

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial

Propuesta de mejora en la administración de la herramienta de
compras de Dole Business Services

AUTOR:

Luis Enrique Soto Artavia

TUTOR:

Ing. Freddy Hernández Barahona

Sede Aranjuez

Julio, 2018

DEDICATORIA

Mi proyecto de tesis es dedicado a mi esposa, mi hijo y mi madre, quienes fueron las personas que de alguna u otra forma fueron parte de este largo proceso de aprendizaje y crecimiento profesional.

A mi esposa, por ser la persona con la que he crecido tanto profesional como personalmente durante los últimos 17 años.

A mi hijo, por ser la persona que dio a mi vida un giro de 180 grados y es la razón central de nuestra familia para esforzarnos a ser mejores personas cada día.

A mi madre, por ser la persona que desde niño me inculcó valores positivos, a tratar de ser una persona humilde y trabajadora; a pesar de la humildad y el alcoholismo de su esposo, siempre se mantuvo firme y trabajadora para sacar adelante a sus hijos.

Una dedicatoria muy especial a un gran amigo, aunque no teníamos la misma sangre, para mí era como el hermano que nunca tuve, Steve Chávez Jiménez, durante el proceso de mi tesis sufrió un infarto, murió el 5 de abril del 2018, vivimos muchos buenos recuerdos juntos, nuestras metas eran las mismas y hoy me haces más falta que nunca.

Siempre les he dicho esto, pero en esta ocasión quisiera dejarlo por escrito en uno o quizá el documento más importante de mi vida hasta el momento: los amo con todas mis fuerzas y esta investigación es dedicada completamente a ustedes.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, agradezco a Dios por haberme dado esta oportunidad, a pesar de ser un largo trayecto, me ha permitido vivirlo con alegría y estoy a un paso de culminar un esfuerzo de años.

Gracias también a mi esposa, mi hijo, mis padres, mi hermana y su familia, a mis amigos, mis compañeros de universidad, mis compañeros de trabajo y a mis profesores, todas estas personas de alguna u otra manera participaron directa o indirectamente en mi vida estudiantil universitaria.

Además, quiero agradecer tanto a la empresa como a mis jefes, donde laboro actualmente, debido a que siempre me dieron el apoyo emocional y económico para poder obtener mi formación universitaria; sin estos dos actores en mi vida, no hubiese podido alcanzar todo lo que hasta este momento tengo, gracias Dole.

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de investigación se desarrollará alrededor del proceso del manejo y mantenimiento de la herramienta de compras del Departamento de Compras y Logística de la empresa Dole Business Services Ltda., específicamente en la categoría de Compras de Materiales de Operación y Reparación. El objetivo principal de este proyecto de investigación es disminuir en al menos un 50 % los reprocesos causados por los usuarios que forman parte del proceso de compras, al crear productos repetidos como consecuencia de la falta de estandarización en las descripciones de los productos que se requieren para compra.

Según la investigación realizada para el desarrollo de este proyecto de investigación, se pudo identificar que, a causa de los reprocesos, la empresa gasta montos altamente considerables de dinero, impidiendo mayor competitividad en el desarrollo de sus actividades, específicamente se pudo obtener que la empresa durante el 2017 tuvo un gasto de ¢66, 751,313 aplicado a los reprocesos, lo que equivale aproximadamente a unos \$115,088.

El gasto adicional que tiene la empresa no se debe solamente a reprocesos, sino que también se dan gastos adicionales, al no tener las mejores ofertas del mercado en cuanto a precios se refiere, esto causa que mismos productos se compren con variaciones de precio importantes, lo que provoca que la empresa, al no aprovechar la estandarización en los pedidos, tenga un gasto adicional de ¢103, 461,517, lo que también equivale aproximadamente a unos \$181,511. Una de las causas principales de los desperdicios que tiene la empresa, según lo detallado anteriormente, se debe a que no existe en la actualidad un mantenimiento y manejo adecuado de la herramienta de compras, en especial, no existe estandarización en la forma cómo se crean las descripciones de los productos y se incluyen en dicho sistema.

Para tener un panorama más amplio e incluir herramientas de ingeniería, se utilizó la metodología de mejora continua, la cual es el ciclo DMAIC, este permitió definir, medir, analizar, mejorar (*improve*) y controlar la problemática identificada, la cual se ampliará en el desarrollo de este documento.

Contenido

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	3
CARTA DE SOLICITUD DE DEFENSA.....	4
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	5
DECLARACIÓN JURADA	6
CÓDIGO DE ÉTICA	7
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	20
Generalidades de la empresa	22
Reseña histórica.....	22
Ubicación	23
Misión y visión de la empresa.....	23
Mercado meta y productos	24
Organigrama.....	24
Planteamiento del problema	25
Objetivo general	28
Objetivos específicos.....	29
Justificación.....	29
Antecedentes	32
Proyecciones.....	33
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	35
El muestreo.....	35

	11
Ciclo DMAIC	37
Mapeo de procesos	39
Diagrama de flujo.....	41
Lluvia de ideas	44
Diagrama de Ishikawa	45
Diagrama de Pareto	47
Estandarización	49
Mejoramiento continuo	50
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	53
Enfoque	53
Diseño.....	55
Muestra.....	57
Variables.....	59
Instrumentos	61
Proceso para la recolección de datos.....	62
Método de análisis.....	63
Cronograma	64
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	66
Descripción del proceso actual.....	66
Macro procesos	68
Mapeo de procesos	70
Diagrama de Proceso.....	73
Diagrama de Flujo	76
Medición situación actual.....	81

	12
Diagramas de Pareto.....	85
Tamaño de la muestra	89
El muestreo.....	92
Medición del tiempo de búsqueda y carga de productos	97
Medición del impacto económico	99
En busca de las causas del problema.....	103
Análisis de la encuesta	111
Relación entre las preguntas y sus respuestas	126
Diagrama de Ishikawa (Causas de la problemática actual).....	129
Clasificación de las posibles causas del problema	136
Priorización de causas controlables.....	138
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
Conclusiones	139
Recomendaciones.....	142
CAPÍTULO VI PROPUESTA	145
Redistribución de los puestos	146
Estandarización en el proceso	150
Estandarización de estructuras de descripciones.....	153
Seleccionar los tipos de productos que se van a estandarizar	154
Consultar a los expertos	155
Creación de estructuras estandarizadas	157
Programación de Capacitaciones	166
Depurar herramienta de compras	170
Manejo base de datos	175

Inclusión base datos en el sistema de consultas	180
Control del cumplimiento de las metas	183
Plan de Implementación	195
Requerimientos de la implementación de la propuesta	199
Costo de la propuesta	201
REFERENCIAS	204
APÉNDICES	207

Índice de tablas

Tabla 1 Análisis peso porcentual de reproceso	26
Tabla 2 Costo mensual derivado de los reprocesos.....	27
Tabla 3 Ejemplo de la problemática actual de la empresa	28
Tabla 4 Cantidad de productos comprados por categoría 2017	29
Tabla 5 Comparativo de líneas compradas por año	31
Tabla 6 Alcances investigación cuantitativa	56
Tabla 7 Variables de la investigación	60
Tabla 8 Instrumentos para análisis de datos.....	61
Tabla 9 Cantidad de productos por subcategoría de compra MRO	81
Tabla 10 Distribución ABC por puesto de trabajo	84
Tabla 11 Poblaciones por muestrear	85
Tabla 12 Tamaño de la muestra de la investigación	90
Tabla 13 Tabla de Harvard.....	91
Tabla 14 Resultados del muestreo.....	92
Tabla 15 Medición puestos de trabajo.....	95
Tabla 16 Tiempos de búsqueda y carga de solicitudes	98
Tabla 17 Ejemplo diferencias de precios de productos.....	100
Tabla 18 Costo promedio estimado reproceso M.O.....	101
Tabla 19 Ahorro potencial al mínimo costo.....	102
Tabla 20 Estimación de ahorro del proyecto.....	103
Tabla 21 Inclusiones productos 2017.....	104
Tabla 22 Análisis causas Material Ishikawa	131
Tabla 23 Análisis causas Método Ishikawa	132

Tabla 24 Análisis causas Mano de Obra Ishikawa.....	133
Tabla 25 Análisis causas Entorno Ishikawa.....	134
Tabla 26 Análisis causas Medición Ishikawa	135
Tabla 27 Análisis causas Máquinas Ishikawa	136
Tabla 28 Clasificación de posibles causas del problema	137
Tabla 29 Propuesta de distribución de puestos	147
Tabla 30 Priorización de productos para estandarizar estructuras	155
Tabla 31 Programa Capacitación y Seguimiento	167
Tabla 32 Cronograma de Capacitación y visitas de seguimiento.....	169
Tabla 33 Productos sin uso.....	171
Tabla 34 Depuración de productos repetidos	174
Tabla 35 Formulario para reportar productos por incluir en la base de datos.....	177
Tabla 36 Machote Ficha técnica para indicadores	184
Tabla 37 Ficha técnica Indicador Número Uno	185
Tabla 38 Ficha técnica Indicador Número Dos.....	186
Tabla 39 Ficha técnica Indicador Número Tres	187
Tabla 40 Ficha técnica Indicador Número Cuatro	188
Tabla 41 Ficha técnica Indicador Número Cinco.....	189
Tabla 42 Ficha técnica Indicador Número Seis	190
Tabla 43 Ficha técnica Indicador Número Siete	191
Tabla 44 Ficha técnica Indicador Número Ocho	192
Tabla 45 Resumen consolidado de Indicadores	194
Tabla 46 Plan de implementación	197
Tabla 47 Evaluación del Costo Beneficio del proyecto	201

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación de la empresa	23
Figura 2 Organigrama	25
Figura 3 Peso porcentual productos comprados por categoría 2017	30
Figura 4 Incremento y proyección de productos en la herramienta	31
Figura 5 Proceso de muestreo	36
Figura 6 Ciclo DMAIC	37
Figura 7 Mapeo del proceso	40
Figura 8 Diagrama de flujo panorámico	43
Figura 9 Diagrama de Ishikawa	46
Figura 10 Diagrama de Pareto	48
Figura 11 Ciclo de Deming	51
Figura 12 Fases del proceso cuantitativo	54
Figura 13 Procedimiento de selección de la muestra	58
Figura 14 Diagrama de estructura de desglose de trabajo entregables	64
Figura 15 Cronograma de actividades	65
Figura 16 Macro proceso de la empresa	69
Figura 17 Mapeo proceso Departamento de Compras	71
Figura 18 Diagrama de proceso	74
Figura 19 Diagrama de Flujo del proceso de Compras	78
Figura 20 Cantidad de productos por categoría de compra	82
Figura 21 Pareto Monto Puesto 1	86
Figura 22 Pareto Monto Puesto 2	87

Figura 23 Pareto Monto Puesto 3.....	87
Figura 24 Pareto Monto Puesto 4.....	88
Figura 25 Pareto Monto Puesto 5.....	89
Figura 26 Resultados muestra, equivalencia porcentual	93
Figura 27 Resultados muestreo, cantidad de artículos duplicados.....	94
Figura 28 Promedio de repeticiones por artículo	96
Figura 29 Máximo de repeticiones por puesto de trabajo	97
Figura 30 Gráfico de comportamiento de inclusiones 2017 MRO	104
Figura 31 Estimación proyección de la tendencia MRO.....	105
Figura 32 Gráfico Comportamiento de inclusiones por puesto de trabajo.....	106
Figura 33 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 1	107
Figura 34 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 2	107
Figura 35 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 3	108
Figura 36 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 4	109
Figura 37 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 5	110
Figura 38 Gráfica Encuesta Respuesta 1	112
Figura 39 Gráfico Encuesta Pregunta 2.....	113
Figura 40 Gráfico Encuesta Pregunta 3.....	114
Figura 41 Gráfica Encuesta Pregunta 4.....	115
Figura 42 Gráfico Encuesta Pregunta 5.....	115
Figura 43 Gráfico Encuesta Pregunta 6.....	117
Figura 44 Gráfica Encuesta Pregunta 7	118
Figura 45 Gráfica Encuesta Pregunta 8.....	118
Figura 46 Gráfico Encuesta Pregunta 9.....	119

Figura 47 Gráfico Encuesta Pregunta 10.....	120
Figura 48 Gráfico Encuesta Pregunta 11.....	121
Figura 49 Gráfica Encuesta Pregunta 12.....	122
Figura 50 Gráfico Encuesta Pregunta 13.....	123
Figura 51 Gráfica Encuesta Pregunta 14.....	123
Figura 52 Gráfica Encuesta Pregunta 15.....	124
Figura 53 Gráfica Encuesta Pregunta 16.....	125
Figura 54 Gráfica Encuesta Pregunta 17.....	125
Figura 55 Relación entre preguntas 6 y 10.....	127
Figura 56 Relación entre preguntas 13 y 14.....	127
Figura 57 Relación entre preguntas 11 y 16.....	129
Figura 58 Diagrama de Ishikawa	130
Figura 59 Estrategia para el cumplimiento de las propuestas	146
Figura 60 Propuesta distribución de puestos.....	148
Figura 61 Propuesta Cantidad de productos por puesto respecto al promedio	149
Figura 62 Curvas Propuesta de Distribución.....	150
Figura 63 Estrategia de la estandarización del proceso.....	151
Figura 64 Formulario de estandarización de productos	156
Figura 65 Guía de Estructuras Estandarizadas Tipo Producto	158
Figura 66 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Metales	160
Figura 67 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Ferretero	161
Figura 68 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Eléctrico	162
Figura 69 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto EPP	163
Figura 70 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Llantas y Otros	164

Figura 71 Depuración productos sin uso.....	171
Figura 72 Pasos para depuración de productos en la herramienta de compras	172
Figura 73 Pasos del manejo de los datos.....	176
Figura 74 Sitio web de la empresa	179
Figura 75 Herramienta E-Purchasing.....	180
Figura 76 Filtro de búsqueda de la herramienta E-Purchasing	181

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se desarrollará en las instalaciones de la empresa Dole Business Services Ltda. Dicha empresa brinda servicios de tesorería, cuentas por pagar, tecnología de la información y compras a países como Honduras, Guatemala, Costa Rica, Ecuador, Chile, Perú, Estados Unidos, entre otros.

El proyecto está dirigido al Departamento de Compras regional. Todos los países tienen sus propios departamentos de compras llamados Departamento de materiales, pero es el Departamento regional quien realiza las negociaciones con suplidores alrededor del mundo y da el mantenimiento a la herramienta de compras que utilizan dichos países, para adquirir los productos que se requieren en las fincas para la producción de las diferentes frutas según la estrategia de producción del negocio.

La investigación se enfocará en el análisis del manejo y en la administración de la herramienta de compras actual de la empresa, específicamente aplicada para una categoría de materiales llamada *Materiales de operación y Reparación* en Costa Rica, lo anterior con dos fines específicos: el primero es poder concentrar y agrupar información de una única fuente, ya que Costa Rica es el país que en mayor proporción ha utilizado la herramienta de compras y el segundo es brindar una propuesta confiable a los otros países, es decir, Costa Rica se utilizará como plan piloto para luego homologar dicha evaluación y posibles propuestas de mejora en los otros países de la región.

Para iniciar la investigación, es importante que el lector conozca más sobre la empresa, por tal razón, en parte del primer capítulo se incluyen generalidades de la empresa, así como los conceptos misión, visión, su estructura organizacional, entre otros, con el fin de que, de esta manera, puedan quedar claros para al conocimiento de las personas que lean este trabajo. Posteriormente, se desarrollará el proyecto en diferentes capítulos, con el fin de poder determinar las herramientas por utilizar para llegar al análisis más acertado de la situación de actual de la empresa; dicha información servirá como base para el planteamiento de las propuestas de mejora determinadas, recomendaciones y conclusiones.

Todo lo anteriormente mencionado tiene como objetivo solucionar el problema planteado según la situación actual de la empresa, lo cual se reflejaría en la mejora en la administración de la herramienta de compras bajo la línea de investigación sobre el diseño, desarrollo y mejoramiento del proceso actual, todo fundamentado bajo la metodología de mejora continua del Ciclo DMAIC.

El presente proyecto de investigación consta de seis capítulos, los cuales se desarrollarán uno a uno para dar forma al proceso investigativo que se busca realizar y que los mismos capítulos tengan una secuencia clara para la búsqueda de la solución al problema planteado. En el capítulo 1, se realizará una descripción general de la empresa, su razón de ser, su estructura, sus productos y mercados meta a nivel internacional, así como el planteamiento del problema, su justificación, objetivos y antecedentes.

