/H LF	49	\$1.11	\$54.34	C
189332033	Bateria de Lithium 3V 540MAH 24,5MM SP	1485	\$0.50	\$744.43	C
189621964	EMB.JACK 4POS/4C.F.DRT CMS P=1,27 L=12.8	33	\$1.24	\$40.92	C
189783144	CI CMS 3232E TRANSCEIVER RS232 QFN16 SP	235	\$1.69	\$396.54	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
189814238	DIODO PROTEC.CMS 220V 1MA SMB SP	710	\$0.41	\$291.81	C
189912290	Circuito Integrado LAN8700 ETHERNET+PHY. QFN36 SP	813	\$0.56	\$452.92	C
192000008	Circuito integrado SI3056 DAA INTERFACE V34SO16 LF	766	\$0.55	\$423.90	C
192001492	Bateria de Lithium 3V 225MAH LF	2	\$0.34	\$0.68	C
192003996	IC.SMD A3906 MOTOR DRIVER QFN20 LF IECEX	287	\$0.80	\$228.68	C
192004240	CIRC INTEGRADO POWER SWITCH 0,5A SOT23-5 SMD IECEX	200	\$0.11	\$21.64	C
192004774	Tornillo RLX 1,6X8 T6+ Steel ZN	555	\$0.02	\$12.54	C
192006992	Patita de goma HEMISPH POLYU DIA16 H8	89	\$0.24	\$21.18	C
192007415	Cable coaxial 50 OHM DIA.1,13MM L=50MM LF	28	\$0.49	\$13.63	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
192014171	TRANSISTOR SMD PMOS 12V-8V 2.6A SOT23 LF	3290	\$0.10	\$320.12	C
192017677	CONECTOR SMD MICRO SIM 6CTS	119	\$0.29	\$34.75	C
192020421	Impresora Termica	111	\$7.07	\$784.49	C
192022173	SMDINDUCTOR10082, 2UH20%1,3ALF	115	\$0.26	\$29.85	C
192026465	Rodillo de la impresora APS LF	29	\$2.33	\$67.44	C
192027037	Rodillo de la impresora SEIKO	178	\$1.82	\$323.44	C
192034313	CAPACITOR SMD 0805 X5R 10UF 10% 10V	1450	\$0.03	\$46.98	C
192034699	SMD CAPA 0805 TANTAL.22UF	1368	\$0.06	\$88.24	C
192053363	RODILLO DE LA IMPRESORA IWL PARTE PARA DATAFONO	143	\$2.05	\$293.45	C
251360746	Carcasa Blindada thunder X930	1	\$0.09	\$0.09	C
251388885	Guia metalica de lector de banda ISO X930	11	\$0.09	\$0.99	C
251443909	Tornillo X930 CAM	65	\$0.02	\$1.40	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
251451399	Resorte impresora X930	85	\$0.08	\$7.09	C
295000831	MODULO HILO MONETEL	20	\$15.41	\$308.22	C
295002877	Soporte plastico mod-alim-usbsl-h-eth-com-com2s X0	132	\$0.24	\$31.43	C
295003069	Pestaña tapa cubre papel X07(P426C)	86	\$0.18	\$15.06	C
295003072	Tapa cubre cables X07 (P426C).	56	\$0.39	\$21.81	C
295004748	Mica crubre display ICT 220S07	1	\$1.87	\$1.87	C
295005191	Tarjeta antena GPRS X07 V1	1	\$0.35	\$0.35	C
295005328	Tarjeta de seguridad IO V1	7	\$0.31	\$2.20	C
295006036	Cable coaxial GPRS X07	4	\$0.35	\$1.38	C
295006383	Carcaza inferior µSD(P426C)	88	\$0.56	\$49.32	C
295006424	Display BW Y07	16	\$4.08	\$65.25	C
296000009	Bateria vertical IPP3XX	305	\$0.44	\$132.89	C
296101900	Soporte del display IPP3XX (Molded)	13	\$0.39	\$0.39	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296101913	Tapa SAM IPP3XX (P426C)	34	\$0.15	\$0.15	C
296105888	Espuma de protección para Acrilico LCD ISC	9	\$0.14	\$1.27	C
296105891	Covertor de espuma de corneta ISC2xx	53	\$0.03	\$1.72	C
296106088	Cabezal banda magnetica izq. ISO ISC2XX	12	\$1.95	\$23.36	C
296107113	Resorte de la tecla de navegación	3	\$0.08	\$0.23	C
296107577	Conjunto Speaker ISC2xx	12	\$0.88	\$10.51	C
296108235	Mica cobre display IPP320	2	\$0.93	\$1.86	C
296108256	Cabezal banda magnetica ISO 1-2-3 ICT2XX	1	\$2.90	\$2.90	C
296115694	Y07 Battery Door (P426C)	7	\$0.66	\$4.62	C
296115727	Soporte impresora Y07 (P426C)	58	\$0.26	\$15.06	C
296115748	tecla de movimiento o navegacion Y07	505	\$0.23	\$116.45	C
296120319	Tecla arriba / abajo Y07 (pintada)	213	\$0.89	\$190.21	C
296126494	Display colorido Y07 V2	57	\$35.93	\$2,048.06	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296126791	Display colorido de cristal liquido X07 V2	132	\$5.53	\$729.71	C
296126928	Espuma para conductor de tarjeta de banda ISC2xx	196	\$0.05	\$10.60	C
296127404	Soporte del cabezal banda mag. ISO 123X07(PC-15CF)	60	\$0.18	\$10.95	C
296128576	Clip de protección IPP3XX	75	\$0.13	\$9.75	C
296129185	Teclado elastomérico IWL250 V2 (Marked)	134	\$0.92	\$123.08	C
296137728	Tarjeta principal IPP3XX V8 basic 16+16 Noeth Nous	9	\$61.97	\$557.73	C
296143078	Tarjeta antena CLess ICT220 V2	50	\$4.34	\$217.14	C
296148218	T03 SCR Screw	25	\$2.74	\$68.54	C
296148523	Compartimento tarjeta SIM ICT (P446C)	39	\$0.38	\$14.93	C
296152387	Tarjeta secundaria Y07 GPRS V3	57	\$8.61	\$490.65	C
296153181	Tarjeta secundaria Y07 GPRS MSD CLESS V5	37	\$12.59	\$465.87	C
296153199	Tarjeta secundaria Y07 GPRS CLESS V5	26	\$16.54	\$430.12	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296153264	Tarjeta secundaria Y07 GPRS 3G Class V5	25	\$14.69	\$367.34	C
296158342	Tarjeta secundaria ICT250 CLESS V2.0.1	55	\$5.69	\$312.94	C
296159873	MODULO HILO3G-850 GEN INGENICO IECEX	32	\$38.18	\$1,221.91	C
296160938	PCBA EXT Y07 WIFI 3SAM CLESS	25	\$22.69	\$567.25	C
296163385	PCBA EXT Y07 GPRS V6	57	\$5.75	\$327.55	C
296163426	PCBA EXT Y07 GPRS MSD CLESS V6	2	\$7.37	\$14.73	C
296163439	Tarjeta secundaria Y07 GPRS CLESS V6	79	\$9.11	\$719.53	C
296168947	ETIQUETA 2nd SIM IWL	165	\$0.02	\$3.56	C
296173901	Cabezal banda magnetica 1.2.3 ICT2XX	141	\$1.59	\$223.91	C
296177438	MICRO BL3-B BGA-MDM.	40	\$6.03	\$241.04	C
296184706	SECURITY PAD V2 Y03	20	\$0.25	\$5.00	C
296184826	SECU DOME Adhesive Y03	1	\$0.45	\$0.45	C
296197068	MODULO HILOV2 9.0 INGENICO SP QBM	31	\$13.49	\$418.17	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296197071	MODULO HILOV2 9.0 INGENICO SP QBM BR	14	\$12.24	\$171.36	C
296198622	Tarjeta secundaria IWL2x0+ V3 3G CL 2SIM 1SAM SD	41	\$11.61	\$476.01	C
296207231	ETIQUETA PROTETORA DE LA TARJETA SECUNDARIA Y07	2523	\$0.08	\$190.99	C
296212328	PCBA EXT MOD ETH RS Y02	1	\$9.93	\$9.93	C
296214314	DISPLAY HOLDER CLESS V2 Y02 (Black C)TQM	30	\$0.49	\$14.70	C
2950066036	COAX CABLE GPRS X07	4	\$0.50	\$2.00	C
293526275AD	Tarjeta de circuito interno wiremesh X07 V4	219	\$1.32	\$288.99	C
295000042AB	Display LCD 128x64 (ICT / IPP)	79	\$2.11	\$166.65	C
295003051AB	Tapa cobre papel X07 (P426C)	247	\$0.18	\$45.40	C
295003303AC	Mica cobre display ICT250 X07.	185	\$0.74	\$136.77	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
295004230AB	Guia lector de tarjeta de banda magnetica ICT2xx	8	\$0.29	\$2.31	C
295004251AB	Carcaza inferior X07(P426C)	43	\$0.49	\$21.27	C
295004264AB	Carcaza superior X07 (P446C)	146	\$0.44	\$64.94	C
295004748AB	Mica cubre display ICT220 X07.	528	\$1.08	\$569.34	C
295004991AB	Tarjeta antena Cless X07 SF	88	\$1.58	\$138.96	C
295005646AC	Carcaza inferior GPRS V2 X07(P426C)	99	\$0.78	\$77.29	C
295010118AC	FLEX C-LESS IPP	8	\$2.53	\$20.24	C
295010118AD	Tarjeta antena flexible IPP320/350 TQM	111	\$1.79	\$198.51	C
295010329AE	Tarjeta secundaria X07 GPRS	12	\$35.08	\$420.93	C
295010709AB	Impresora termica IWL	2	\$5.28	\$10.57	C
295011524AC	Tarjeta secundaria X07 CLESS μSD	51	\$4.52	\$230.49	C
296100107AB	Cabezal banda magnetica 123 Y07 (MONT)	21	\$1.39	\$29.10	C
296101877AD	MODULO CLESS IPP3XX	17	\$22.43	\$22.43	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296101877AE	MODULO C LESS IPP3XX	1	\$7.30	\$7.30	C
296101934AC	TARJETA SECUNDARIA ICT250 CLESS V2.0.1	2	\$2.66	\$5.32	C
296104505AD	58 III ES5 BGA324 (THUNDER)	16	\$10.81	\$173.00	C
296107548AD	Carcaza inferior Sig Capt SAM (ING138)	21	\$2.86	\$59.96	C
296108128AC	Antena del Contact Less	3	\$2.43	\$7.30	C
296108128AD	Antena del Contact Less	56	\$1.84	\$103.22	C
296108404AB	Mica cobre display IWL250 (Marking)	6	\$0.66	\$3.96	C
296109646AB	Tarjeta antena contactless V1.2 ISC2xx	2	\$4.93	\$9.86	C
296109703AD	Carcaza superior ISC250 P426C Marked.	2	\$2.76	\$5.53	C
296110251AB	Soporte táctil ISC2xx (P426C)	10	\$0.41	\$4.11	C
296110355AC	RIGHT MSR GUIDE WITH HEAD ISC2xx (P426C)	50	\$0.44	\$22.18	C
296111419AB	Tarjeta antena GPRS Y07 V2	10	\$0.92	\$9.19	C
296115351AB	LECTOR SCR	9	\$2.50	\$22.50	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296115719AB	Guia para la luz del teclado Y07 V2	6	\$0.42	\$2.53	C
296115730AC	Soporte del cabezal banda mag. ISO Y07 (Black)	98	\$0.32	\$31.80	C
296115751AB	Soporte tarjeta antena Y07 (P426C)	297	\$0.16	\$48.17	C
296115769AB	Tecla OK Y07 (Molded)	228	\$0.17	\$37.78	C
296115793AB	Tapa CAM2 Y07 (P426C)	92	\$0.17	\$15.93	C
296120301AC	Conjunto carcasa superior Y07 (Painted RAL9023B)	75	\$2.83	\$211.97	C
296122095AB	Mica cobre display IWL220	5	\$0.66	\$3.30	C
296122095AC	Mica cobre display IWL220	300	\$0.39	\$117.36	C
296126494AB	Display colorido Y07 V2	7	\$7.51	\$52.57	C
296128745AA	Tarjeta antena CLESS ICT250 V2 TQM	60	\$1.41	\$84.44	C
296134178AA	Película de teclado IPP3xx	220	\$1.96	\$431.57	C
296140415AB	Pantalla táctil iSC250 DITO.	7	\$46.22	\$323.52	C
296142159AA	Tarjeta antena contactless V1 IWL250 TQM	2	\$5.60	\$11.20	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
296144038AA	Antena flexible Class V2 ISC2xx TQM	5	\$2.22	\$11.09	C
296145613AB	Tarjeta secundaria ICT220 CLess V201	47	\$3.90	\$183.35	C
296149632AB	INGENICO ISC250 LEFT MAGNETICO	2	\$1.94	\$3.88	C
296196730AB	Tarjeta principal IPP3XX V11 16+16 NOeth NOusd	34	\$35.76	\$1,215.84	C
E179900540	THERMAL PRINTER WITH PAPER DETECT LF	538	\$5.48	\$2,946.73	C
E188576293	SMD CAPA.0603 X5R 10UF 20% 6,3V TQM	1450	\$0.04	\$51.48	C
E189006133	DIODE PROTEC.CMS SM6T 10V 600W SMB SP	85	\$0.06	\$5.10	C
E189161476	ADHESIVE BUMPER DIAM.7,95M HAT.2,15MM LF	1912	\$0.03	\$57.36	C