En el capítulo 2, se desarrollará el marco teórico, es aquí donde se mencionarán y se detallará en la teoría las herramientas por utilizar en este proyecto, dicho capítulo servirá como guía para el investigador en la aplicación de dichas herramientas desarrolladas en la carrera de Ingeniería industrial. Por su parte, en el capítulo 3 se mostrará el marco metodológico, el cual determina los mecanismos por emplear para el alcance de los objetivos propuestos durante el capítulo 1.

Durante el capítulo 4, se realizará el análisis de la investigación, con el fin de cuantificar el impacto de la problemática, no sin antes identificarla claramente. En esta parte de la investigación se utilizarán las herramientas definidas en el capítulo 2, esta sección es la que permite aplicar científicamente dichas herramientas transformando la teoría de uso de las mismas a datos cuantitativos vitales para el desarrollo de los siguientes capítulos de la investigación.

En el capítulo 5, se determinarán las conclusiones y recomendaciones de la investigación, las cuales se tratará, en la medida de lo posible, de relacionarlas con los objetivos del proyecto. Por último, en el capítulo 6, se muestran las propuestas de mejora para solventar el problema determinado, además de lo que representarán dichas propuestas de mejora económicamente en la empresa para su implementación versus el beneficio que se proyecta obtener.

Generalidades de la empresa

Reseña histórica

El equipo mundial de cultivadores, empacadores, procesadores, transportistas y empleados de Dole Food Company se compromete a proporcionar consistentemente frutas, vegetales y productos alimenticios frescos de alta calidad y seguros, al tiempo que protege el entorno en el que crecen y procesan sus productos. La dedicación de la empresa respecto a la calidad es un compromiso sólidamente respaldado por programas integrales para la seguridad alimentaria, programas científicos de protección de cultivos, estrictas medidas de control de calidad, tecnologías de vanguardia de producción y transporte, mejora continua mediante investigación e innovación y dedicación a la seguridad de sus empleados, comunidades y el medio ambiente.

La organización está comprometida con la educación nutricional para comunicar al público los beneficios de una dieta rica en frutas y verduras. Asimismo, la empresa es miembro fundador del Programa Nacional 5 A Day for Better Health y es un líder en el desarrollo de programas de educación nutricional basados en la tecnología para niños.

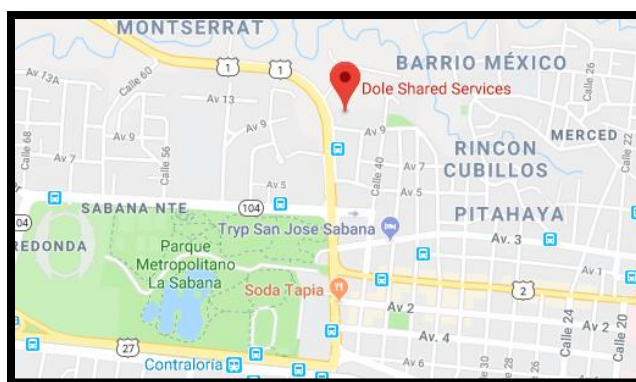
El centro de servicios compartidos ha podido proporcionar dichos servicios para la empresa en las Américas desde 2004. Los principios fundamentales que guían la ejecución de sus diferentes actividades son la eficiencia, la calidad, la mejora continua del proceso y el servicio al cliente; reconociendo que estos servicios son generados por personas para las personas.

Sus empleados brindan servicios y soluciones de alta calidad en cuatro dominios principales de valor agregado: Servicios financieros: respalda las funciones financieras clave para la empresa en todo el continente americano; Servicios de abastecimiento estratégico (compras) y logística: admite múltiples divisiones que obtienen y entregan de manera eficiente bienes y servicios que son esenciales para sus operaciones; Servicios de tecnología de la información: optimiza la infraestructura de TI básica de Dole, así como múltiples tecnologías críticas para el negocio, por último, Servicios de Recursos Humanos: ejecuta múltiples procesos de empleados para diferentes países.

Ubicación

Dole Business Services queda localizada en Sabana norte, 100 metros norte del Supermercado Mas X Menos, edificio esquinero de concreto y ladrillo, tal como se muestra en la figura número 1, a continuación.

Figura 1 Ubicación de la empresa



Nota: Google Maps, Fecha: Enero 2018

En la Figura 1, se muestra la ubicación de la empresa en Costa Rica, desde estas oficinas se provee de servicios compartidos a todos los países donde tiene operaciones en América, realizando estrategias como es en el área de compras, para que así puedan llegar a las diferentes fincas todos los materiales que se requieren para la producción de las frutas.

Misión y visión de la empresa

Visión

“La empresa será reconocida como el líder indiscutible a nivel mundial en la producción y el suministro de productos sanos de alta calidad y el visionario de la industria en investigación y educación sobre nutrición”, Dole Business Services LTDA.

Misión

Los productores, fuentes de suplencia y distribuidores del producto que se encuentran bajo la marca Dole, tienen un símbolo de seguridad, la más alta calidad y valores para los nuestros consumidores, nosotros apoyamos este objetivo siguiendo las más altas normas éticas en todas sus negociaciones y trato de sus empleados de manera social y ambientalmente responsable. Dole Business Services LTDA.

Mercado meta y productos

Mercado meta

Como empresa transnacional mantiene relaciones comerciales en más de 90 países alrededor del mundo, su marca se encuentra posicionada con mucha más fuerza en países como Estados Unidos y Japón, donde representa aproximadamente un 33 % del mercado, en otras zonas del mundo donde la marca cubre el 28 % del mercado aproximadamente es en Europa y países de Asia.

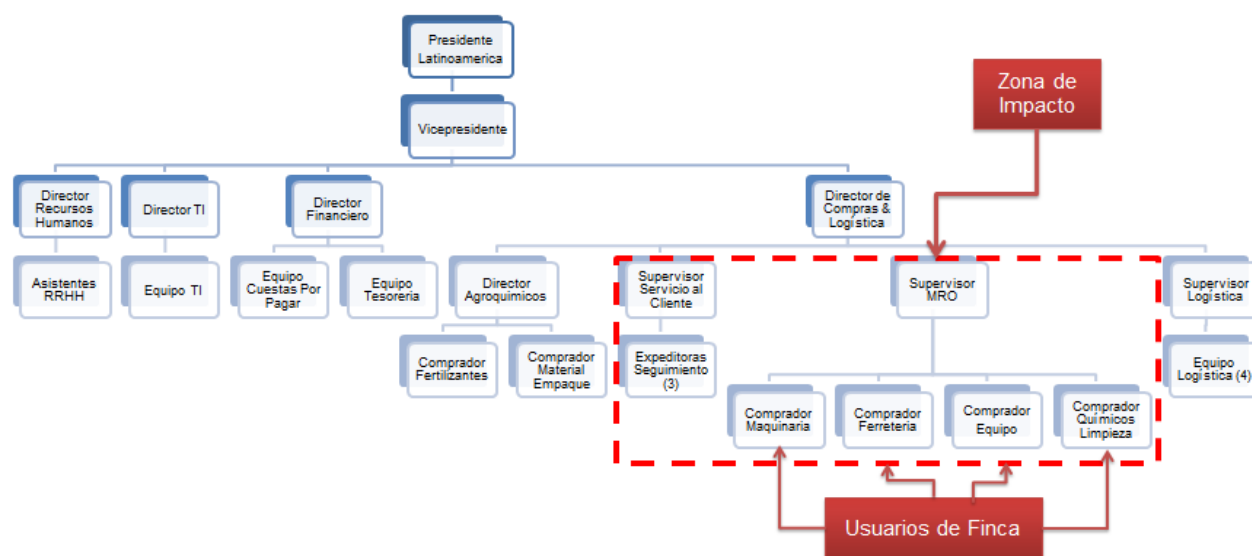
Además, la empresa ha venido trabajando intensamente para el desarrollo de alimentos empacados, los mismos al día de hoy representan un 40 % del mercado de Estado Unidos.

Productos

Los productos más importantes de la empresa a nivel mundial son el banano, la piña, manzanas, uvas, kiwis, entre otros.

Organigrama

A continuación, se detalla el organigrama de la empresa con la parte del negocio que se estará desarrollando, en el mismo se muestra completamente el Departamento de Compras y Logística que es donde se enfocará la investigación pertinente. En total, la empresa cuenta con una fuerza laboral de 150 a 200 personas aproximadamente. En la siguiente figura 2 se adjunta el organigrama de la compañía.

Figura 2 Organigrama**BUSINESS SERVICES**

Nota: Elaboración propia, Fecha: Enero 2018

En la Figura 2, se muestra la estructura organizacional de la empresa, pero es en el Departamento de Compras donde se determina que se encuentra la zona de impacto. El mantenimiento de la herramienta está a cargo de los compradores de la categoría de materiales de operación y reparación, y es acá donde se deben tomar decisiones para el buen manejo de dicha herramienta, con el fin de garantizar a los clientes internos un servicio claro y confiable.

Planteamiento del problema

El Departamento de Compras es el encargado de administrar la herramienta de compras que se utiliza internamente a nivel regional. La idea principal de dicha herramienta es mantener los productos negociados con suplidores estratégicos y que los mismos estén estandarizados, para así poder brindar información de fácil acceso y confiable.

Debido a que actualmente en la categoría de compras de materiales de operación y reparación no se cuenta con una estandarización de cómo crear, buscar o solicitar las descripciones de los productos, los usuarios que andan en búsqueda de los mismos no los encuentran dentro de la herramienta; esto provoca que los usuarios de finca soliciten la creación de nuevos números de *stock* duplicando, triplicando y en ocasiones teniendo en la herramienta de compras el mismo producto con diferentes precios, inclusive en un mismo catálogo de compra.

Lo anterior tiene como consecuencia reprocesos en la mano de obra tanto de los usuarios que están localizados en finca como de los compradores de Dole Business Services, además de esto, se suman todos los gastos adicionales por materiales que están más de una vez en la herramienta, generando gastos que no se están controlando e impactando en los presupuestos de producción de cada finca.

Los reprocesos que presenta la operación actualmente se pueden cuantificar tanto en tiempo como en dinero, el recurso humano involucrado en el proceso de compra según la estimación del problema deja una pérdida a la empresa de aproximadamente \$4.755 por mes, esto solamente en el tiempo que dedican a cotizar, buscar en la herramienta de compra, solicitar aperturas de nuevos números de *stock*, cargar nuevos productos en la herramienta, entre otros.

Dichos reprocesos representan un 38 % del tiempo laboral diario de los usuarios de finca y un 6 % laboral diario de los compradores o administradores de la herramienta de compra, tal como se muestra en la tabla 1 de la siguiente sección.

Tabla 1 Análisis peso porcentual de reproceso

Tiempo diario de labor (Datos en Minutos)	Jornada Diaria	Tiempo de reproceso	Peso Porcentual	Costo Diario reproceso
Encargado de finca (Oficinista General)	480	184,31	38%	¢7.854
Salario Promedio de un comprador	480	26,83	6%	¢2.564

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Enero 2018

La Tabla 1 mostrada anteriormente detalla el impacto en tiempo que tiene cada uno de los involucrados en el manejo de la herramienta de compras en la actualidad. La misma deja claro el tiempo importante que se está gastando en reprocesos, en lugar de invertir dicho tiempo en crear nuevas estrategias de negocio o al menos dedicarse a las labores de cada puesto.

Dicho reproceso es posible cuantificarlo y hacer ver a la empresa que la estandarización de la herramienta y el proceso en la administración de esta es vital para eliminar el reproceso y así ahorrar dinero que se podría enfocar en otros fines.

Tabla 2 Costo mensual derivado de los reprocesos**Planilla Mensual**

Puesto	Salario Estimado	Cantidad Puestos	Costo Reproceso Mensual
Encargado de finca (Oficinista Gene	¢450.000	20	¢3.455.814
Salario Promedio de un comprador	¢1.009.206	5	¢282.057
Total Mensual			¢3.737.871
Total Mensual \$\$\$			\$6.558

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Enero 2018

La Tabla 2 muestra el detalle del costo según el reproceso, que llevándolo a un dato estimado anual equivale a la suma de \$78.692, solamente representando el reproceso, a este monto se le debe incluir el monto del gasto no controlado.

Para complementar, se realizó un análisis a una de las subcategorías de compras de materiales de operación y reparación, la cual es la de metales y materiales para construcción de equipo agrícola y mantenimiento de las instalaciones de las fincas que producen banano y piña en Costa Rica. En específico, en la línea de angulares de hierro, se tomó el reporte de compras a nivel nacional de los últimos 12 meses y con esto se realizó el cálculo del monto que la empresa está pagando por los materiales no estandarizados.

El monto anual del gasto no controlado fue de \$26.977, lo cual representa únicamente para la línea de angulares de hierro un 26,7 % del monto total comprado, por tal razón, más adelante en la investigación se hará un análisis profundo a todas las líneas de la categoría de metales y se reproducirá a todas las otras categorías de compras. A continuación, se define un ejemplo de la falta de estandarización en la forma de crear y administrar los artículos que requiere la empresa para sus operaciones, esto permitirá una idea más clara de la problemática actual.

Tabla 3 Ejemplo de la problemática actual de la empresa

Identificación Proveedor	Producto	Costo Unitario	Compra 12 meses	Costo Total	Precio más barato	Diferencia	Total Gasto No Controlado	Equivalencia en \$\$\$
A	1/4"x2"x20' ANGULAR DE HIERRO	₡ 22.523	290	₡ 6.531.572	₡ 13.928	₡ 2.492.310	₡ 15.511.722	\$ 26.977
B	ANGULAR 50X6MM(2"x1/4)X6MTS	₡ 22.202	34	₡ 754.861		₡ 281.293		
A	ANGULAR 50X6MM(2"x1/4)X6MTS	₡ 20.361	10	₡ 203.615		₡ 64.330		
B	2 X 1/4 X 20 ANGULAR HIERRO	₡ 33.684	11	₡ 370.529		₡ 217.316		
C	ANGULAR 1/4 X 2 HN	₡ 20.258	783	₡ 15.861.746		₡ 4.955.740		
A	036500** ANGULO 1/4 X 2 HN	₡ 13.928	19	₡ 264.641		₡ -		
C	036500** ANGULO 1/4 X 2 HN	₡ 19.797	1211	₡ 23.974.479		₡ 7.107.080		
A	ANGULAR HIERRO NEGRO 2X2X1/4	₡ 22.523	18	₡ 405.408		₡ 154.695		
B	ANGULAR HIERRO NEGRO 2X2X1/4	₡ 19.757	41	₡ 810.026		₡ 238.958		

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Enero 2018

Según lo muestra la Tabla 3, se pueden observar en la columna *Producto* nueve descripciones de productos sin ningún patrón o estructura estandarizada que permita hacer ver a los usuarios de la herramienta de compra que todos esos productos son el mismo, lo que provoca que unos usuarios soliciten según su conveniencia, haciendo un proceso de adquisición de materiales o productos más costoso de lo que la empresa busca.

Uno de los problemas más graves también en relación con la tabla número 3 es que, en un mismo catálogo de compras asignado a un mismo suplidor, está disponible cuatro veces el mismo producto con diferentes descripciones y lo más grave es que dichos productos tienen precios diferentes, por ejemplo, en la columna llamada *Identificación Suplidor*, el suplidor A tiene esos cuatro productos disponibles para compra, teniendo diferencias de precio respecto al producto con costo más bajo de un 61,7 % en dos casos y un 46,2 % en otro.

Con base en lo planteado anteriormente, se define el planteamiento del problema para el desarrollo de la investigación y la búsqueda de soluciones alrededor de dicha pregunta, la cual se detalla a continuación:

¿Cómo mejorar la administración de la herramienta de compras de la empresa Dole Business Services para la disminución de reprocesos y gastos no controlados?

Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora en la administración de la herramienta de compras de la empresa Dole Business Services para la disminución de reprocesos.

Objetivos específicos

Describir los procesos de compra y administración de los productos de la herramienta de compras.

Analizar las causas que están generando problemática en el procedimiento de la administración del proceso de compra.

Identificar el problema actual que afecta el desempeño en el proceso productivo de adquisición de bienes tanto de usuarios de fincas como de los administradores de la herramienta de compras.

Proponer herramientas de mejora que ayuden a identificar y solucionar el problema de los reprocesos y gastos no controlados.

Justificación

Para toda empresa es importante hacer de sus procesos lo más eficientes posible, lo anterior no es una excepción en la empresa Dole Business Services, por tal razón, en la última década su dueño ha invertido en nuevas tierras para la producción de fruta a nivel regional, además de fortalecer sus procesos de la mano de la tecnología.

A pesar de que el Departamento de Compras regional invierte anualmente en el pago del alquiler de la herramienta de compras, los compradores de la categoría de Materiales de operación y reparación indican no tener el tiempo suficiente para planear y desarrollar nuevas estrategias de negocios, lo cual no permite sacar todo el provecho que se estimó tener de dicho programa. Por tal razón, se analizará la situación actual de la categoría; para iniciar, se tomaron las dos grandes categorías de compras a nivel local de Costa Rica y se compararon según la cantidad de líneas procesadas por año, seguidamente, se detalla dicho comparativo. A continuación, la Tabla 4 muestra los productos comprados por tipo de categoría.

Tabla 4 Cantidad de productos comprados por categoría 2017

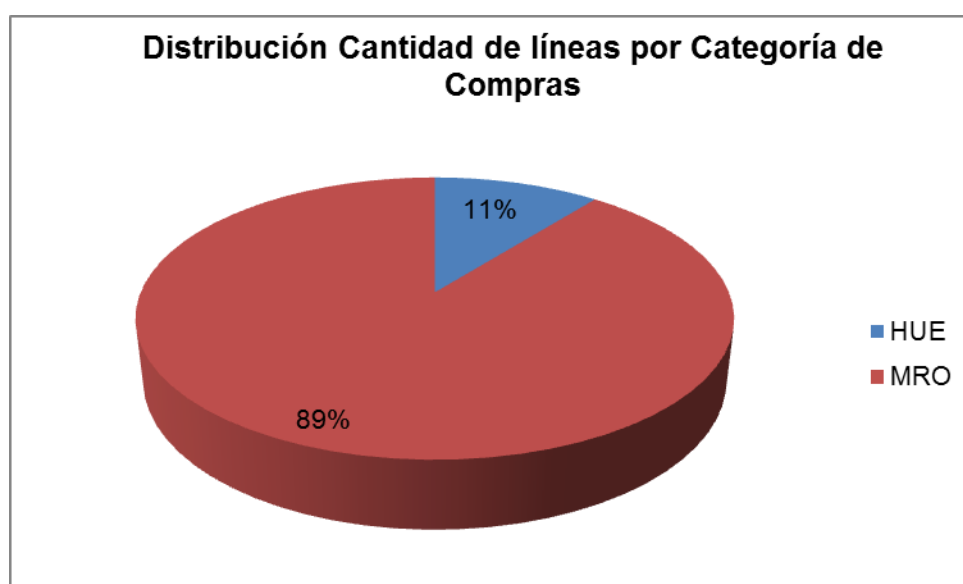
CATEGORIA	Cant. Productos	Peso Porcentual
HUE	1.814	11%
MRO	15.100	89%
Grand Total	16.914	100%

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Enero 2018

Según los datos mostrados en la Tabla 4, se detalla la cantidad de productos que se compraron durante el año 2017, dicha tabla pone en un mismo plano a las dos grandes categorías de compras para poder tener una idea del volumen de trabajo que tienen los compradores.

Dentro de la misma tabla, se puede realizar un análisis sobre la cantidad de líneas que administra cada persona para cada categoría, por ejemplo, en promedio un comprador de la categoría de alto consumo (HUE) administra 605 productos, todo lo contrario a los compradores de Materiales de reparación y operación que tienen a cargo la administración en promedio de 3020 productos, es decir, un 399 % más de productos de lo que tiene un comprador de alto consumo. A continuación, se muestra gráficamente la tabla 4.

Figura 3 Peso porcentual productos comprados por categoría 2017



Nota: Tabla 4

La Figura 4 permite tener una perspectiva visual más clara del volumen o carga de trabajo que tienen los compradores del Departamento de Compras de la empresa Dole Shared Services, haciendo notar una gran diferencia entre una categoría y la otra; esto es de esperar, debido a que la variedad de Materiales de operación y reparación es mucho más amplia que en alto consumo, pero no en el comportamiento que se está dando en la actualidad.

Al mantener el comportamiento del negocio de la misma manera que en la actualidad, llegará el momento en que la fuerza laboral del Departamento de Compras no dará abasto y las pérdidas a causa de incluir dentro de la herramienta productos sin el control correspondiente serán cada día mayores. A continuación, se muestra el incremento de productos dentro de la herramienta por año.

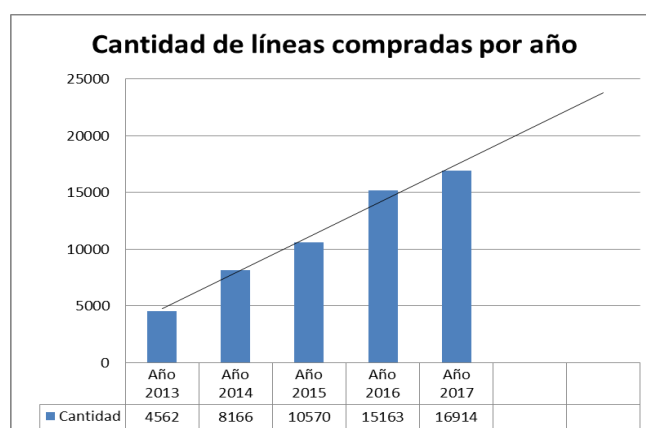
Tabla 5 Comparativo de líneas compradas por año

	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Cantidad	4562	8166	10570	15163	16914
Aumento porcentual por año	0%	79%	29%	43%	12%
Aumento porcentual versus el año 2013	0%	79%	132%	232%	271%

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Enero 2018

La Tabla 5 muestra el aumento de líneas que ha tenido la operación de un año a otro, además, el comparativo por año tomando como comparación el 2013. Es muy normal que la cantidad de artículos aumente, pero no en la proporción que se está dando. Es cierto que la empresa amplió sus tierras para producir, pero los productos para la operación siguen siendo los mismos, por lo cual no debería existir tanta diferencia porcentual entre un año y otro. En la Figura 4 se muestran gráficamente los datos de la tabla número 5

Figura 4 Incremento y proyección de productos en la herramienta



Nota: Tabla 5

Tal como se muestra en la gráfica en la Figura 4, la tendencia de incremento en la cantidad de productos dentro de la herramienta de compras es creciente año con año. Las diferencias porcentuales son muy altas, lo cual no debería suceder, debido a que todos los años se utilizan los mismos productos y se utiliza la misma cantidad de personas para su administración.

La presente investigación tratará de buscar puntos de mejora en el proceso de administración de la herramienta, para establecer un proceso eficiente y con herramientas que así lo permitan, con el fin de disminuir los tiempos de reprocesos que tienen en la actualidad los usuarios de fincas y los compradores, disminuir los gastos por la compra de productos duplicados en el sistema, establecer una estructura para creación de productos y disminuir la cantidad de productos que no permiten consolidar adecuadamente la información.

Antecedentes

Hace aproximadamente seis años la empresa adquirió una nueva herramienta que funcionaría como soporte para los departamentos de compras de cada uno de los países de la región, con esto dichos departamentos de compras pasarían de ser focos de operatividad diaria a centros estratégicos de negociación y estandarización de procesos. Es en esta etapa donde se toma la decisión de que exista un departamento que llevara la batuta en la implementación y administración de la herramienta, con esto nace el Departamento de Compras de Dole Business Services.

La nueva herramienta de compras es un *software* que la empresa alquila anualmente, con un costo aproximado de \$200 000 dólares, el mismo se implementó para maximizar su alcance en cuanto a rapidez de procesos y estandarización, lo cual que no lo permitía el antiguo sistema de compras y su proceso.

El problema principal del sistema más antiguo es que se encuentra totalmente lleno de basura (no hay estandarización en la creación y mantenimiento de artículos de compra), por lo cual no permite consolidar información de la manera más eficiente, llevar un control claro de los costos y consumos de los productos que se compran en general para la categoría de Materiales de operación y reparación (MRO), lo que provoca que no se lleve un control adecuado de los gastos que tiene la empresa.

Lo que se busca con la nueva herramienta es que todas las oportunidades de mejora que tiene el sistema antiguo sean solucionadas, pero, debido al descontrol actual, lo que se está haciendo es pasar la información de un sistema a otro, lo cual imposibilita el desarrollo eficiente de planes estratégicos de la empresa. Para respaldar la investigación actual, se tomaron como base diferentes proyectos de investigación fundamentados en la mejora de procesos, de los cuales se aprovecharon herramientas utilizadas en dichas investigaciones para poder aplicarlas al proyecto por desarrollar en las instalaciones de la empresa.

Una de las investigaciones usadas como referencia para este proyecto fue tomada de la Revista llamada Ingeniería Industrial en el artículo *Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología seis sigma*, el cual hace mención de lo siguiente:

La globalización de los mercados y los altos niveles de exigencia para las empresas, ha llevado al desarrollo de las técnicas y herramientas de mejoramiento continuo de proceso, lo que permite medirlos para detectar sus deficiencias, disminuir los costos y el tiempo de ciclo, aspectos imprescindibles que hacen a las organizaciones más eficientes y competitivas para poder transformarse en líderes y referentes en los mercados. (Dubé, Hevia, Michelena, Suárez, y Puerto, 2017, pp. 247-256).

Además, se estará utilizando como fuente de guía la investigación del artículo llamado *Procedimiento para la mejora de procesos operativos. ETECSA* de la revista *Ingeniería Industrial*, dicho artículo presenta cómo el diseño de un procedimiento para la mejora de los procesos operativos busca contribuir en el fortalecimiento de estos, mediante la mejora continua.

Proyecciones

Se realizará una medición de las variables de costos, tiempos y productos derivados de la administración de la nueva herramienta de compras de la empresa, para poder medir el impacto de la repetición de productos en la herramienta de compras.

También se busca cuantificar el ahorro estimado que percibiría la empresa al estandarizar el proceso de creación, actualización e inclusión de artículos, además de la reducción de los reprocesos. Así mismo, establecer una estructura estandarizada por tipo de producto que permita tanto a los usuarios de las fincas como a los compradores realizar búsquedas efectivas dentro de la herramienta de compras, que la información que se obtiene de la herramienta sea clara y confiable para la consolidación de la misma, con el fin de establecer negocios eficientes con los suplidores.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

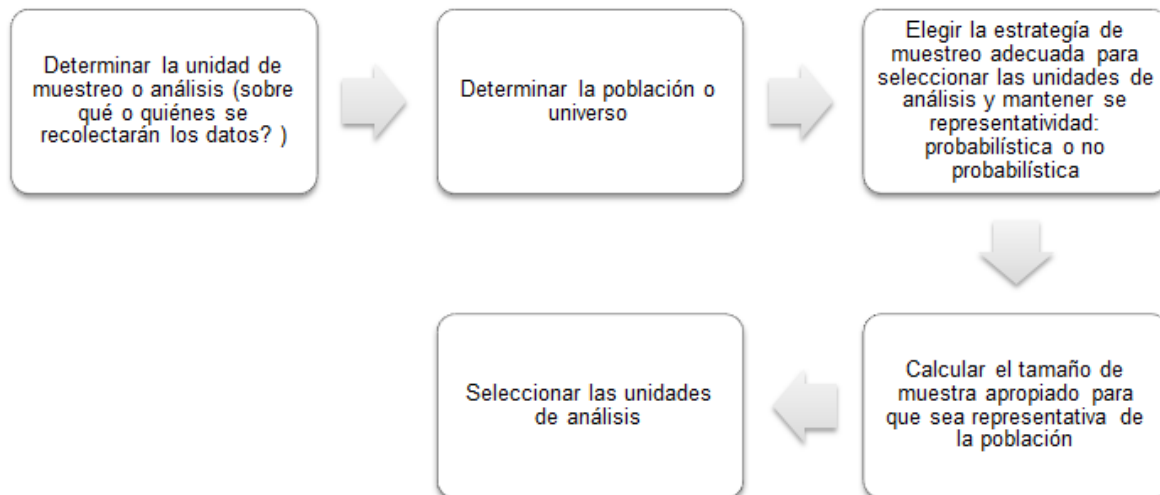
A continuación, se desarrolla el marco teórico de la investigación, que es la parte fundamental del proyecto investigativo donde se detallan y explican las herramientas que serán utilizadas para dar análisis al problema planteado y también a su posible solución, esto con el objetivo principal de dejar una idea clara de los conceptos y usos de las herramientas al lector.

El muestreo

El muestreo será parte fundamental del desarrollo de la presente investigación, para poder determinar si la población general sufre de la problemática que se ha planteado hasta este momento. Es importante dejar claro al lector de este documento cuál es la población de la que se habla, la herramienta de compras de la empresa cuenta con una gama amplia de productos que requieren las fincas para su producción, dichos productos son la población determinada por estudiar. De esta manera lo menciona Gómez (2014) en la siguiente cita: “Los estudios, investigaciones y experimentos se llevan a cabo, normalmente, con el propósito de llegar a conclusiones o resultados aplicables a todos los elementos de la población que constituye el campo de referencia de interés” (Gómez, 2014, p. 11).

Existen dos tipos de muestreo, el probabilístico (enfoque cuantitativo) y no probabilístico (enfoque cualitativo), el tipo por utilizar en la presente investigación es el probabilístico. El muestro probabilístico por realizar en la presente investigación debe iniciar asignando un problema por evaluar, posteriormente, se deben delimitar los objetivos del estudio; como paso siguiente, se debe conocer claramente el universo o población que se va a estudiar; luego, se debe obtener el tamaño de la muestra basado en dicha población, asignando un nivel de confianza y error máximo, esto para que la muestra pueda ser representativa y así cuando se recolecten los datos y se analicen, se pueda inferir en sus resultados.

Se pueden citar algunas herramientas utilizadas para el muestreo como, por ejemplo, cuestionarios, entrevistas, análisis de datos, entre otros. El proceso del muestreo o selección de la muestra conlleva la realización paso a paso de diferentes actividades, las cuales se muestran a continuación en la Figura 5.

Figura 5 Proceso de muestreo

Nota: Hernández, Fernández y Baptista (2017)

En la Figura 5, se muestra el procedimiento con cinco actividades claves para poder realizar el proceso de muestreo, según el método más común para su realización. El cumplimiento de las mismas es clave para hacer que la presente investigación sea representativa y no tener que invertir gran cantidad de recursos como tiempo y recurso humano, para el análisis de la situación actual tratando de muestrear cantidades muy grandes de datos. Para ampliar al lector sobre la forma en que se realizará el muestreo para el presente proyecto de investigación, se enlista lo siguiente:

- Como primer paso, se extraerán de la herramienta de compras todos los catálogos de los proveedores de la categoría de Materiales de operación y reparación (MRO), esto son archivos de Microsoft Excel.
- Una vez extraídos dichos catálogos de compras, se consolidarán uno a uno en un solo documento de Microsoft Excel.
- Consolidados los catálogos, serán identificados por administrador y subcategoría de compra.
- Ya incluida la identificación, se segregarán los productos por administrador.
- Para cada administrador se hará un ABC de los productos con mayor monto de compra anual, enfocándose en los artículos A y de estos se realizará el muestreo representativo a dicha población

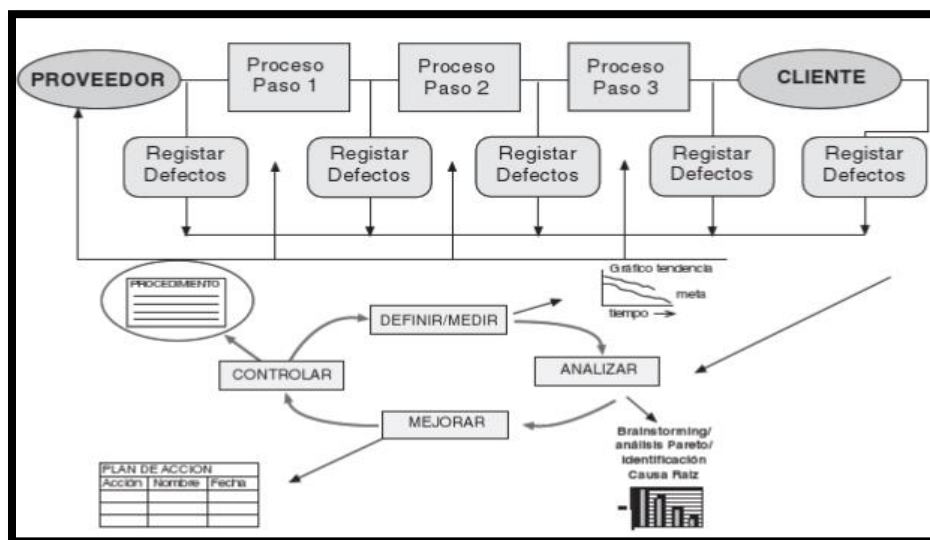
Ciclo DMAIC

Existen muchas herramientas que se utilizan para medir y mejorar la calidad de los procesos, a ciencia cierta no se podría decir que una herramienta es mejor que otra, debido a que eso dependerá del enfoque que cada investigador le dé y qué tan asertivo sea su resultado y su interpretación. Para el presente proyecto de investigación, se utilizará una herramienta que se enfoca en la mejora continua, a la cual se le denomina Ciclo DMAIC, que según cada letra que compone su nombre significa lo siguiente: (D) Definir - (M) Medir - (A) Analizar - (I) Mejorar (*Improve*) y (C) Controlar.