E189332033	Bateria de Lithium 3V 540MAH 24,5MM SP	438	\$0.50	\$220.88	C
E189418424	SMD CONN 8CT	385	\$3.82	\$1,470.58	C
E189783144	IC.CMS 3232E TRANSCEIVER RS232 QFN16 SP	569	\$1.18	\$672.61	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E189926054	CAP.SUPERCAP SMD 0,12F 4,5V SP	156	\$6.03	\$940.68	C
E192000053	ROLLER UNIT FOR PRINTER ALPS LF	10	\$2.39	\$23.90	C
E192001575	SMD CAPA.1206 X5R 100UF 20% 6,3V TQM	915	\$1.32	\$1,207.80	C
E192002085	SMD RECEP. HDMI 19P.M.STRAIGHT.TYP E A LF	50	\$0.79	\$39.50	C
E192003529	IC.SMD LAN8700 ETHERNET+PHY. QFN36 SP	2004	\$0.91	\$1,816.23	C
E192003996	IC.SMD A3906 MOTOR DRIVER QFN20 LF IECEX	536	\$1.04	\$559.91	C
E192020421	THERMAL PRINTER WITH PAPER DETECT LF	104	\$8.33	\$866.32	C
E192022318	SMD MICRO USB TYPE B HEADER TH1,6MM LF	587	\$0.66	\$388.18	C
E192029309	SMD CAPA.0402 X5R 10UF 20% 6,3V LF TQM	500	\$0.15	\$75.00	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E192039991	SMT POWER JACK CONN.3P.F.R/A DIA.1,3 LF	700	\$0.30	\$210.00	C
E192045395	SMD FERRITE 0603 120OHM 100MHZ 2000MA LF	856	\$0.40	\$342.40	C
E192053363	ROLLER UNIT FOR PRINTER ALPS LF	117	\$2.53	\$296.26	C
E192056690	DIODE SCHOT. CMS 20V 3A SOD123 LF	999	\$0.28	\$279.72	C
E251451399	Paper latch spring X930	170	\$0.07	\$11.90	C
E295000042AB	DISPLAY GASKET EQUIPPED X07	7	\$3.31	\$23.17	C
E295003051AB	PAPER DOOR X07(P426C)	2017	\$0.16	\$314.45	C
E295003069	Pestaña tapa cubre papel X07(P426C)	1670	\$0.13	\$220.77	C
E295003303AC	Lens printed ICT250 X07	531	\$0.81	\$430.91	C
E295004230AB	MCR Guide X07(P426C)	420	\$0.43	\$178.92	C
E295004251AB	LOWER COVER X07(P426C)	1504	\$0.66	\$996.40	C
E295004420	Warranty label X07	34827	\$0.01	\$511.96	C
E295005328	PCB PINSHIELD IO V1	400	\$0.37	\$146.80	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E295005646AC	LOWER COVER SD GPRS V2 X07(P426C)	130	\$0.51	\$66.90	C
E295006383	BOTTOM CASING μSD(P426C)	40	\$0.46	\$18.20	C
E295006424	Display BW Y07	127	\$3.28	\$416.89	C
E295008262AB	TOP CASING X07 (P426C)	1528	\$0.57	\$876.77	C
E295010118AD	PCB ANTENNA IPP320/350 TQM	403	\$2.61	\$1,052.64	C
E295010709AB	Impresora termica IWL	194	\$5.54	\$1,074.28	C
E296000009	Bateria vertical IPP3XX	200	\$0.60	\$119.30	C
E296100107	MAGNETIC HEAD 123 Y07 (MONT)	8	\$1.38	\$11.04	C
E296100107AB	LECTORA MAGNETICA IWL2XX	245	\$1.21	\$295.91	C
E296101299AG	FPC CLAVIER Y07 V07	1001	\$3.85	\$3,853.45	C
E296101934AD	Conjunto carcaza inferior IPP3XX (P426C)	315	\$1.86	\$586.15	C
E296102069AC	Conjunto carcaza superior IPP3XX (P446C)	334	\$1.02	\$339.95	C
E296105924AC	RIGHT MAGNETIC HEAD ISC2XX	58	\$2.49	\$144.28	C
E296106174AB	PCB FLEX CAM Y07 V1	1446	\$4.63	\$6,701.05	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296106343AG	SMARTCARD FLEX V1.3 ISC2XX-ISC4XX	126	\$3.90	\$491.50	C
E296107548AD	EQ BOT CAS SIG CAPT SAM ISC2xx (ING138)	81	\$5.42	\$439.04	C
E296107845AE	Keypad flex assembly iSC2xx	159	\$5.94	\$943.71	C
E296108235AB	Mica cobre display IPP320.	297	\$0.74	\$219.04	C
E296108392AC	Cless Lens printed IWL220	2988	\$0.54	\$1,621.59	C
E296108404AC	Lens printed IWL250 (Marking)	539	\$0.60	\$323.40	C
E296109521	Y07 PAPER FLAP SPRING	607	\$0.06	\$36.42	C
E296109703AE	TOP CAS SC SCR AUDIO ISC250 P426C Marked	65	\$3.53	\$229.55	C
E296109703AF	TOP CAS pci4 SC SCR AUDIO ISC2 P426C Mar	279	\$3.47	\$967.77	C
E296110417	TRAP DOOR ISC250	19	\$0.57	\$10.82	C
E296110438	STYLUS SUPPORT ISC2x(Over-molded ING138)	50	\$1.09	\$54.57	C
E296111170AD	USB Device + Power Cable iSC2xx	10	\$5.06	\$50.58	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296115623AC	Conjunto carcaza superior Y07 (P446C)	1600	\$1.15	\$1,837.44	C
E296115748	Y07 up-down Key (P426C)	400	\$0.25	\$100.00	C
E296117247AB	Conjunto tapa impresora IWL2xx	1594	\$0.46	\$731.33	C
E296120301AC	Y07 EQUIPED TOP CASING(Painted RAL9023B)	486	\$2.94	\$1,428.01	C
E296120319	Y07 up-down Key (Painted)	20	\$0.78	\$15.60	C
E296122305	COLOR LCD MODULE EQUIPED SEAM ICT	6	\$10.11	\$60.66	C
E296126241AD	IUN 1xx Maintenance Film Keyboard	1	\$3.09	\$3.09	C
E296126494AB	COLOR DISPLAY Y07 V2	44	\$8.86	\$389.67	C
E296126791	COLOR LCD MODULE EQUIPED GASKET X07 V2	3	\$7.67	\$23.01	C
E296129114AC	KEYPAD ASSY ICT2XX STANDARD WO FPC PCIV3	1181	\$2.56	\$3,021.00	C
E296129177	Teclado elastomerico IWL220 V2 (Marked)	1293	\$1.39	\$1,803.09	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296129185	IWL250 V2 Keypad (Marked)	339	\$2.07	\$702.04	C
E296134178AA	Película de teclado IPP3xx	384	\$2.70	\$1,035.30	C
E296138340	CLESS display equipped ICT220	110	\$4.66	\$512.13	C