El ciclo DMAIC es una versión más detallada del ciclo PDCA de Deming, que consta de cuatro pasos: planear, desarrollar, comprobar y actuar, que son la base del mejoramiento continuo (el mejoramiento continuo, también conocido como kaizen, busca mejorar constantemente maquinaria, materiales, utilización de mano de obra y métodos de producción a través de la aplicación de sugerencias e ideas de los equipos de la compañía). (Chase, Jacobs, y Aquilano, 2009, p. 314)

A continuación, se muestra la Figura 6 que es una representación del ciclo DMAIC.

Figura 6 Ciclo DMAIC



Nota: (Membrado, 2013)

La Figura 6 muestra gráficamente una introducción visual a lo que representa el ciclo DMAIC, el cual ayudará en el paso a paso del desarrollo de la presente investigación. Según Aldana, Álvarez y Bernal (2011), el proceso DMAIC o Six Sigma se basa en un mapa que consta de cinco pasos o etapas, los cuales son el soporte central de dicha herramienta:

- Identificación de los procesos claves y los clientes principales
- Definir las necesidades de los clientes
- Medir el rendimiento actual
- Priorizar, analizar e implementar mejoras
- Extender e implementar el sistema Seis Sigma. (p.252)

Así mismo, según Aldana et al. (2011), para cada uno de los pasos del proceso se realizan las siguientes actividades:

Identificación de procesos clave y los clientes principales

- Identificar los procesos clave del negocio
- Definir los resultados del proceso y sus clientes principales
- Crear mapas de alto nivel del proceso clave

Definir las necesidades de los clientes

- Reunir los datos del cliente y desarrollar una estrategia de “voz del cliente”
- Desarrollar estándares de rendimiento y definición de requisitos
- Analizar y dar prioridad a las necesidades del clientes, evaluarlas según la estrategia de negocio

Medir el rendimiento actual

- Planificar y medir el rendimiento frente a los requisitos del cliente
- Desarrollar medidas básicas de defectos e identificar oportunidades de mejoramiento

Priorizar, analizar e implementar mejoras

- Analizar, desarrollar e implementar soluciones dirigidas a la causa raíz
- Diseñar/rediseñar e implementar nuevos procesos de trabajo eficaces

Implementar el sistema

- Implantar medidas y acciones continuas para mantener el mejoramiento
- Definir la responsabilidad de la gestión y la propiedad del proceso. (pp. 252-253)

Según Socconini (2015), las herramientas que se pueden utilizar en cada parte del proceso son las siguientes:

- Medir: mapas de proceso, desempeño del proceso y análisis del sistema de medición
- Analizar: estadística básica, análisis causa efecto, análisis de Pareto, diagrama de correlación, histograma, capacidad del proceso, diagrama Box Plots y Anova
- Mejorar: introducción a DOE, diseños factoriales y diseños fraccionados
- Controlar: control estadístico de procesos plan de control. (p. 5)

Mapeo de procesos

El mapeo de procesos es una herramienta vital para aplicar en el presente proyecto, debido a que ubicará tanto al lector como a los analistas en considerar cuáles son los niveles del proceso de la empresa, además, ubicará en contexto y en el espacio cuáles son los procesos estratégicos, de operación directa con producción y los de apoyo. Según (Gillet, 2014), el objetivo de un mapeo de procesos es “Esta herramienta permite identificar los procesos modulares en el núcleo de una empresa; es una fase indispensable para después garantizar el control y el mejoramiento permanente” (p.73).

Teniendo claro dónde se encuentran las partes que crean el proceso global, se les puede dar el valor correspondiente de cada área y con esto, determinar cuáles de ellas son más importantes que otras donde se presentan oportunidades. Es importante dejar claro que el desarrollo del mapeo de procesos para esta investigación se realizará tanto con los administradores de la herramienta de compras como con las cabezas del negocio que la implementaron.

En la siguiente sección se mostrará una imagen del mapeo de procesos y sus tipos de procesos o división. A continuación, se muestra la  Figura 7 que ejemplifica cómo se debe realizar el mapeo de procesos gráficamente.

Figura 7 Mapeo del proceso

Nota: Florence Gillet (2014)

La Figura 7 muestra los niveles de procesos dentro de una organización o parte de ella, eso dependiendo del alcance de lo que se esté evaluando o poniendo sobre la mesa para trabajarlo. En el caso del presente proyecto, se incluirán los procesos globales de la empresa para, posteriormente, identificar dónde se encuentra el enfoque de la investigación.

El procedimiento para poder desarrollar el mapeo de los procesos involucrados dentro del proceso global en la administración de la herramienta de compras se hará con el grupo de enfoque, así como involucrando a los directores y supervisores del área de compras, con esto se tendrá un panorama más amplio del proceso global y sus procesos paralelos.

Según Pardo (2012) la metodología para la creación del mapeo de procesos es la siguiente:

- Definir el alcance del mapa de procesos. El alcance es el ámbito que va a cubrir el mapa de procesos. La definición del alcance es imprescindible, pues delimitará aquellos procesos que van a estar involucrados.
- Inventariar los procesos. Se trata de identificar los procesos relacionados con el alcance definido. Esta puede ser la tarea más compleja, sobre todo si no se tiene experiencia previa en la identificación de procesos.

- Documentar cada uno de los procesos. Es bastante laboriosa porque implica crear un documento (diagrama de flujo, ficha de proceso, procedimiento, etc.) para cada uno de los procesos.
- Clasificar los procesos.
- Interrelacionar los procesos. La disposición de los procesos estratégicos y auxiliares suele ser sencilla, colocándolos sin más en el mapa en el lugar habilitado para ellos. Los procesos operativos deben necesariamente secuenciarse e interrelacionarse. (pp. 65 – 67)

Teniendo claro el procedimiento planteado anteriormente, es importante definir los procesos en estratégicos, operativos y apoyo. Como último paso, ya con los procesos identificados, se procede con la construcción del mapeo o diagrama del proceso para su fácil identificación visual.

Diagrama de flujo

Una vez realizado el mapeo del proceso, el paso siguiente es plasmar el flujograma o diagrama de flujo del proceso en investigación, que permita tanto al lector como a personas alrededor de la investigación entender gráfica y rápidamente, a simple vista, quiénes son las personas, cuáles departamentos, cuáles decisiones, entre otros muchos aspectos que están involucrados dentro del proceso que se busca mejorar. Según Sánchez e Ibarra (2012), el diagrama de flujo es:

Así el flujograma puede ser entendido como un diagrama que expresa gráficamente las diferentes operaciones que componen un procedimiento o parte del mismo estableciendo su secuencia cronológica. Según su formato o propósito puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida, el tiempo empleado etc. (p. 55)

Además, según Acosta, Arellano y Barrios (2009), los flujogramas son:

Los flujogramas a los cuales también se les llama diagrama de flujo y muy rara vez fluxograma, son gráficos que señalan el movimiento, desplazamiento o curso de alguna cosa, que bien puede ser una actividad, un formulario, un informe, materiales, personas o recursos. Los flujogramas son de gran importancia para toda empresa y personas ya que brindan elementos de juicio idóneos para la representación de procedimientos y procesos, así como las pautas para su manejo en sus diferentes versiones. (p. 15)

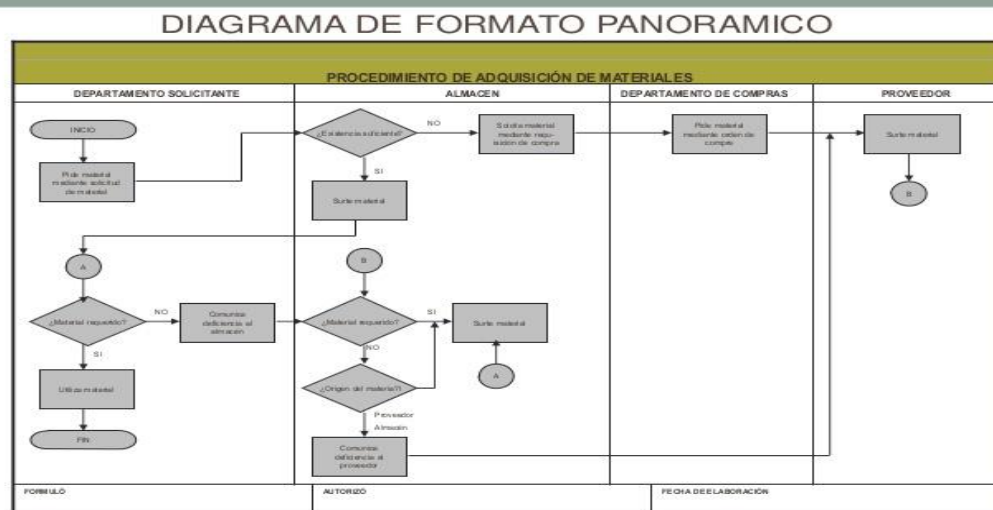
Los flujogramas están divididos en diferentes tipos según su forma, entre los cuales están formato vertical, horizontal, panorámico y arquitectónico. Para el presente proyecto de investigación se realizará el diagrama de flujo panorámico.

Además, es importante dejar claro al lector el significado de los elementos que conforman los diagramas de flujo, esto debido a que cada uno de ellos tiene un significado diferente, lo que conlleva a que cada uno tenga un nivel de acción o interpretación dentro del proceso o procedimiento, según Sánchez e Ibarra (2012), los símbolos para un diagrama de flujo son:

- **El Círculo:** Da cuenta de una operación (una etapa o subdivisión del proceso). Una operación se realiza cuando se crea, se altera, se aumenta o se sustrae algo.
- **La flecha o pequeño círculo:** Corresponde a un transporte o tarea de llevar algo de un lugar hacia otro. Ocurre cuando un objeto, mensaje o documento es trasladado de un lugar a otro.
- **El Cuadrado:** Representa una inspección o control. Es el acto de verificar o fiscalizar sin que se realicen operaciones.
- **El triángulo:** Ya sea que presente el vértice hacia abajo o hacia arriba una interrupción casi definitiva o muy prolongada. (p. 58)

En la siguiente sección, se mostrará la Figura 8 como un ejemplo del diagrama de flujo

Figura 8 Diagrama de flujo panorámico



Nota: Algoritmos Jehime, 2017.

En la Figura 8, se ilustra el diagrama de flujo en formato panorámico, el mismo se utilizará en el presente proyecto para poder ejemplificar de mejor manera el proceso de la administración de la herramienta de compras en el departamento de Dole Business Services; el cual no solamente se enfocará en la estructura del departamento, sino que también incluye a los involucrados que usan la herramienta y otras personas que forman parte del proceso en diferentes niveles de la organización. Según Pardo (2012), el proceso a seguir para construir acertadamente un diagrama de flujo es el siguiente:

- Listas las actividades que conforman el proceso. Es recomendable realizar esta tarea en presencia de los agentes que intervienen en su desarrollo, para lograr un consenso sobre cómo se ejecuta el proceso y para evitar que se olviden actividades.
- El nivel de descripción de las actividades debería ser más o menos uniforme.
- Identificar los agentes que ejecutan cada actividad.
- Añadir entradas y salidas. En este momento también se pueden dibujar, o señalar aparte, las entradas y salidas
- Revisión final. (pp. 27-28)

Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una herramienta muy utilizada para el desarrollo del trabajo en equipo, esta herramienta se estima fue creada a principios de los años 60. La misma promueve el trabajo en equipo de los compradores o administradores de la herramienta de compras para buscar la solución del problema planteado, donde los miembros de dicho grupo expresan ideas personales del porqué, los motivos, causas, consecuencias, entre otros temas derivados de la idea o problema central del presente proyecto.

Para su puesta en práctica, comienza planteándose claramente el problema u objetivo por alcanzar. Se lo presenta a un grupo de entre 6 y 12 personas, explicándoles las reglas de la “lluvia de ideas”. Debe designarse a alguien para que registre todas las ideas, preferentemente en un pizarrón grande o un rota folió que el grupo pueda leer fácilmente. Después de la sesión, puede pedirse al grupo que revise la lista de ideas con sentido crítico (el cual comenzará a usar en este momento, ya que no está permitido el mismo durante la sesión).

La alternativa es emplear un grupo diferente para revisar la lista y seleccionar una idea. Además de explicar las reglas al grupo y asegurarse de que las obedezcan, el líder debe tratar de mantener una atmósfera relajada. Los grupos con buenas relaciones amistosas y acostumbrados a trabajar en conjunto producirán los mejores resultados (León, 2009b, p. 27).

Según Martínez y Ríos (2010), el proceso de la lluvia de ideas es:

- 1) Definir un problema de interés común. Se deberá describir a detalle el problema o un tema que requiera del pensamiento divergente. El tema será específico, para evitar confusiones o ideas difusas.
- 2) Designar un animado. Además de éste, se designa una persona que registre las aportaciones del grupo (que en ocasiones puede ser la misma). También se define el tiempo que durará la sesión.
- 3) Fase de producción o lluvia de ideas. Aquí los miembros del grupo, dependiendo si se lleva el método estructurado o inestructurado, deberán de generar tantas ideas como sean posibles. Esta fase es atropelladora y frenética. Hay que recordar que lo que se destaca a la personalidad creadora es su facilidad productora. Es esta fase de la lluvia de ideas lo que importa, es la cantidad de ideas, no la calidad, pues una idea enciende la chispa creadora y mediante asociaciones, se producen nuevas ideas.

- 4) Fase de evaluación crítica. En esta fase el animador considera que ya se aportaron suficientes ideas, aquí se busca viabilidad, se discute el material y se desecha una o todas las propuestas, hasta encontrar la idea o las ideas que mejor resuelven la problemática inicial. (pp. 51-52)

Toda la teoría anterior y los pasos a seguir para el buen desarrollo de una lluvia de ideas serán implementados en las instalaciones de la empresa, en busca del mayor beneficio según la experiencia de los analistas de la situación actual. La idea es desarrollar esta herramienta con todos los miembros del equipo de Materiales de reparación y operación que son los totalmente involucrados en el proceso.

Diagrama de Ishikawa

Posterior a la lluvia de ideas, se aplicarán dichas ideas o causas del problema al diagrama de Ishikawa, el cual es conocido también como el diagrama causa y efecto, esto para poder dividir dichas ideas y colocarlas en un plano ordenado que permita su fácil visualización. La depuración de las causas y el desglose de las sub causas se desarrollarán con el mismo equipo definido, esto debido a que son ellos quienes conocen y día a día sienten las consecuencias del problema planteado.

Según Tolosa (2016), el diagrama de Ishikawa:

Es una Herramienta que se usa para organizar y mostrar gráficamente todos los conocimientos que se tienen sobre un problema. Consiste en una representación gráfica sencilla, en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central (la línea en el plano horizontal), representando el problema que hay que analizar, que se escribe a su derecha. A partir de esta espina central, se abren las espinas correspondientes a los grupos de causa más habituales. (pp. 53-54)

Según Pardo (2017), el diagrama de Ishikawa se divide en:

Con el objeto de facilitar la identificación exhaustiva de los riesgos en el proceso elegido, podríamos utilizar como referencia las 6M de Ishikawa, que sintetizan los principales factores relacionados con el proceso:

Materia prima: riesgos relacionados con las entradas o inputs que recibe el proceso (entradas de mala calidad, incompletas, que llegan tarde...). Son riesgos muy relevantes, pues la materia prima tiene una influencia muy destacada en el resultado final.

Maquinaria: riesgos relacionados con las herramientas y equipos utilizados en el proceso, incluidos los informáticos y los sistemas de comunicación como, por ejemplo, una avería, funcionamiento deficiente, falta de disponibilidad...