E296139561AC	Y07 Equiped Bottom casing D40 V2(P426C)	844	\$1.64	\$1,383.15	C
E296140957AA	FPC EXT-KEYPAD IUN 180 V2 B	1	\$1.89	\$1.89	C
E296142790AC	PCBA KEYPAD IUN 180 V2 VARNISH	1	\$6.42	\$6.42	C
E296144038AA	CONTACTLESS ANTENNA V2 ISC2xx TQM	20	\$3.24	\$64.80	C
E296145759AB	T03 SCR Connector Bloc TQM	129	\$0.97	\$124.58	C
E296145845AB	Zebra CAM T03	193	\$0.31	\$59.06	C
E296145960AC	Assy touch panel STD 7" iSC Touch 480	4	\$38.94	\$155.77	C
E296148036AB	ICT220 CLESS LENS V2 BLACK	1852	\$0.88	\$1,630.87	C
E296149624AD	RIGHT MAGNETIC HEAD ISC4XX	1	\$4.42	\$4.42	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296149632AB	LEFT MAGNETIC HEAD iSC4XX	41	\$2.76	\$113.33	C
E296154860AE	EUR STD MARKED KEYPAD ISC4xx	39	\$3.12	\$121.79	C
E296155669	FPC CLAVIER ADH ICT2XX DIMPLE PCIV2 EQ	49	\$2.44	\$119.56	C
E296157308	PRINTER X03	114	\$5.39	\$614.79	C
E296157337AC	MAGNETIC HEAD X03	100	\$1.41	\$140.61	C
E296159873	MODULE HILO3G-850 GEN INGENICO IECEX	1	\$42.75	\$42.75	C
E296162164AC	COLOR DISPLAY 2.7" X03 X03 ID & EMI-film	123	\$6.67	\$819.84	C
E296163778	IUN1XX MAINTENANCE DOME SHEET KEYBOARD	5	\$0.87	\$4.35	C
E296165107AC	PCBA OPTION ICT250 3G CLESS μ SD	92	\$19.11	\$1,758.12	C
E296165748AF	SCR Reader Frame Equiped T03	100	\$2.65	\$264.95	C
E296165959AB	TOP CAS SCR SC AUD ISC TOUCH 250 P426C M	97	\$2.10	\$203.99	C
E296166899	Magnetic head P03	57	\$2.26	\$128.68	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296170067AD	PAPER DOOR X03 (Black C)	1471	\$0.22	\$323.62	C
E296170091AC	PAPER BUTTON X03 (Black C) Cless	2293	\$0.39	\$898.86	C
E296172128	FFC CLESS ANTENNA P03 TQM	7	\$0.57	\$3.99	C
E296173901	SECURE ISO 1.2.3 HEAD WITH TAPE ICT2XX	221	\$1.50	\$332.49	C
E296175591AB	Security key bottom M03 (P347C 65ShA	57	\$0.41	\$23.13	C
E296178469AB	TOP CASING LE X03 (Black C)	1215	\$0.95	\$1,155.95	C
E296178922	MAGNETIC HEAD V2 Y03	59	\$1.76	\$103.68	C
E296181172	CONNECT DOOR WITHOUT STYLUS X03 (ING250)	414	\$0.76	\$314.64	C
E296181193AB	ADH FPC KEYBOARD DIMPLE ICT2XX PCIV3 EQ	1180	\$2.86	\$3,375.74	C
E296182596	Y07 EQUIPED TOP CASING (ING213) IECEX	250	\$1.13	\$282.50	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296184826	SECU DOME ADHESIVE Y03	452	\$0.12	\$52.79	C
E296185513	Y07 Eq Bot casing D40 V2 (ING213)	300	\$1.70	\$509.01	C
E296185555	Y07 D40 Paper door equiped (ING213)	250	\$0.83	\$207.50	C
E296186916	KEYBOARD ASSEMBLY IPP3xx P07	366	\$2.73	\$999.36	C
E296187736	DOME FOIL LE V2 X03	10	\$1.11	\$11.10	C
E296189764	DISPLAY Y02	27	\$3.25	\$87.65	C
E296189777	DOME FOIL Y02	214	\$1.12	\$240.11	C
E296189785AB	FPC CONNEX Y02	26	\$1.07	\$27.73	C
E296191602	DISPLAY 3.5" P03 LANDSCAPE	21	\$10.66	\$223.84	C
E296193226	PAPER DOOR BUTTON Y02 (Black C) Marked 1	275	\$0.38	\$104.58	C
E296193531AC	LENS Y02 Marked	397	\$0.50	\$199.73	C
E296194728	IUC2xx KIT Anti-Removal	20	\$9.54	\$190.80	C
E296195874AC	TOP CASING Y02 (Black C)	563	\$0.40	\$225.03	C
E296195887AB	BOTTOM CASING CONNEX Y02 (ING250)	595	\$0.64	\$381.45	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296195895	MEMBRANE PUCK Y02 (Molded)	282	\$0.41	\$115.73	C
E296195960	PAPER DOOR Y02 (Black C)	968	\$0.19	\$184.21	C
E296197068	MODULO HILOV2 9.0 INGENICO SP QBM	1	\$13.58	\$13.58	C
E296197683AC	EXTERNAL MAGNETIC HEAD P04	3	\$3.18	\$9.54	C
E296197691AB	KEYPAD DOME FOIL P04	3	\$0.54	\$1.62	C
E296197703AC	INTERNAL MAGNETIC HEAD P04	3	\$1.90	\$5.70	C
E296197894AC	STD KEYPAD P04 V3	3	\$2.57	\$7.71	C
E296197914AC	STYLUS MAGNET P04	3	\$2.98	\$8.94	C
E296198622	PCBA OPT IWL2x0+ V3 3G CL 2SIM 1SAM SD	7	\$11.91	\$83.37	C
E296200188AE	EQ BOTTOM CASING P04 STD (black C)	11	\$4.62	\$50.82	C
E296200211AD	EQ TOP CASING P04 (ING266)	1	\$7.55	\$7.55	C
E296202509AD	EQ SECURED FPC SWIPE P04 V2	3	\$1.08	\$3.24	C
E296203303AB	BOTTOM CASING PORT Y02 (ING250)	439	\$0.89	\$392.11	C
E296204157AC	KEYPAD LG P04 (clear)	6	\$0.55	\$3.30	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296204313AC	SECURED FPC SWIPE SUPPORT P04 (Black C)	3	\$0.32	\$0.96	C
E296205117AB	BOT CASING NO OPT BOARD X03 (ING250) EQ	599	\$1.80	\$1,076.22	C
E296205159	KEYBOARD LE X03 STD R2	330	\$1.54	\$509.62	C
E296205675AB	LENS COLOR DISPLAY X03 LE R2 Marked	1194	\$0.92	\$1,098.84	C
E296206995	BOTTOM CASING S M08 (BLACK C)	10	\$0.38	\$3.80	C
E296207575AD	MAGNETIC HEAD M08	1	\$1.16	\$1.16	C
E296207588AB	CLESS ANTENNA FPC ASSEMBLED M08	1	\$1.17	\$1.17	C
E296207596	WIFI ANTENNA FPC M08	10	\$0.19	\$1.90	C
E296207608	2G/3G ANTENNA FPC M08	10	\$0.37	\$3.70	C
E296208126	GASKET SPEAKER BOX TOP M08	10	\$0.18	\$1.80	C
E296208634	Cless lens logo L2 P03 EQ	97	\$0.57	\$55.29	C
E296208907AB	RUBBER KEYPAD Clear R2 Y02 Marked	893	\$0.53	\$474.54	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296208957	GROMMET Y02 (BlackC)	13	\$0.13	\$1.69	C
E296208960	TRIM PORT Y02 (BlackC)	10	\$0.10	\$1.00	C
E296212328	PCBA EXT MOD ETH RS Y02 US V	3	\$13.49	\$40.47	C
E296212815AB	Rtp Holder P06 (natural)	1	\$0.30	\$0.30	C
E296212919	SECU DOME ADHESIVE P09	90	\$0.04	\$3.60	C
E296213362AB	TOUCH PANEL SECU PAD 30shA P04 (RAL2011)	3	\$0.29	\$0.87	C
E296214017AB	Cless top casing P06 (Black C) standard	85	\$0.27	\$23.15	C
E296214640AD	Bot casing 1 head sam P06 (Black C) EQ	123	\$1.76	\$216.10	C
E296215048AB	Keypad rubber & Light Guide Assy P06	158	\$0.96	\$151.79	C
E296216066	FPC WIFI Y02 Equipped	139	\$1.07	\$148.48	C
E296220255	INTERNAL HOLDER Y02 (Black C/ING245)	4	\$0.34	\$1.36	C
E296221616AB	TOUCH PANEL M08 Marqued	1	\$5.23	\$5.23	C
E296221645	RUBBER KEYPAD M08T Marked	1	\$1.53	\$1.53	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296222080AB	Top casing STD P06 (Black C) EQ	108	\$0.70	\$75.74	C
E296223524	magnetic head holder P09 (black)	1	\$0.16	\$0.16	C
E296223587AB	rubber keypad P09 19 keys marked	142	\$1.71	\$242.76	C
E296223631AC	lens P09 Marked	263	\$1.15	\$301.63	C
E296223777AC	Top casing P09 (Black C)	316	\$1.01	\$317.58	C
E296223780	GASKET TOUCH M08T	1	\$1.42	\$1.42	C
E296223938AB	MAGNETIC HEAD P09	50	\$1.81	\$90.30	C
E296224612AB	PCBA KEYPAD M08 BKL V5	1	\$6.32	\$6.32	C
E296225776AB	FPC Secu swipe Equipped P09	23	\$0.46	\$10.52	C
E296225797	PCBA SECU SWIPE P09 V1	11	\$4.96	\$54.56	C
E296226799AE	Bot casing modul P09 (Black C) EQ Assy	171	\$1.65	\$281.48	C
E296226893AB	Display Color 2,8" 240x320 P09 B	12	\$5.86	\$70.33	C
E296230780	CAM PCB T03 EQ	92	\$4.08	\$375.25	C
E296232929	FPC CONNEX V2 Y02	106	\$0.78	\$82.68	C
E296239551	SCr light pipe P03 EQ	2	\$0.41	\$0.82	C
E296243360	PCBA EXT WIFI Y02 V4	27	\$6.88	\$185.68	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
E296247342	Magnetic Head iUC2xx L02	25	\$2.26	\$56.50	C
E296250401	PCBA EXT MOD ETH RS Y02 GEN V2	44	\$10.35	\$455.21	C
E296286435	CAM PCB T3 EQ V6 GENERIC	123	\$4.06	\$499.07	C
EI-189161476	ADHESIVE BUMPER DIAM.7,95M HAT.2,15MM LF	7	\$0.03	\$0.21	C
EI-251451399	Paper latch spring X930	1227	\$0.07	\$85.89	C
ELETI00101	Etiqueta protectora LCD SMA 930xICTxIWL251	45981	\$0.03	\$1,282.87	C
EN-296189785AB	FPC CONNEX Y02	4	\$1.03	\$4.12	C
EN-296192406	PRINTER Y03 low impedance ALPS	10	\$5.59	\$55.90	C
EU88C01011AC	PCBA SCR VARNISHED L02 V3	30	\$10.78	\$323.40	C
EU88C02003AC	FPC SCR TO UC BOARD L02 V3 TQM	30	\$1.57	\$47.10	C
EU88C02008AD	FPC SCR SECURITY L02 V3	30	\$2.77	\$83.10	C
EU88C04001AB	MAGNETIC HEAD L02 Equipped	4	\$2.26	\$9.04	C
F179900540	Impresora termica ICT LF (ALPS)	357	\$7.52	\$2,683.03	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F188986853	DIODE SCHOT. SMD 40V 1A SOD123 LF	990	\$0.03	\$25.84	C
F189418424	Conector smart card detect 8PIN SMD	739	\$2.85	\$2,105.78	C
F189783144	IC.CMS 3232E TRANSCEIVER RS232 QFN16 SP	210	\$1.60	\$336.95	C
F192000053	ROLLER UNIT FOR PRINTER ALPS LF	190	\$3.23	\$613.04	C
F192001575	SMD CAPA.1206 X5R 100UF 20% 6,3V TQM	200	\$1.78	\$356.40	C
F192002085	SMD RECEP. HDMI 19P.M.STRAIGHT.TYP E A LF	31	\$1.16	\$35.89	C
F192003529	IC.SMD LAN8700 ETHERNET+PHY. QFN36 SP	232	\$0.98	\$227.68	C
F192003996	C.SMD A3906 MOTOR DRIVER QFN20 LF IECEX	140	\$1.43	\$200.80	C
F192006843	SMD LED WHITE RIGHT ANG 3,8X1,2 X0,6 LF	134	\$0.07	\$9.06	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F192020421	THERMAL PRINTER WITH PAPER DETECT LF	136	\$11.35	\$1,542.99	C
F192045395	SMD FERRITE 0603 120OHM 100MHZ 2000MA LF	200	\$0.54	\$108.00	C
F192046334	ROLLER UNIT FOR PRINTER ALPS LF	12	\$3.15	\$37.84	C
F192056690	DIODE SCHOT. CMS 20V 3A SOD123 LF	200	\$0.38	\$75.60	C
F251451399	Paper latch spring X930	66	\$0.09	\$6.24	C
F293516691AB	58 II BGA 217	250	\$6.56	\$1,641.18	C
F293534610AB	STD SAM DOOR X07(P426C)	285	\$0.25	\$70.82	C
F295003051AB	PAPER DOOR X07(P426C)	1392	\$0.19	\$268.80	C
F295003069	BUTTON DOOR PAPER X07(P426C)	1252	\$0.17	\$212.97	C
F295003303AC	Lens printed ICT250 X07	575	\$0.93	\$534.98	C
F295004230AB	MCR Guide X07(P426C)	444	\$0.34	\$152.38	C
F295004251AB	LOWER COVER X07(P426C)	1322	\$0.84	\$1,111.93	C
F295004420	Etiqueta de garantia X07..	8775	\$0.02	\$191.30	C
F295005328	PCB PINSHIELD IO V1	431	\$0.52	\$223.65	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F295005646AC	Carcaza inferior GPRS V2 X07(P426C)	247	\$0.72	\$177.32	C
F295006424	DISPLAY BW Y07	73	\$4.51	\$329.19	C