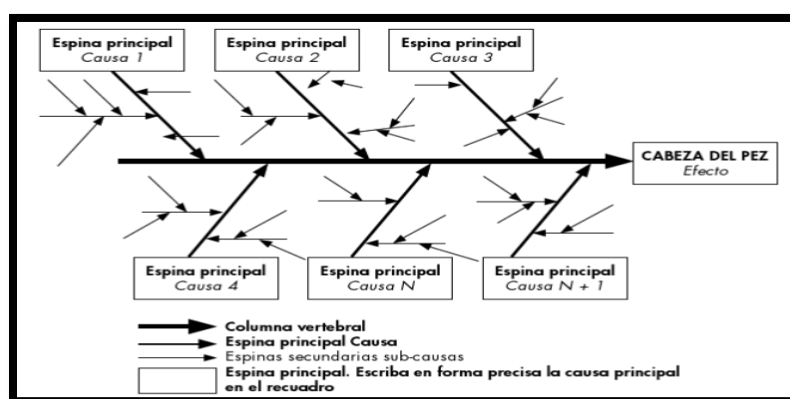
Mano de obra: riesgos vinculados a los agentes que ejecutan el proceso como por ejemplo omisión en la ejecución de actividades, realización de actividades de forma distinta a la establecida, comisión de errores, no acudir al trabajo...

Método: riesgos relacionados con la sistemática a seguir para desarrollar el proceso, como por ejemplo, falta de controles, mala organización de las tareas, escaso enfoque al cliente...

Medio ambiente: por medio ambiente debemos entender el entorno o las circunstancias que rodean al desarrollo del proceso. Podemos encontrar riesgos muy variados dentro de este factor, como dificultades de nuestros clientes para adquirir el producto o servicio proporcionado, acontecimientos externos a la organización que pueden afectar al proceso (por ejemplo, una huelga), catástrofes naturales... (p. 90)

A continuación, se muestra en la Figura 9 una imagen gráfica como ejemplo de la realización del diagrama de Ishikawa.

Figura 9 Diagrama de Ishikawa



Nota: (Cruz & Guárate, 2017)

En la Figura 9, se ejemplifica la aplicación de la herramienta del diagrama de Ishikawa, en el recuadro de la derecha del diagrama, se colocará el problema principal y en la espina central se colocarán las causas principales según cada M que sea aplicable al proceso o problema planteado dentro de la empresa.

Diagrama de Pareto

Como parte de la historia: “A finales del Siglo XIX, Wilfredo Pareto, economista italiano, observó que el 20% de las personas en el mundo controlaba el 80% de la riqueza. A partir de esa observación propuso el principio de que los elementos decisivos en una situación son relativamente pocos, mientras que son muchos los que tienen menor importancia” (Socconini, 2015, p. 174). Utilizando el diagrama de Pareto, se seleccionan las causas del problema planteado por los analistas de la empresa y se les da una priorización de la o las causas que representan el porcentaje más alto del problema, el enfoque será en el 80 % de las causas que lo provocan.

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), los pasos a seguir, una vez teniendo claro el procedimiento para la construcción de un diagrama de Pareto, son los siguientes:

- Es necesario decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, así como tener claro qué objetivo se persigue. A partir de lo anterior, se procede a visualizar o imaginar qué tipo de diagrama de Pareto puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
- Con base en lo anterior se discute y decide el tipo de datos que se van a necesitar, así como los posibles factores que sería importante estratificar. Entonces, se construye una hoja de verificación bien diseñada para la colección de datos que identifique tales factores.
- Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a coleccionar, es preciso definir el periodo del que se tomarán los datos y determinar a la persona responsable de ello.
- Al terminar de obtener los datos se construye una tabla donde se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información.

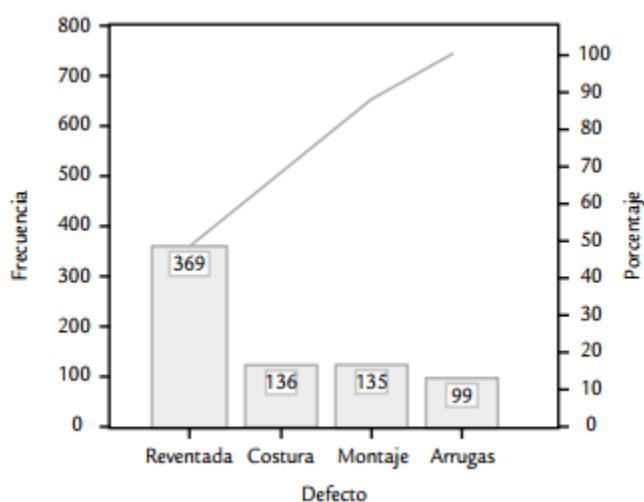
- Se decide si el criterio con el que se van a jerarquizar las diferentes categorías será directamente la frecuencia o si será necesario multiplicarla por su costo o intensidad correspondiente. De ser así, es preciso multiplicarla. Después de esto, se procede a realizar la gráfica.
- Documentación de referencias del DP, como son títulos, periodo, área de trabajo, etc.
- Se realiza la interpretación del DP y, si existe una categoría que predomina, se hace un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que más influyen en el mismo. (p. 144)

Además, Gutiérrez y De la Vara (2009) detallan sobre Pareto:

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. (p. 140)

A continuación, se muestra un ejemplo de la representación gráfica del diagrama de Pareto.

Figura 10 Diagrama de Pareto



Nota: Humberto Gutiérrez & Román de la Vara, 2009.

La Figura 10 muestra claramente las causas que se encuentran dentro del 80 % de la problemática general de la situación evaluada, según el ejemplo, el estudio se estaría enfocando en las causas Reventada y Costura; es lo mismo con el presente proyecto de investigación, se evaluará más adelante cuáles causas son las que se deben atacar para brindar una solución al problema.

Estandarización

Una vez comprendido qué está afectando el desempeño de las funciones del proceso actual en la administración de la herramienta de compras, uno de los pasos a seguir para aplicar mejoras correspondientes es diseñar o crear una estructura clara y concisa para cada uno de los tipos de productos de la empresa, es decir, tomar una base para estandarizar las descripciones tanto de los productos actuales como de los nuevos que se vayan a crear.

Con esto se busca que cada uno de los productos tenga un mismo patrón en sus descripciones, para facilitar tanto su búsqueda como la consolidación de información eficientemente. Se pueden tomar como referencia varias definiciones según el Diccionario de la Lengua Española (2018) de la Real Academia Española, sobre qué es la estandarización, las cuales se mencionan seguidamente:

Estandarización: 1. Acción y efecto de estandarizar

Estandarizar: 1. tipificar (ajustar a un tipo o norma)

Estándar: 1. Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia

Es decir, las definiciones anteriores dejan claros los conceptos que se buscan en el presente proyecto con la creación de una estructura estandarizada para cada tipo de artículo y con esto traer beneficios a la empresa, como disminución de tiempo de proceso, disminución de reprocesos y gastos inadecuados o como se les llama en la presente investigación: Gastos no controlados.

Según Tolosa (2016), los procesos estandarizados deben:

- Reducir la variación sobre grupos e individuos
- Proveer el saber cómo (*know how*) para las personas que gestionan y supervisan el trabajo
- Proveer las bases para capacitar a nuevas personas en el equipo de trabajo

- Indicar el camino para rastrear los problemas
- Proveer los medios para capturar y retener el conocimiento
- Facilitar la dirección en caso condiciones inusuales. (p. 75)

Según Martínez y Cegarra (2014), las etapas a seguir para una estandarización de un proceso son:

- Elaboración del mapa de procesos, de él se desprende el diagrama de flujo del proceso a estudio.
- Documentar los procesos, la estandarización requiere de un manual de calidad que funcione como implantación de dicho sistema.
- Formalizar los procesos, todo documento usado por la empresa tiene que estar autorizado por esta, por tanto debe contar con la aprobación del área con mayor responsabilidad sobre cada proceso.
- Implantar los procesos, los proyectos de estandarización son un trabajo de personal especializado, por tanto la implantación de los procesos deberá ser realizada por personal especialista de cada área.
- Analizar los procesos, control de procesos, rediseño y mejora. La estandarización no estará escrito en piedra, dicho proceso se puede mejorar, por lo tanto, la mejora continua es fundamental. (pp. 91-92)

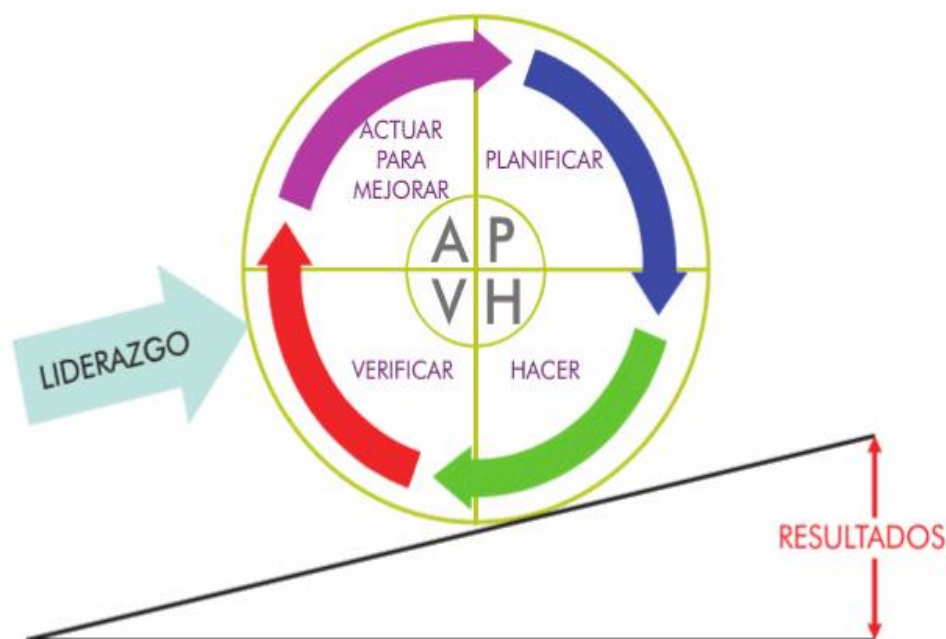
Mejoramiento continuo

Es importante, una vez se den recomendaciones de mejora a la empresa, que el sentido de mejora continua sea implantado en las personas que forman parte de sus procesos, esto para poder incorporar en sus mentes que cualquier idea relacionada con mejorar las actividades que hacen día a día es valiosa, de esa manera, el personal se sentirá tomado en cuenta y no se excluirán de las iniciativas en beneficio para la empresa.

Dentro de las recomendaciones que se le darán a la empresa, el mejoramiento continuo será un punto clave para poder mejorar día a día las propuestas de esta investigación y, además, hacer de las operaciones un modelo que esté vivo y se evite que sea monótono y aburrido para los operarios, provocando y desarrollando malas prácticas en perjuicio para el desempeño de la empresa.

La mejora continua es también conocida como el ciclo de Deming (Edwards Deming) o ciclo PHVA, lo cual se deriva de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés este ciclo se conoce como PDCA (*Plan, Do, Check & Act*). A continuación, se muestra la Figura 11, la cual describe gráficamente lo que representa el ciclo de Deming.

Figura 11 Ciclo de Deming



Nota: (Pardo J. , 2017)

En la Figura 11, se muestra cómo se procedería en la empresa una vez aplicadas las mejoras recomendadas, siempre impulsando el mejoramiento continuo para el desarrollo de las actividades y para dejar más claro, se detalla el modo de proceder según fuentes primarias de investigación.

Según Pardo (2017), este modo de proceder es realmente interesante, pues implica lo siguiente:

- Antes de actuar, piensa: nuestros actos, personales o profesionales, deberíamos planificarlos. Planificar es pensar, pensar cómo queremos hacer las cosas.
- Tenemos que hacer aquello que hemos planificado siguiendo las directrices marcadas: esto nos llevará a unos resultados predecibles y contrastables.

- A medida que vamos ejecutando lo planificado, e incluso al final de la ejecución, deberíamos comprobar los resultados obtenidos para saber si se producen desviaciones sobre lo planificado. Si todo transcurre según lo previsto y los resultados acompañan, lo único que debemos hacer es felicitarnos por nuestro buen trabajo. Si detectamos algún tipo de desviación o problemática, deberíamos entrar en la siguiente fase del ciclo, actuar para mejorar la situación.
- Actuar: es mucho más comprensible si hablamos de actuar para mejorar. Esta fase conlleva el análisis de la situación y la introducción de algún tipo de modificación (por ejemplo, cambio de responsabilidades, incremento de recursos, variación en la manera de funcionar...). Estas planificaciones alteran la planificación inicial, lo que renueva el inicio del ciclo. En teoría, los ajustes introducidos se traducirán en una mejora de los resultados en el siguiente ciclo, de ahí lo del ciclo de mejora continua. (pp. 43-44)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de todo proyecto de investigación es la sección del trabajo donde se definen las herramientas, técnicas, pasos y sus procedimientos a seguir para iniciar el análisis del problema planteado, esto con el único fin del alcance de los objetivos propuestos para el planteamiento de las posibles soluciones que ayuden en el mejoramiento de las funciones de la empresa. Según Arias (2012): “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “Cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p. 110)

Enfoque

En la siguiente sección del proyecto, se detallará el tipo de enfoque de la investigación. Antes de esto, es importante mencionar los diferentes tipos de enfoques que existen para el desarrollo de las investigaciones, los cuales son: cuantitativos, cualitativos y mixtos; pero para la presente investigación, se seleccionará el enfoque cuantitativo, esto debido a que se realizará una encuesta, se recolectarán y analizarán datos numéricos. A continuación, se mencionan con más detalle:

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria es dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 7)

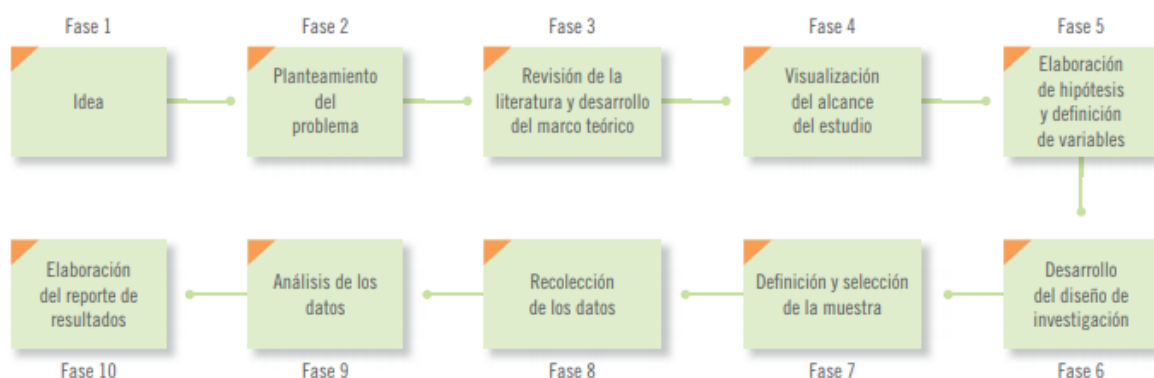
Hernández et al. (2014, p. 534) resumen el enfoque mixto como aquel que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias. Según Hernández et al. (2014) el enfoque cuantitativo es:

El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatoria, por lo que no se puede eludir ninguno de sus pasos. El orden es riguroso, pero sí se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la bibliografía y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables. Posteriormente, se traza un plan para probarlas (diseño) y se miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones en relación con las hipótesis. (p. 4)

“Enfoque cuantitativo. Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010, p. 4).

A continuación, se expone la Figura 12, la cual muestra las fases del proceso cuantitativo.

Figura 12 Fases del proceso cuantitativo



Nota: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

La Figura 12 muestra las fases o el paso a paso del proceso cuantitativo, desde su inicio con la generación de la idea hasta su fase final, que es la elaboración del reporte de resultados, dichos pasos se realizarán en el presente proyecto para el desarrollo del mismo. Las características del enfoque cuantitativo son las siguientes:

1. Se debe crear una idea inicial que mueva el proyecto de investigación
2. El problema de estudio debe ser planteado por el investigador, el mismo debe estar bien delimitado y debe ser concreto.

3. Una vez planteado el problema, se recopila información de estudios similares realizados anteriormente y se construye un marco teórico. Es en esta parte donde se crean la o las hipótesis de la investigación.
4. Las hipótesis se crean para iniciar posteriormente la recolección de los datos.
5. La recolección de datos es fundamental para la investigación y esto se hace por medio de procedimientos científicos.
6. Los datos deben ser presentados numéricamente y estos se deben analizar por medio de la estadística.
7. El proceso debe ser lo más estable o controlado posible, así con esto disminuye la incertidumbre que pueda existir y los errores serán disminuidos.
8. Los análisis cuantitativos se fundamentarán en las hipótesis o estudios realizados anteriormente. Además que la investigación cuantitativa debe ser siempre lo más objetiva posible.
9. El proceso es la base de los estudios cuantitativos, los cuales siguen un patrón definido
10. Mediante una muestra seleccionada en la investigación cuantitativa, se generaliza un comportamiento para una población.
11. Entre los elementos analizados de la muestra, se buscarán regularidades y relaciones causales.