F295008262AB	Top casing X07 (P426C)	1753	\$0.78	\$1,364.18	C
F295010118AD	Tarjeta antena flexible IPP320/350 TQM	374	\$2.48	\$925.80	C
F295010709AB	Impresora termica IWL	1	\$7.46	\$7.46	C
F296000009	Bateria vertical IPP3XX	78	\$0.60	\$46.53	C
F296100107	Cabezal banda magnetica 123 Y07 (MONT)	25	\$1.86	\$46.58	C
F296100107AB	Cabezal banda magnetica 123 Y07 (MONT)	151	\$1.61	\$243.16	C
F296101299AG	Pelicula de teclado IWL2XX	272	\$6.40	\$1,742.13	C
F296101913	DOOR SAM IPP3XX (P426C)	103	\$0.36	\$36.85	C
F296101934AD	BOTTOM CASING IPP3XX (P426C) EQUIPED	208	\$2.97	\$617.66	C
F296102069AC	TOP CASING EQUIPED IPP3XX (P446C)	193	\$1.41	\$271.74	C
F296105924AC	RIGHT MAGNETIC HEAD ISC2XX	15	\$3.08	\$46.26	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296106174AB	Tarjeta de circuito interno wiremesh Y07 V1	374	\$7.36	\$2,750.88	C
F296106343AG	SMARTCARD FLEX V1.3 ISC2XX-ISC4XX	94	\$4.29	\$403.54	C
F296107548AD	EQ BOT CAS SIG CAPT SAM ISC2xx (ING138)	24	\$6.23	\$149.64	C
F296107845AE	Keypad flex assembly iSC2xx	10	\$3.95	\$39.52	C
F296108235AB	Mica cobre display IPP320.	65	\$0.91	\$59.39	C
F296108392AC	Cless Lens printed IWL220	1031	\$0.75	\$769.13	C
F296108404AC	Mica cobre display IWL250 (Marking)	188	\$0.80	\$150.31	C
F296109521	Y07 PAPER FLAP SPRING	524	\$0.08	\$42.39	C
F296109703AE	TOP CAS SC SCR AUDIO ISC250 P426C Marked	5	\$3.76	\$18.82	C
F296110417	TRAP DOOR ISC2xx (ING138)	105	\$0.74	\$77.96	C
F296110438	STYLUS SUPPORT ISC2x(Over-molded ING138)	124	\$1.66	\$205.70	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296115623AC	Y07 EQUIPED TOP CASING (P446C)	1068	\$1.60	\$1,704.85	C
F296115694AB	INGENICO IWL220 TAPA DE BATERIA	63	\$0.35	\$21.75	C
F296115748	tecla de movimiento o navegacion Y07	100	\$0.28	\$27.83	C
F296116026	Cless type card B	60	\$1.66	\$99.63	C
F296117247AB	Paper door equiped (P426C)	379	\$0.68	\$257.38	C
F296120301AC	Y07 EQUIPED TOP CASING(Painted RAL9023B)	392	\$3.56	\$1,394.15	C
F296120319	Y07 up-down Key (Painted)	175	\$0.41	\$72.33	C
F296122011AB	FRONT COVER ISC2xx (ING138)	25	\$0.84	\$20.93	C
F296126494AB	COLOR DISPLAY Y07 V2	24	\$11.96	\$287.03	C
F296129114AC	KEYPAD ASSY ICT2XX STANDARD WO FPC PCIV3	873	\$3.43	\$2,991.42	C
F296129177	IWL220 V2 Keypad (Marked)	943	\$1.64	\$1,543.31	C
F296129185	IWL250 V2 Keypad (Marked)	238	\$2.39	\$567.63	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296134178AA	KEY PAD FPC IPP3XX NI V1	227	\$2.40	\$544.28	C
F296139561AC	Conjunto carcaza inferior Y07 D40 V2(P426C)	539	\$2.40	\$1,295.54	C
F296145759AB	T03 SCR Connector Bloc TQM	156	\$1.73	\$270.21	C
F296145845AB	Zebra CAM T03	266	\$0.50	\$132.57	C
F296148036AB	ICT220 CLESS LENS V2 BLACK	1090	\$1.14	\$1,246.20	C
F296148515AF	PCBA UC ICT250v8 128F 32R V34 LS ETH EXT	5	\$42.02	\$210.08	C
F296149632AB	LEFT MAGNETIC HEAD iSC4XX	21	\$3.56	\$74.84	C
F296149728	CONICAL SECURITY PAD IWL280	50	\$0.07	\$3.62	C
F296154034AD	PCBA UC ICT220v8 128F 32R V34 LS ETH EXT	1	\$51.16	\$51.16	C
F296157308	PRINTER X03	165	\$7.21	\$1,189.17	C
F296157337AC	MAGNETIC HEAD X03	156	\$1.86	\$289.46	C
F296163132AC	CLESS Antenna X03 (Black) EQ TQM	12	\$1.61	\$19.29	C
F296165107AC	PCBA OPTION ICT250 3G CLESS μ SD	35	\$25.81	\$903.30	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296165748AF	SCR Reader Frame Equiped T03	43	\$3.75	\$161.08	C
F296166899	Magnetic head P03	10	\$3.33	\$33.35	C
F296168231	Protection sticker label 37x24	120	\$0.32	\$38.51	C
F296170067AD	PAPER DOOR X03 (Black C)	1577	\$0.36	\$567.56	C
F296170091AC	PAPER BUTTON X03 (Black C) Cless	1653	\$0.55	\$905.51	C
F296170913AB	PRINTER HOLDER X03 (Black)	298	\$0.62	\$184.61	C
F296171410	Cless Light pipe P03	8	\$0.78	\$6.26	C
F296172128	FFC CLESS ANTENNA P03 TQM	2	\$0.77	\$1.54	C
F296172727AC	BATTERY DOOR BUTTON D40 Y03	149	\$0.15	\$22.35	C
F296173901	Cabezal banda magnetica 1.2.3 ICT2XX	230	\$1.99	\$457.86	C
F296175682AC	HL8549 FW5.5.22	5	\$34.91	\$174.55	C
F296176709	DISPLAY PUCK 45SH X03	12	\$0.19	\$2.28	C
F296178469AB	TOP CASING LE X03 (Black C)	718	\$1.26	\$905.11	C
F296178922	Magnetic Head V2 Y03	124	\$2.21	\$273.90	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296181193AB	FPC KEYBOARD DIMPLE ICT2XX PCIV3 EQ	1314	\$4.05	\$5,323.93	C
F296182588	Y07 BATTERRY DOOR (ING213) IECEX	27	\$0.73	\$19.84	C
F296182596	Y07 EQUIPED TOP CASING (ING213) IECEX	1503	\$1.44	\$2,162.67	C
F296184826	SECU DOME Adhesive Y03	415	\$0.16	\$67.02	C
F296185513	Y07 Equipped bottom casing D40 V2 (ING21	617	\$1.85	\$1,140.46	C
F296185555	Y07 D40 Paper door equiped (ING213)	171	\$1.03	\$175.60	C