Tal como se mencionó anteriormente, el enfoque cuantitativo que se le dará al presente proyecto se debe soportar con datos numéricos y métodos estadísticos suficientes para dar validez a la defensa de la hipótesis planteada.

Diseño

Antes de hacer la descripción del diseño respecto a la presente investigación, es importante incluir las definiciones de los tipos de alcances que tiene un análisis cuantitativo en un proyecto como el que se está desarrollando en el presente documento, estos tipos de alcances son: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo.

En primer lugar, en la: “Investigación exploratoria se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 91). Según Hernández et al. (2014), la investigación descriptiva: “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92). Además, la investigación correlacional: “Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (Hernández et al., 2014, p. 93).

Por último: “Investigación explicativa: Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 95).

A continuación, se detalla la Tabla 6, la cual menciona cada uno de los tipos de alcances de la investigación cuantitativa.

Tabla 6 Alcances investigación cuantitativa

Investigación Cuantitativa			
Alcances Resultan de la revisión de la literatura y de la perspectiva del estudio. Dependen de los objetivos del investigador para combinar los elementos del estudio.			
Exploratorios	Descriptivos	Correlacionales	Explicativos
Investigan problemas poco estudiados. Indagan desde una perspectiva innovadora. Preparan el terreno para nuevos estudios.	Consideran al fenómeno estudiado y sus componentes. Miden conceptos. Definen variables.	Ofrecen predicciones. Explican la relación entre variables. Cuantifican relaciones entre variables.	Determinan las causas de los fenómenos. Generan un sentido de entendimiento. Son sumamente estructurados.

Nota: Hernández, Fernández, & Baptista (2014)

En la Tabla 6 mostrada anteriormente, se amplían características de los cuatro tipos de alcances para este tipo de investigaciones, para el presente proyecto. Esta investigación se realizará bajo el alcance correlacional, el cual se fundamentará en la comparación de diferentes escenarios y causas que estén provocando la problemática actual de la empresa, de esta manera, se evaluarán diferentes variables y su comportamiento relacionado con otras variables asociadas.

La investigación correlacional incluye dentro de su marco de alcance, una parte, aunque no muy profunda de investigación explicativa, esto debido a que se debe dejar claro tanto numérica como analíticamente todas las variables por desarrollar. Además, lo que se busca con la investigación correlacional en el presente proyecto es analizar el peso de las relaciones que existen entre las variables que afectan el proceso en la administración de la herramienta de compras y en el mantenimiento que se les da a los artículos dentro de dicha herramienta, asimismo, brindar proyecciones y la estimación de sus comportamientos.

Muestra

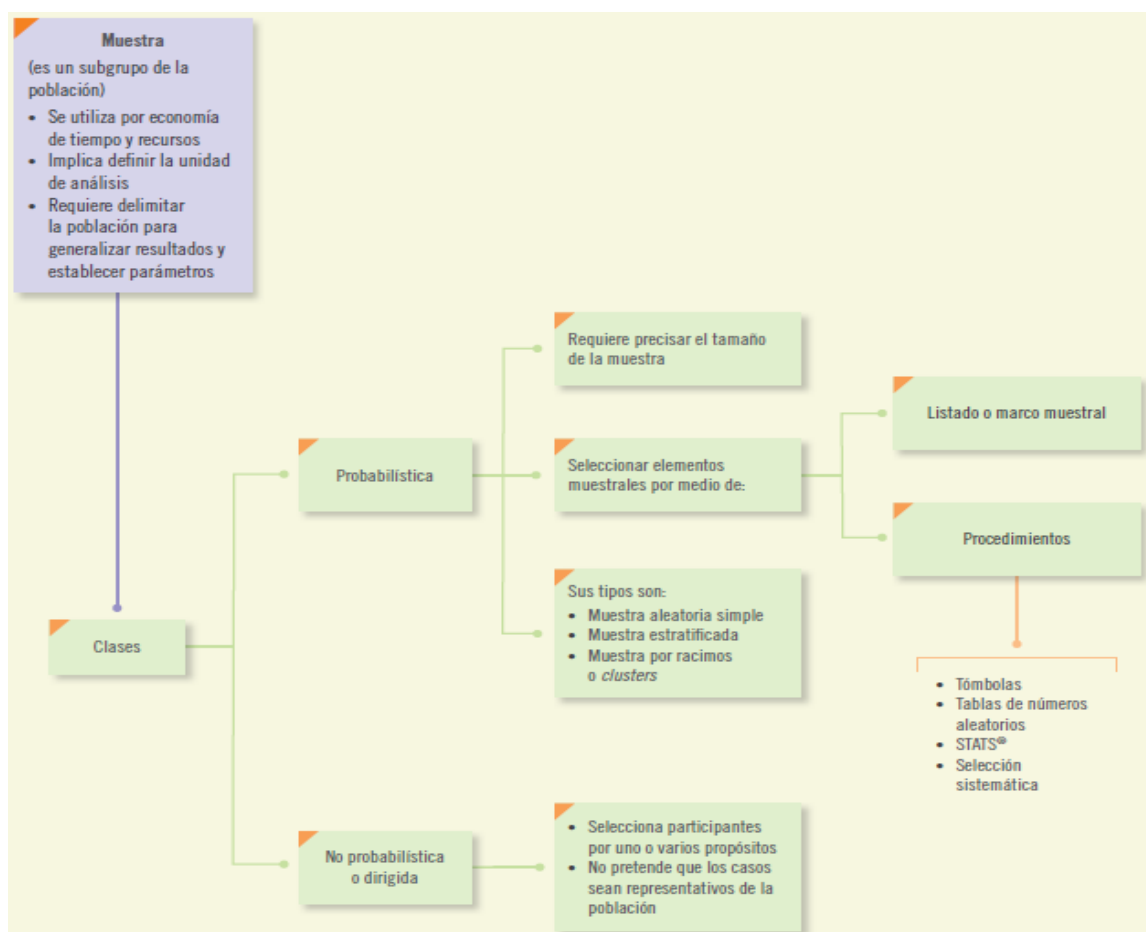
Una muestra es un subgrupo de la población o universo que nos interesa, sobre el cual se recolectarán los datos pertinentes y deberá ser representativo de dicha población (de manera probabilística, para que podamos generalizar los resultados encontrados en la muestra a la población, o cualitativamente, para comenzar a conocer la población de la muestra). (Hernández, Fernández, y Baptista, 2017, pp. 128-129)

Para la presente investigación, se utilizará el análisis de la muestra probabilística, que según Hernández et al. (2014):

En las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis. (p. 176)

Los elementos que se van a tomar como muestra se presupone que van a tener un comportamiento o valores muy similares a los de la población en general y por esto, la muestra probabilística es esencial en investigaciones tanto descriptivas como correlacionales. Además, en el muestreo probabilístico que se realizará, se podrá definir un error que formará parte de la investigación en el cálculo de la muestra y sus resultados. A continuación, se muestra la Figura 13, la cual representa el procedimiento para la selección de la muestra.

Figura 13 Procedimiento de selección de la muestra



Nota: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

La Figura 13 ejemplifica claramente el procedimiento de la selección de la muestra, sea cual sea el tipo de muestra que tanto la investigación como el investigador amerite para el desarrollo del proyecto.

Lo que se busca en la investigación que se realizará en la empresa será poder inferir en el comportamiento que están teniendo tanto el proceso del mantenimiento de la herramienta de compras por parte de los analistas de compras como los artículos que están dentro de dicha herramienta. Al determinar un tamaño de muestra “n” y aleatoriamente enfocarse en un segmento estratificado de una de las categorías de compras, será suficiente para reforzar el planteamiento del problema identificado.

Para ir más al detalle y tratando de dejar más clara la presente investigación, se realizará el muestreo probabilístico estratificado, el mismo constará en seleccionar una de las subcategorías de compras donde más productos y monto de compra tiene la categoría de Materiales de operación y reparación, debido a lo anterior, se seleccionará la subcategoría de metales y ferretería, donde existe gran variedad de productos que se pueden dividir en familias que se podrán comparar.

Dicho tipo de muestreo se define como: “Muestra probabilística estratificada. Muestreo en el que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 180).

Variables

En esta sección del proyecto, se determinarán las variables que se medirán de acuerdo con los objetivos, para guiar de mejor manera al lector se adjunta la definición y ejemplos de lo que es una variable:

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplos de variables son el género, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la agresividad verbal, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Por ejemplo, la inteligencia, ya que es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia; no todas las personas la poseen en el mismo nivel, es decir, varían en ello. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010, p. 93)

A continuación, se muestra la tabla donde se determinan las variables por estudiar o desarrollar para el alcance de los objetivos y de esta manera, hacer de la presente investigación una referencia para la búsqueda de posibles soluciones al problema planteado que afecta a la empresa en el desarrollo de su proceso interno, como lo es el mantenimiento de la herramienta de compras evitando reprocesos y la falta de estandarización de los sus componentes.

Tabla 7 Variables de la investigación

Objetivo	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Describir procesos de compra y administración de los productos de la herramienta de compras	Proceso de compras y mantenimiento de herramienta	Paso a paso en la adquisición de bienes y servicios (quienes participan y con que frecuencia)	Indicador tiempo de proceso Tiempo proceso actual/ tiempo normal	Documento Excel Microsoft Hoja toma de tiempos Observación
Analizar causas que están generando problemática en el departamento de Compras	Causas que provocan la problemática	Causas directas e indirectas que afectan o provocan directamente una problemática	Costos por reproceso (Artículos repetidos) / Total Costo proceso Artículos solicitados para cargar en la herramienta de compra	Encuesta Documento Excel Microsoft
Identificar el problema actual que afecta el desempeño del proceso productivo de adquisición de bienes tanto de usuarios de fincas como de los administradores de la herramienta de compras	Cantidad de productos repetidos	Repetición de productos dentro de la herramienta de compras, causales de pérdidas de dinero por falta de estandarización	Cantidad de items repetidos / Cantidad total de Artículos solicitados para cargar en la herramienta de compra	Reportes del Sistema JD Edwards de la empresa y hoja de excel Toma de tiempos y hoja de excel
Analizar herramientas de mejora que ayuden a identificar y solucionar el problema de los reprocesos y gastos no controlados	Cumplimiento ó rendimiento Monto de ahorro al estandarizar	Nivel de producción del proceso con la aplicación de las mejoras propuestas Ahorro económico que percibirá la empresa al depurar e estandarizar sus productos	La cantidad de artículos cargados en la herramienta no puede superar más del 10% artículos repetidos Ahorro consolidado por mes / monto de compra total antes de estandarización	Documento Excel Microsoft/Reportes del Sistema JD Edwards Documento Excel Microsoft/Reportes del Sistema JD Edwards

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Marzo 2018

La Tabla 7 mostrada anteriormente identifica las variables de la investigación, cómo se medirán y cuáles instrumentos serán utilizados para sus cálculos.

Instrumentos

Los instrumentos que serán utilizados para ayudar con la medición de diferentes indicadores planteados se detallan en la siguiente tabla 8, la cual pretende dejar al lector una idea clara de lo que se busca en la investigación, así como el funcionamiento y beneficios en la aplicación de dichos instrumentos.

Tabla 8 Instrumentos para análisis de datos

Indicador	Instrumento	Recursos Requeridos	Beneficios Esperados
Indicador tiempo de proceso:Tiempo proceso actual/Tiempo normal	Hoja de tiempos	Computadora y documento Excel Microsoft Cronómetro	Monitorear el tiempo invertido en reprocesos
Costos por reproceso (Artículos repetidos) / Total Costo proceso	Reportes suministrados por el sistema de la empresa llamado JD Edwards	Computadora y documento Excel Microsoft	Cuantificar los costos generados por reprocesos
Respuestas Positivas/Total Respuestas	Encuesta	Computadora y documento Excel Microsoft Usuarios de finca Teléfono	Conocer el nivel de uso que los usuarios tienen a la herramienta
Cantidad de items repetidos / Cantidad total de Artículos solicitados para cargar en la herramienta de compra	Reportes suministrados por el sistema de la empresa llamado JD Edwards	Computadora, documento Excel Microsoft y herramienta de compras	Identificar la cantidad de artículos donde los usuarios provocaron reprocesos
La cantidad de artículos cargados en la herramienta no puede superar más del 10% artículos repetidos	Reportes suministrados por el sistema de la empresa llamado JD Edwards	Computadora, documento Excel Microsoft y herramienta de compras	Identificar a los administradores de compras a realizar filtros y no saturar la herramienta de compras con "basura" (productos repetidos y no estandarizados)
Ahorro consolidado por mes / monto de compra total antes de estandarización	Reportes suministrados por el sistema de la empresa llamado JD Edwards	Computadora, documento Excel Microsoft y herramienta de compras	Cuantificar el impacto económico resultante de la estandarización

Nota: Elaboración Propia, Fecha: Marzo 2018

La Tabla 8 muestra el detalle de los instrumentos que se utilizarán en la presente investigación, así como los recursos que tendrán que ser utilizados para la aplicación de dichos instrumentos. La idea es que estos instrumentos sean del uso y manejo continuo del o de los analistas que conforman el equipo de trabajo. Como se detalla en la tabla número 8, los instrumentos no son objetos que la empresa no use en la actualidad, pero quizá de alguna manera no se están explotando de la manera que podrían ser explotados.

El uso adecuado de estos instrumentos tiene una relevancia importante en el desarrollo del presente proyecto, debido a que los beneficios que se esperan sobre la aplicación de los mismos ayudarán con la identificación de errores y causas del problema actual, así mismo con la medición en el impacto de reprocesos y los costos involucrados tanto en tiempo como en dinero, debido al mal manejo en la administración del archivo maestro, creación y actualización de productos dentro de la herramienta de compras de la compañía.

Proceso para la recolección de datos

Una vez que se seleccionó el tipo de enfoque de la investigación, que en este caso es un enfoque cuantitativo, dicho enfoque usa la recolección de datos para crear diferentes tipos de hipótesis y con estadística se puede hacer un escaneo de la situación actual de la empresa. La recolección de los datos se debe desarrollar mediante la elaboración de una estrategia detallada del procedimiento para un propósito específico. Dicho plan o estrategia incluye determinar lo siguiente:

- a) ¿Cuáles son las fuentes de donde se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.
- b) ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.
- c) ¿A través de qué medio o método se van a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que se utilizarán en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.
- d) Una vez recolectados, ¿de qué forma se van a preparar para que puedan analizarse y respondan al planteamiento del problema?

La estrategia seleccionada se nutre de diversos elementos, tales como:

- 1. Las variables, conceptos o atributos por medir (contenidos en el planteamiento e hipótesis o directrices del estudio).
- 2. Las definiciones operacionales. La manera como se han operacionalizado las variables es crucial para determinar el método para medirlas, lo cual, a su vez, resulta fundamental para realizar las inferencias de los datos.

3. La muestra
4. Los recursos disponibles (de tiempo, apoyo institucional, económicos, etcétera) (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) (p.198)

Las fuentes de información en la empresa son tanto los reportes que se bajan del sistema productivo llamado JDEdwards como la misma herramienta de compras, la cual contiene todos los productos que la empresa requiere para el funcionamiento del proceso de adquisición de bienes y servicios. Además, una fuente importante que se debe tomar en cuenta son los usuarios finales de las fincas, ellos son las personas que utilizan día a día la herramienta de compras para desempeñar sus funciones dentro del proceso.

Dichas fuentes se encuentran localizadas de la siguiente manera:

1. Herramienta de compras y reportes, están dentro de los sistemas de la empresa, los mismos están disponibles siempre y cuando se tenga acceso a Internet.
2. Usuarios de finca, están ubicados en la zona Norte y zona Atlántica en Costa Rica

Toda la información que se obtenga mediante el cuestionario por parte de los usuarios de finca se almacenará en la base de datos de los analistas, para luego llevarlas a tablas de Excel y poder realizar diferentes mediciones. Asimismo, los reportes se bajarán tanto del sistema JDEdwards como de la herramienta de compras para ser llevados a hojas de cálculo de Excel, con el fin de poder ser interpretadas de diferentes maneras, siendo el análisis estadístico el que en mayor proporción se utilizará.

Método de análisis

Una vez los datos sean recolectados, se deberá proceder a realizar diferentes pruebas y análisis, incorporándolos en el sistema estadístico llamado Minitab y también en Excel Microsoft. Se seleccionan estos dos programas debido a la facilidad de uso y la confianza de dichos sistemas, al facilitar resultados claros que ayudarán a encontrar soluciones significativas al problema planteado.

Características programa Minitab:

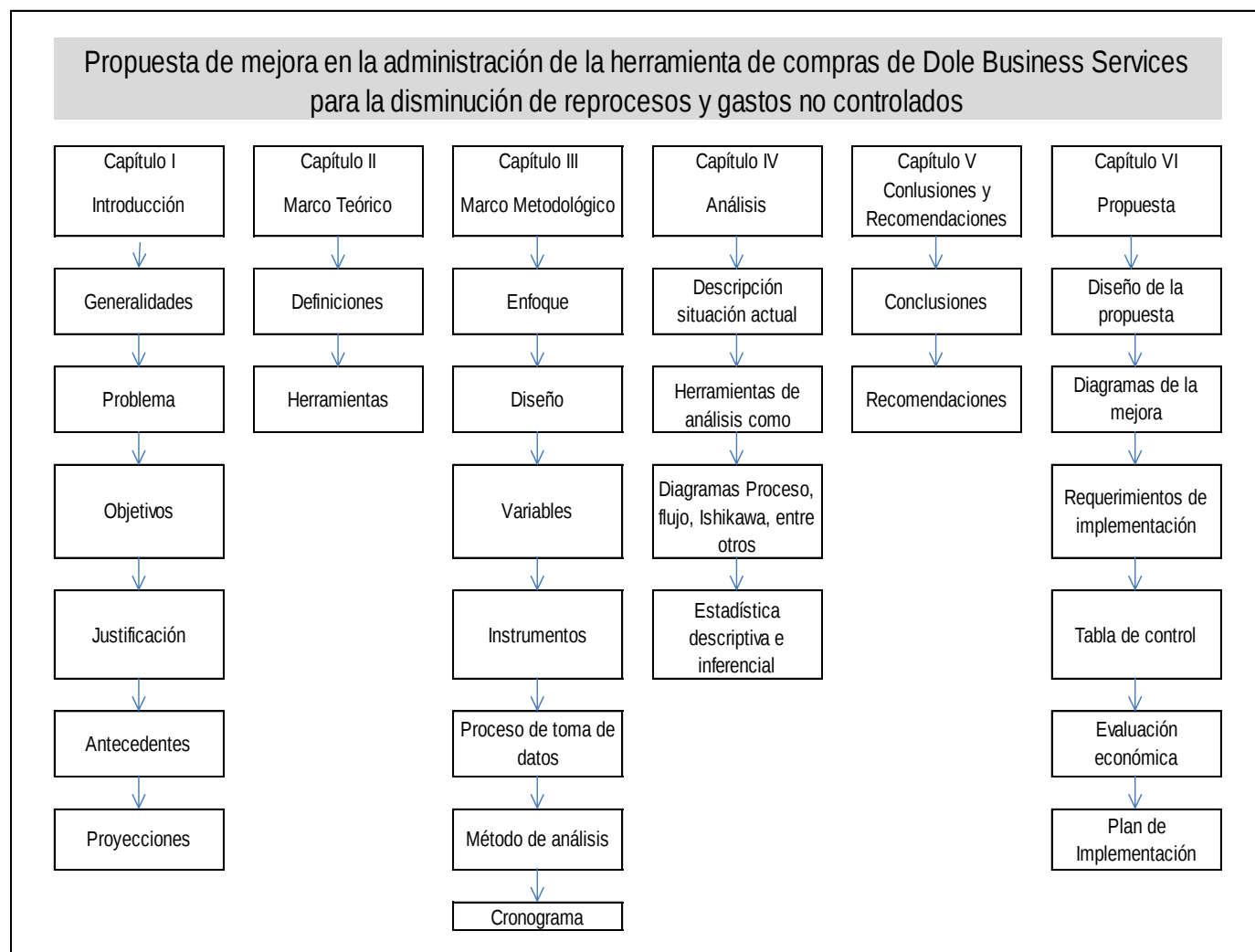
- Contiene un asistente
- Estadística básica
- Correlación

- Crea fácilmente gráficos
- Gráficas de caja, histogramas, diagramas, entre otros.
- Funcional en el control estadístico de procesos con diagramas de Pareto, diagrama causa y efecto, gráficas de control, entre otros.
- Ayuda a determinar el tamaño de la muestra

Cronograma

A continuación, se detalla el cronograma WBS (*Work Breakdown Structure*) o en español EDT (Estructura de Desglose de Trabajo), el mismo enlistará las tareas o entregables que se deben realizar durante el desarrollo de la presente investigación.

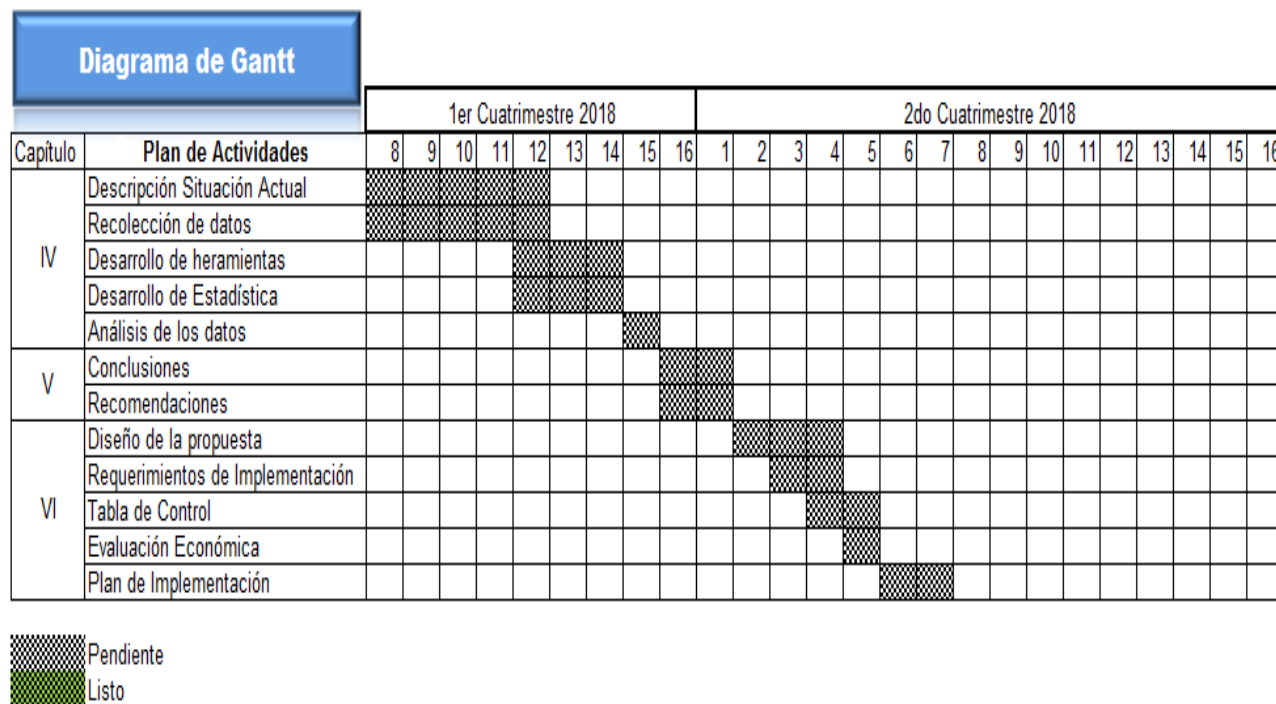
Figura 14 Diagrama de estructura de desglose de trabajo entregables



Nota: Elaboración Propia, Fecha: Febrero 2018

A continuación, se muestra la Figura 14 que especifica claramente el cronograma de actividades detallado por semana para el desarrollo de los capítulos IV, V y VI.

Figura 15 Cronograma de actividades



Nota: Elaboración Propia, Fecha: Febrero 2018

Con el cronograma de Gantt mostrado en la Figura 15, se representan todas las actividades y tareas que se deben seguir paulatinamente, con el fin de desarrollar los capítulos que hacen falta para culminar el presente proyecto de investigación.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El objetivo principal de este capítulo es dar inicio al estudio de la situación actual de la empresa en el proceso seleccionado, con este fin se seleccionó la herramienta de Six Sigma denominada Ciclo DMAIC, de la cuál en el presente capítulo se desarrollarán las letras D (definir), M (Medir) y A (Analizar).

La herramienta DMAIC se utilizará en su primera etapa con el fin de poder identificar y cuantificar las variaciones que existen en el proceso actual de compra donde se están incurriendo en gastos tanto en reprocesos del factor humano como en gastos no controlados en el momento de colocar los pedidos de compra de las necesidades de las fincas.

Es importante volver a mencionar que el Departamento de Compras de Dole Business Services vendió la herramienta de compras a nivel interno, a sus clientes directos, las fincas, como la opción para poder estandarizar el proceso de adquisición de bienes y servicios, eliminando así repetición de productos dentro del archivo maestro del sistema operativo de la empresa, llamado: JDEwards, lo cual permitiría poder consolidar información más fácilmente para realizar diferentes actividades como por ejemplo negociaciones o análisis de inventarios y también disminuir los pasos del proceso de compra.

Para tal fin se ha seleccionado la categoría de compras de Materiales de Operación y Reparación (MRO) que es la categoría donde en la actualidad sus administradores no han podido enfocarse en sus actividades estratégicas como así lo hacen los otros administradores de la herramienta de compras de la categoría de Alto Consumo. El día a día ha consumido el tiempo de los cinco administradores de MRO, ya que en la actualidad ellos se dedican a sus operaciones diarias y una de ellas es la inclusión de productos “nuevos” en dicha herramienta.

Descripción del proceso actual

Para iniciar el DMAIC, se tomará o desarrollará la D, la cual corresponde a Definir, es donde se deben mostrar claramente los procesos en relación con lo que se está investigando junto con la definición del problema.

El proceso de compras dentro de la empresa está diseñado para que sean los usuarios de finca quienes coloquen las órdenes de compra en la herramienta. Los usuarios lo único que deben hacer es buscar el producto que requieren usando el motor de búsqueda, los productos se pueden identificar o hallar ya sea por su número de *stock*, que es su número de identificación y también lo pueden buscar por su descripción.

Cuando los usuarios tienen identificado el número de *stock* correspondiente al producto que requieren, se les facilita la operación, pero no en todos los casos tienen disponible dicha información, por lo que deben ir a buscar manualmente el producto requerido.

Es en esta etapa del proceso donde se inician los reprocesos identificados en la presente investigación, al no tener una estructura o guía estandarizada de búsqueda o identificación de artículos, los usuarios de finca buscan en la herramienta de compras, pero no de la manera correcta, lo que provoca que no encuentren el producto requerido y es aquí donde optan por iniciar actividades que no son parte de su labor diaria, como lo es solicitar cotizaciones de los productos a suplidores de su agrado o conveniencia.

Como consecuencia de lo anterior y al no tener la empresa una estructura clara para sus productos, los usuarios solicitan la creación de un nuevo número de *stock* sin saber que el producto ya puede existir en la herramienta de compras y el mismo está disponible para su compra inmediata, incurriendo ellos en reprocesos, haciendo también que las personas que crean los números de *stock* también tengan reprocesos y lo más importante, haciendo que los administradores de la herramienta también los tengan.

Lo anterior no debería suceder, ya que la herramienta de compras se está saturando de información desactualizada y duplicada que no permite un control adecuado tanto de cantidades compradas por producto como de búsqueda de mejores opciones en costos.

Los administradores de la herramienta de compras deben ser el último filtro donde llegan estos nuevos números de *stock* y ellos deberían ser las personas que puedan identificar que el producto ya existe y el mismo sea rechazado, pero ellos son parte del problema, debido a que no cuentan con una estandarización o estructura adecuada que les permita identificar con claridad si el mismo existe o no, por lo tanto, se incluye dentro del sistema aumentando la magnitud del problema.

Para poder guiar al lector dentro de los procesos de la empresa, se estarán detallando a continuación diferentes mapeos y diagramas para dejar más claro en qué consiste, cómo se hace, quién hace y cuál es el cliente junto con sus necesidades y la interacción que existe entre actividades y departamentos, todos relacionados con el proceso de administración y de compra en el mundo Dole.

Macro procesos

En este apartado, se iniciará con la identificación de los macro procesos de la empresa, los cuales son los pilares fundamentales en los que la empresa está fundada, es decir, es el conjunto de acciones primarias que encadenadas van acorde con su función empresarial. Además, se identificará su misión y su visión, las cuales siempre deben ser las referencias para que todas las personas dentro de la empresa conozcan qué se hace, cómo se hace, quiénes están involucrados y muy importante, el papel que juega cada departamento como engrane de la gran máquina a la cual pertenecen.

Según Aldana et al. (2011) amplían información sobre: “los procesos asociados a la misión y visión estratégica se llaman también mega procesos o macro procesos, y representan y componen los principales procesos que realiza la organización para cumplir su misión” (p.159). A continuación, se representa el macro proceso de la empresa en la Figura 16, donde se muestra desde una perspectiva muy general cuáles son los procesos principales que buscan el cumplimiento de su visión y misión.

Figura 16 Macro proceso de la empresa



Nota: Elaboración Propia, Fecha: Mayo 2018

La Figura 16 muestra el macro proceso de la empresa, la cual tiene como visión estratégica empresarial ser un referente en los mercados internacionales en producir alimentos sanos y de muy alta calidad. Su enfoque principal a nivel de negocio es poder producir en diferentes partes del mundo, en su mayor parte, en el continente americano, alimentos como frutas y vegetales que no sean de consumo necesario en los hogares o en las vidas diarias de las personas, sino que dichos alimentos signifiquen para ellos una fuente de vitaminas y energía para mantener su salud.

El macro proceso tiene como cabeza la dirección, la dirección está bajo el control del dueño de la empresa, el cual, además, tiene personas a su lado que lo respaldan y lo guían en el control y dirección de la empresa. Son ellos quienes llevan las riendas de la empresa, tomando decisiones y planificando estratégicamente los pasos a seguir en la actualidad y a futuro como estrategia de negocios.

La eficiencia en la producción es clave para el desarrollo del negocio, por tal razón, la empresa enfoca sus fuerzas en esta área y, por supuesto, es donde se busca a nivel de la dirección el aumento de la productividad y así obtener una mayor cantidad de peso y cantidad de fruta por hectárea. Es claro que lo anterior no se puede realizar solo con buenas prácticas agrícolas, las mismas son fundamentales, pero aquí es donde entran otros procesos como los administrativos que ayudan o son parte de las estrategias de la empresa.

Los procedimientos administrativos tales como ventas, financieros, informáticos y administrativos son los encargados de controlar cada uno de sus procesos y, además, buscar mejores maneras o mejoras dentro de su área, haciendo sinergias con otras áreas en busca de llevar mayores beneficios a la empresa, tanto en producción como económicamente. Un ejemplo de cómo se pueden dar mejoras es gracias a departamentos como los de compras, donde la empresa puede realizar investigaciones de mercado de productos que mejoren los desempeños de las plantas, eviten plagas o que ayuden en el aumento de la productividad de actividades alrededor del objetivo de la empresa.

Por último, pero no menos importante, se encuentran los procesos o departamento de Investigación & Desarrollo y el de Calidad, el primero se encarga de verificar que los productos recomendados por otros departamentos como Compras funcionen y ofrezcan beneficios para el desarrollo de la producción y el departamento de Calidad es el encargado de monitorear que la fruta crezca y lleve a los mercados la calidad que caracteriza a la empresa. Estos últimos departamentos son el filtro de información para mantener a la dirección informada de los avances en el desarrollo de estrategias en campo, en conjunto con los procedimientos generales que manejan el proceso global de la empresa.

El presente proyecto de investigación se enfocará en parte del proceso administrativo, que es donde se involucran tanto el Departamento Regional de Compras de Dole Business Services como las fincas en Costa Rica.

Mapeo de procesos

En esta sección del proyecto de investigación, se ampliarán y detallarán los procedimientos que conllevan los procesos administrativos mencionados anteriormente en el macro proceso de la empresa, esto con el fin de comprender ampliamente la relación que existe entre ellos, además de establecer la división de los procesos según su caracterización.