F296186916	KEYBOARD ASSEMBLY IPP3xx P07	84	\$3.41	\$286.09	C
F296187736	DOME FOIL LE V2 X03	465	\$1.62	\$753.21	C
F296188168	Bottom Puck E03 (P116C 60ShA	12	\$0.13	\$1.62	C
F296189090AH	Touch Panel Assy 5 Inches STD P04	1	\$170.50	\$170.50	C
F296189777	Membrana del teclado Y02	168	\$1.54	\$258.45	C
F296189785AB	FPC CONNEX Y02	32	\$1.83	\$58.55	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296190134AE	PCBA PROTECTED MB V9 ISC2XX	16	\$82.67	\$1,322.72	C
F296191602	DISPLAY 3.5" P03 LANDSCAPE	6	\$15.89	\$95.37	C
F296193226	PAPER DOOR BUTTON Y02 (Black C) Marked	284	\$0.52	\$146.57	C
F296193531AC	LENS Y02 Marked	574	\$0.71	\$406.33	C
F296194728	IUC2xx KIT Anti-Removal	34	\$14.12	\$479.93	C
F296195709	Rubber Pad Y03	30	\$0.11	\$3.25	C
F296195874AC	TOP CASING Y02 (Black C)	1090	\$3.08	\$3,353.60	C
F296195887AB	BOTTOM CASING CONNEX Y02 (ING250)	738	\$0.84	\$623.24	C
F296195895	MEMBRANE PUCK Y02 (Molded)	663	\$0.53	\$351.32	C
F296195910	BATTERY DOOR Y02 (Black C)	400	\$0.61	\$242.36	C
F296195960	PAPER DOOR Y02 (Black C)	488	\$0.26	\$125.95	C
F296198622	Tarjeta secundaria IWL2x0+ V3 3G CL 2SIM 1SAM SD	19	\$16.69	\$317.16	C
F296203303AB	BOTTOM CASING PORT Y02 (ING250)	217	\$1.20	\$261.27	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296203311	BATTERY DOOR PORT Y02 (BlackC)	100	\$0.51	\$50.87	C
F296203449AB	SIM SAM CONNECTOR STOPPER Y03 (Black)	10	\$0.26	\$2.63	C
F296204433AB	DISPLAY M08	2	\$4.67	\$9.34	C
F296205117AB	BOT CASING NO OPT BOARD X03 (ING250) EQ	357	\$2.37	\$847.84	C
F296205159	KEYBOARD LE X03 STD R2	26	\$2.05	\$53.42	C
F296205443	ELASTOMER CONNECTOR CAM T03	98	\$0.15	\$14.63	C
F296205802AF	PCB CAM RTC V4	200	\$0.87	\$174.26	C
F296207575AD	MAGNETIC HEAD M08	2	\$1.94	\$3.88	C
F296208634	Cless lens logo L2 P03 EQ	19	\$0.81	\$15.31	C
F296208907AB	RUBBER KEYPAD Clear R2 Y02 Marked	950	\$0.64	\$609.05	C
F296208957	GROMMET Y02 (BlackC)	566	\$0.17	\$96.90	C
F296208960	TRIM PORT Y02 (BlackC)	56	\$0.14	\$7.98	C
F296212790	Pin shield 20° std P06 (Black C)	77	\$0.36	\$28.07	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296212919	SECU DOME ADHESIVE P09	197	\$0.05	\$10.64	C
F296214017AB	Cless top casing P06 (Black C) standard	27	\$0.39	\$10.44	C
F296214314	DISPLAY HOLDER CLESS V2 Y02 (Black C)TQM	44	\$0.35	\$15.40	C
F296214640AD	Bot casing 1 head sam P06 (Black C) EQ	39	\$2.46	\$95.97	C
F296214872	ISLERO BGA361	5	\$16.98	\$84.92	C
F296216066	FPC WIFI Y02 Equipped	300	\$1.48	\$443.46	C
F296217034	PCBA CIE MB Y07 F128SD32 CL V11	14	\$41.02	\$574.33	C
F296217688	PCBA MB Y07 F128SD32 V11 BR	88	\$39.19	\$3,448.37	C
F296217711	PCBA MB Y07 F128SD32 T V11	47	\$41.38	\$1,944.97	C
F296220255	INTERNAL HOLDER Y02 (Black C/ING245)	44	\$0.54	\$23.70	C
F296221616AB	TOUCH PANEL M08 Marqued	1	\$9.48	\$9.48	C
F296221645	RUBBER KEYPAD M08T Marked	10	\$1.74	\$17.36	C
F296222080AB	Top casing STD P06 (Black C) EQ	23	\$0.98	\$22.47	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296223631AC	lens P09 Marked	1	\$2.37	\$2.37	C
F296223938AB	MAGNETIC HEAD P09	1	\$3.00	\$3.00	C
F296224612AB	PCBA KEYPAD M08 BKL V5	1	\$9.03	\$9.03	C
F296226893AB	Display Color 2,8" 240x320 P09 B	1	\$5.31	\$5.31	C
F296230326	ADHESIVE KAPTON 10x15	34	\$0.04	\$1.36	C
F296230780	CAM PCB T03 EQ	40	\$5.65	\$225.93	C
F296231138	PCBA Y02 F4R1 UG96D CL E V7 EQ	34	\$122.40	\$4,161.46	C
F296231138AG	PCBA Y02 F4R1 UG96D CL E V7 EQ	54	\$88.60	\$4,784.63	C
F296231188AG	PCBA Y02 F2R1 CL E V7 EQ	87	\$51.87	\$4,512.51	C
F296232929	FPC CONNEX V2 Y02	150	\$1.13	\$169.59	C
F296233059AC	PCBA Y02 F2R1 UG96D CL DE V7 EQ	42	\$90.36	\$3,795.00	C
F296238306AB	PCBA UC CT3LE 256F128R V90 LS ETH SCCOEQ	10	\$51.28	\$512.77	C
F296239035AC	PCBA Y02 F2R1 CL D V7 EQ	9	\$41.88	\$376.91	C
F296243360	PCBA EXT WIFI Y02 V4	434	\$9.44	\$4,095.14	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
F296264439AD	PCBA P06 F4R4 R SH OL V8 EQ	71	\$26.04	\$1,848.80	C
F296265254AC	PCBA Y02 F2R1 UG96D CL V7 EQ	10	\$74.58	\$745.80	C
F296283819AC	PCBA Y02 F2R1 UG96D CL V10 EQ	5	\$90.50	\$452.52	C
F296284465AB	PCBA Y02 F2R1 UG96D CL DE V10 EQ	4	\$66.32	\$265.29	C
F296286435	CAM PCB T3 EQ V6 GENERIC	260	\$5.32	\$1,384.47	C
FI-251451399	Paper latch spring X930	535	\$0.09	\$47.99	C
FLETI00101	Etiqueta protectora LCD SMA 930xICTxIWL251	20903	\$0.04	\$834.03	C
FN-296230769	ISLERO BGA289 SAM2613LC-CUR-101 BR	5	\$11.99	\$59.96	C
LETI00345	CONJUNTO DE TECLADO	8	\$1.02	\$8.16	C
LETI00346	CONJUNTO DE TECLADO	4	\$1.02	\$4.08	C
N-188476034	SMD CAPA.0603 Y5V 330NF -20+80% 16V LF	1089	\$0.03	\$35.28	C
N-188608516	SMD RES.0402 1MOHM 1% 63MW 100PPM LF	982	\$0.03	\$31.82	C

Artículo	Descripción del Artículo	Disponible Almacén	Costo por cada repuestos	Costos total actual	Clasificación
N-188722100	TRANSISTOR SMD BTA42NPN 300V 500MA SOT23	698	\$0.05	\$37.76	C
N-188722212	TRANS.SMD *BTA92 PNP 300V 500MA SOT23 SP	579	\$0.11	\$62.65	C
N-189133196	TRANSISTOR SMD MMBTA06NPN80V 500MA SOT23	400	\$0.05	\$21.64	C
N-192000008	DAA interface	60	\$1.00	\$60.00	C
N-296148523	Compartimento tarjeta SIM ICT (P446C)	4	\$0.32	\$1.28	C

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS
TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN UNIVERSIDAD
TÉCNICA NACIONAL**

Alajuela

30 de agosto, 2023

Vicerrectoría de Investigación

Sistema Integrado de Bibliotecas y Recursos Digitales

Estimados señores:

Nombre completo de sustentantes	Número de identificación
Katherine Quirós Barquero	2-0749-0276
Jacqueline Villalobos Castro	1-1574-0688

Nosotros en calidad de autores del trabajo de graduación titulado:

“Propuesta de mejora para el proceso actual de abastecimiento de repuestos en el Taller de reparación Ventas Fruno S.A. y sus talleres aliados de abril 2022 a abril 2023”

El cual se presenta bajo la modalidad de, Tesis de Graduación. Presentado en la fecha 29/agosto/2023 autorizamos a la Universidad Técnica Nacional, Sede central, para que nuestro trabajo pueda ser manejado de la siguiente manera:

Autorizamos	
Ver CAPÍTULO V, DISPOSICIONES, FINALES. Artículo 43. RTFG.	
Marque con una X o un ✓	
Conservación de ejemplares para préstamo y consulta física en biblioteca	✓
Inclusión en el catálogo digital del SIBIREDI (Cita catalográfica)	✓
Comunicación y divulgación a través del Repositorio Institucional	✓
Divulgación del resumen en el Repositorio UTN con una cantidad de 200 a 500 palabras.	✓
Consulta electrónica con texto protegido	✓
Descarga electrónica del documento en texto completo protegido	✓
Inclusión en bases de datos y sitios web que se encuentren en convenio con la Universidad Técnica Nacional contando con las mismas condiciones y limitaciones aquí establecidas.	✓

Por otra parte, declaramos que el trabajo que aquí presentamos es de plena autoría, es un esfuerzo realizado de forma conjunta, académica e intelectual con plenos elementos de originalidad y creatividad. Garantizamos que no contiene citas, ni transcripciones de forma indebida que puedan devenir en plagio, pues se ha utilizado la normativa vigente de la American Psychological Association (APA). Las citas y transcripciones utilizadas se realizan en el marco de respeto a las obras de terceros. La responsabilidad directa en el diseño y presentación son de competencia

exclusiva, por tanto, eximo de toda responsabilidad a la Universidad Técnica Nacional.

Conscientes de que las autorizaciones no reprimen nuestros derechos patrimoniales como autores del trabajo. Confiamos en que la Universidad Técnica Nacional respete y haga respetar nuestros derechos de propiedad intelectual.

Nombre del estudiante	Cédula	Firma
Katherine Quirós Barquero	2-0749-0276	
Jacqueline Villalobos Castro	1-1574-0688	

Referencias

- BAC Credomatic. (s.f.). *¿Qué es un datáfono, pos o pasa tarjetas?* Recuperado de <https://aprendiendo.baccredomatic.com/sobre/que-es-un-datafono-pos-o-pasa-tarjetas>
- Castellanos, A. R. (2015). *Logística comercial internacional*. Barranquilla, Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado de <https://elibro.utn.elogim.com/es/ereader/biblioutn/69949?page=49>
- Cruz, A. F. (2017). *Gestión de inventarios*. Antequera, Málaga, España: IC Editorial. Recuperado de <https://elibro.utn.elogim.com/es/ereader/biblioutn/59186?page=12>
- Espinosa, R. (2023). *Benchmarking que es tipos ejemplos*. Recuperado de <https://robertoespinosa.es/benchmarking-que-es-tipos-ejemplos/>
- Ferrer, M., Rodríguez J., & Saborío B. (2021), *Diseño de un modelo de planificación y gestión de las actividades logísticas en la empresa Innovo*. (Tesis de Licenciatura). Repositorio Sibdi. Recuperado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/17297/1/45960.pdf>
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona, Marge Books. Recuperado de <https://elibro.utn.elogim.com/es/ereader/biblioutn/111434?page=35>
- Fruno. (s.f.). Quienes somos. Recuperado de <https://www.fruno.com/index.php#somos>
- Heizer, J., Render, B., Munson, C. (2021). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Education. Recuperado de <https://ebooks724.utn.elogim.com:443/?il=16938>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ta ed.)*. México: McGraw Hill Education.

Martin, E. 2021. *¿Qué es un datáfono? Significado, funciones y nociones básicas*.

Recuperado de <https://es.mobiletransaction.org/que-es-datafono/>

Ministerio de Salud y Protección social de Colombia. (2022). *Manual buenas prácticas de*

almacenamiento.

Recuperado

de

[https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimi](https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/ABIM02.pdf)

[entos/ABIM02.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/ABIM02.pdf)

Stachú, W. S. (2009). *Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa*. Santa

Fe,

Argentina:

El

Cid

Editor.

Recuperado

de

<https://elibro.utn.elogim.com/es/ereader/biblioutn/31400?page=5>.

Terrado, A. A. (2007). *La cadena de suministro*. Santa Fé, Argentina: El Cid Editor.

Recuperado de <https://elibro.utn.elogim.com/es/ereader/biblioutn/34472?page=7>

WERC. (2023a). *Punto de referencia de proceso de almacenamiento y cumplimiento y guía*

de mejores prácticas. Recuperado de <https://werc.org/page/bestpractices>

WERC. (2023b). *Warehousing & Fulfillment Process Benchmark & Best Practices Guide*.

Recuperado de http://nklabs.gr/wp-content/uploads/2015/10/werk_prototype.pdf