Dicha división está asignada en procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo, los mismos se mostrarán tal como están distribuidos actualmente en la empresa, siempre tomando como referencia los procesos que están alrededor del Departamento de Compras, por ende, alrededor de la administración de la herramienta de compras. Según Aldana et al. (2011), el mapeo de procesos es: “la herramienta por excelencia que permite a las organizaciones asegurar la integración sistémica de los procesos para garantizar la satisfacción de los clientes y de la sociedad en general” (p. 159).

Para iniciar con el proceso de construcción del mapeo de procesos relacionados con el Departamento de Compras y la administración de su herramienta, se deben seguir los pasos del procedimiento para la realización de esta herramienta, los cuales se pueden encontrar en la página número 26 de este documento. A continuación, en la Figura 17 se muestra el mapeo de procesos que envuelven al Departamento de Compras de Dole Business Services.

Figura 17 Mapeo proceso Departamento de Compras



Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

En la Figura 17 mostrada anteriormente se definen los tres niveles de procesos, los mismos están delimitados para actuar dentro del proceso que se está investigando en este proyecto de investigación, lo anterior debido a que se quiere dejar claro el ámbito donde se estará trabajando.

Procesos estratégicos: dentro del proceso de compras son los encargados de direccionar y también de alinear todos los objetivos de diferentes entes internos para la búsqueda de la satisfacción tanto de los clientes internos como de los clientes externos de la empresa.

Gestión de dirección: dentro de este sub proceso se establecen las directrices y estrategias dentro de Dole Business Services para el logro de los objetivos, además de ser el ente fiscalizador de que las cosas se estén realizando tal y como se establecieron, es de suma importancia su participación dentro del proceso y apoyo de proyectos.

Gestión de calidad y gestión de procesos: son los encargados de velar por el cumplimiento de los parámetros establecidos para poder ofrecer un servicio de calidad y brindar al cliente un producto conforme que le permita satisfacer sus necesidades. En el caso del departamento de calidad, son los encargados de velar por el desarrollo de nuevas estrategias de cultivo y productos para llevar un mejor desempeño a la fruta y así el Departamento de Compras se ve involucrado en el desarrollo de proyectos de mercado. Por otra parte, Gestión de Procesos es el encargado de la revisión y aseguramiento del cumplimiento de procesos que aseguren las necesidades de los clientes a nivel internacional.

Procesos de apoyo: estos sub procesos dentro del proceso de compras son vitales para que el mismo funcione de manera fluida y así poder llevar control de lo que se adquiere, poder recibir o entregar los productos en el momento que se requieren, poder pagar las deudas por la adquisición de los mismos y la inspección del seguimiento de las políticas de la empresa.

Procesos operativos: estos sub procesos son la razón de ser del Departamento de Compra, son estos los que buscan la satisfacción total de sus clientes y es acá donde se enfocará este trabajo, debido a que es en esta parte del proceso donde se han identificado los reprocesos y, además, la basura incluida dentro de la herramienta de compras.

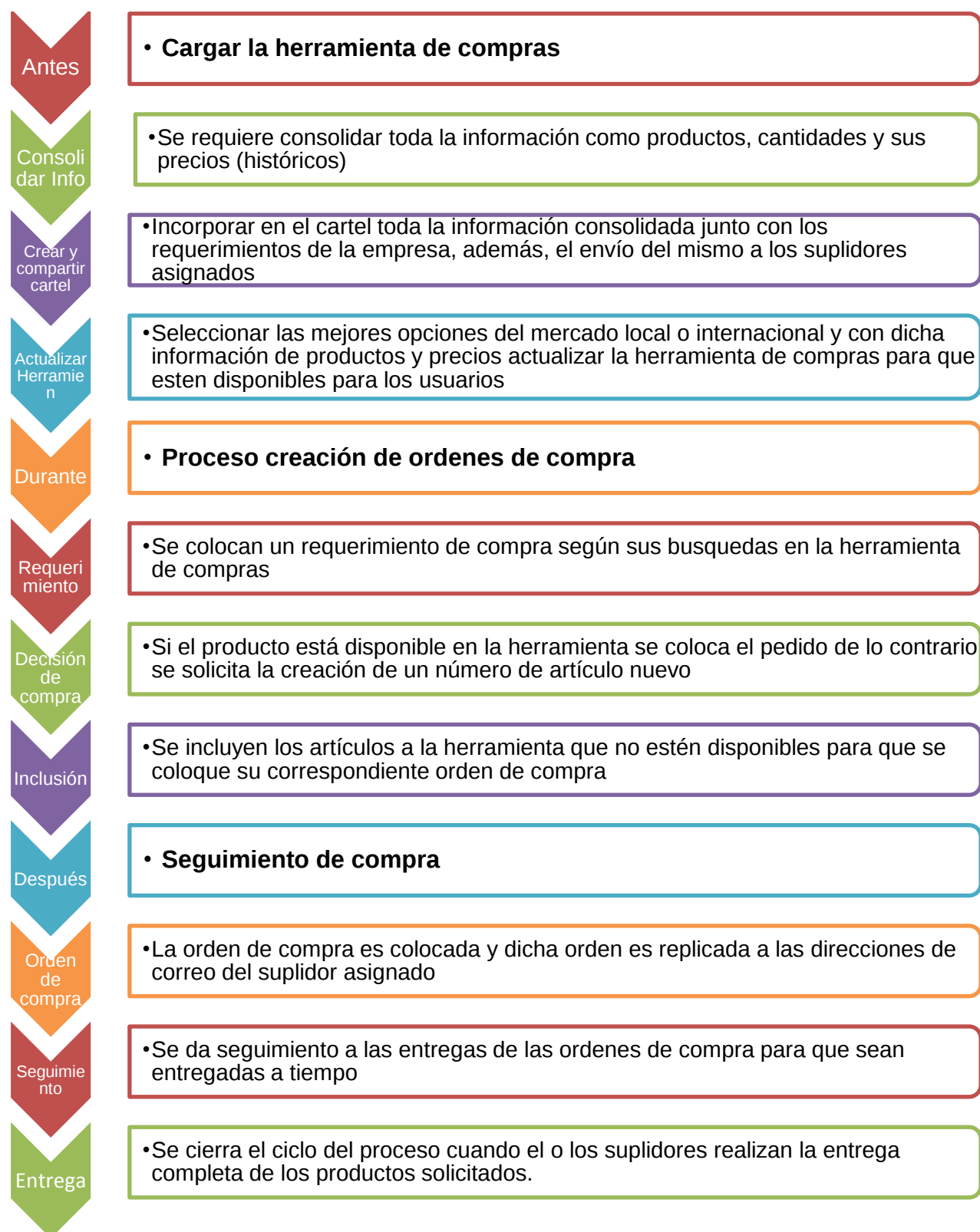
La administración de la herramienta está a cargo de los administradores del Departamento de Compras, la idea es que sea aquí donde se establezcan, incluyan o actualicen en avanzada todos los productos que las fincas, es decir, los usuarios, requieren para sus labores diarias. Es en esta parte del proceso donde el Departamento de Compras junto con la Dirección establece negociaciones estratégicas para la negociación y abastecimiento de los productos. Es vital que esta parte del proceso esté funcionando de manera eficiente para el buen funcionamiento de la herramienta nueva de la empresa.

El proceso denominado Comprar es también donde se enfocará el análisis de este proyecto, debido a que es aquí donde se inicia el problema planteado. Esta parte del proceso es donde los usuarios finales hacen uso de la herramienta de compras que es algo muy similar a una página web de compras como, por ejemplo, Amazon.com, la cual contiene todos los productos que se requieren en todas las diferentes operaciones de la empresa.

Diagrama de Proceso

En el diagrama de proceso, se detallará el paso a paso de cada una de las actividades que conforman todo el proceso general de compras, desde que se inicia una negociación para alimentar la herramienta de compras hasta que el producto es entregado en las fincas o su destino final por medio de los suplidores. De esta manera, se estaría ampliando cómo se realizan las cosas antes de indicar quiénes son los que hacen cada parte del proceso, esto se verá más adelante en la sección del Diagrama de Flujo.

En la Figura 18 mostrada en la siguiente sección, se detalla el diagrama del proceso de compras incluyendo la parte del proceso antes y después de colocar el pedido en la herramienta de compras de la empresa, esto con el fin de ampliar en las actividades que se hacen para poder, en primera instancia, tener disponibles todos los artículos o productos que la empresa y sus usuarios requieren para sus labores diarias, además de la parte del proceso que queda posterior a cuando se colocan las órdenes de compra.

Figura 18 Diagrama de proceso

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Figura 18 mostrada anteriormente detalla a manera de resumen las etapas en las que consiste el proceso general de la administración de la herramienta de compras, como se puede ver, la primera sección que corresponde al Antes, comprende a toda la planeación en la que debe invertir tiempo el Departamento de Compras respecto a la consolidación, programación y creación de estrategias que permitan tener disponibles en la herramienta de compras los productos requeridos por la empresa con la mejor opción posible del mercado local o internacional.

En esta sección, es donde los administradores de la categoría de compras correspondiente a Materiales de operación y reparación no han podido enfocarse y trabajar de lleno, aduciendo que el tiempo no les alcanza para poder hacerlo. Es indispensable aclarar que, debido a la naturaleza y la visión del departamento, es en esta primera etapa del proceso de compras donde un administrador agrega valor a la operación y no solo enfocándose en cargar y cargar artículos en la herramienta de compras, tal como se está haciendo en la actualidad.

Debido a la gran cantidad de productos disponibles en la actualidad en la herramienta de compras, es muy difícil que los administradores puedan realizar las negociaciones de productos consolidados, por lo que tienen que tomar secciones muy pequeñas y de poco alcance para ir desarrollando proyectos de mejora o ahorros.

Este proyecto de investigación se enfocará, en gran parte del desarrollo de la propuesta, en esta sección, debido a que estandarizar y consolidar información valiosa es determinante para una buena planeación de la estrategia empresarial, además de que será mucho más fácil el manejo de los productos en la herramienta de compras y así el trabajo tanto de los administradores como posteriormente de los usuarios de la herramienta se facilitará.

En la sección del durante, en el diagrama de procesos, se muestra el proceso de compras que es analizado en el presente proyecto. Este es el proceso donde los usuarios buscan en la herramienta de compras los productos que requieren para áreas de producción, oficina, talleres mecánicos, entre muchos otros, es en esta sección donde los usuarios de finca, al buscar dichos productos y no encontrarlos, solicitan la creación de un nuevo producto y, posteriormente a esto, una vez creado el nuevo número de identificación del producto, se solicita cargar en la herramienta de compra.

Esta última acción les corresponde a los administradores de la herramienta, los cuales deben tomar dichos números de identificación y cargarlos en la herramienta para que dos horas después los usuarios puedan utilizar dicho número o producto y colocar el pedido que requieren.

Por último, llega la sección del Después, que es la parte del proceso posterior a que la orden de compra fue colocada y el suplidor la toma, ya en esta etapa los administradores no se enfocan, debido a que dentro del Departamento de Compras existen personas encargadas de dar seguimiento a las órdenes con los suplidores, para que las mismas se entreguen en tiempo y forma en los lugares requeridos por cada orden de compra. Al entregarse el o los productos por medio de los suplidores, se cierra el ciclo y se vuelve a iniciar con una nueva necesidad de compra.

Diagrama de Flujo

En esta sección, se detallará el diagrama de flujo del proceso de compras, el mismo es la versión más clara del paso a paso de las actividades que se realizan para el cumplimiento del proceso como tal. Es importante recalcar que el diagrama de flujo de esta sección es la foto de la situación actual de la empresa, por lo cual no están incluidas mejoras o disminuciones de proceso como se hará más adelante en el desarrollo de la investigación.

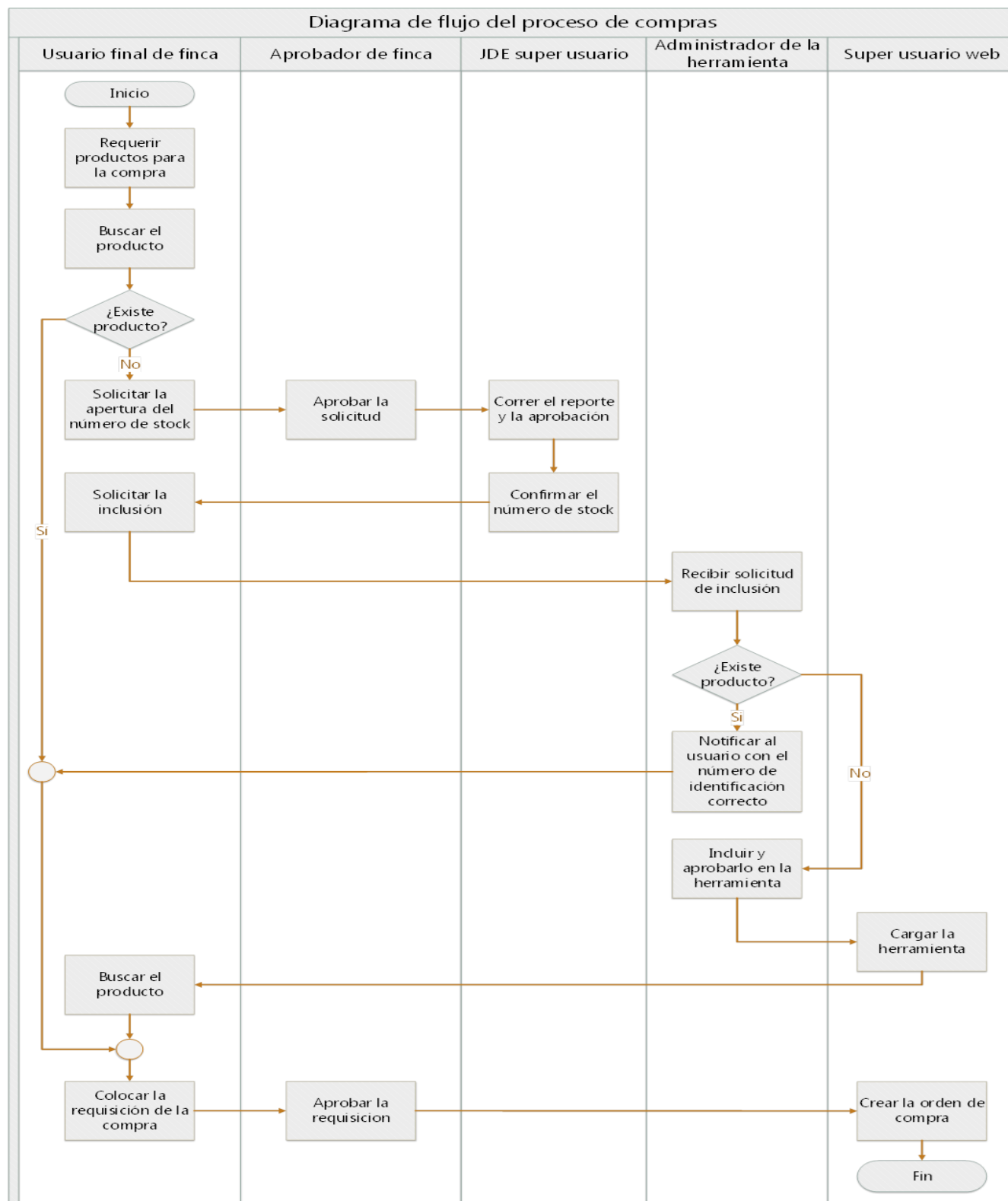
Para iniciar a describir el diagrama de proceso, es importante describir los puestos que forman parte del proceso en sí, con el fin de conocer quién realiza cada actividad. Para este efecto, se detallan, a continuación, los puestos determinados.

- Administrador de la herramienta: responsable de las negociaciones de la categoría de compras asignada, además, es el responsable de mantener actualizados los precios y suplidores dentro de la herramienta de compras.
- Super Usuario Web: encargado de la herramienta de compras, puesto desarrollador de proyectos de mejora dentro de la herramienta, además, es el encargado de la relación entre Dole y la empresa que alquila el *software*, una de sus responsabilidades principales es estar cargando la información diaria que suben o actualizan los administradores.
- JDE Super Usuario: encargado del mantenimiento del *software* contable de la empresa, además, es el responsable de la creación y mantenimiento de los productos y sus números de *stock* creados en el sistema JDEdwards.

- Usuario final de finca: son los clientes directos del Departamento de Compras, por ende, son los usuarios que en mayor proporción utilizan la herramienta de compras. Los usuarios finales de finca son los encargados de colocar los pedidos en la herramienta para que posteriormente sean entregados y así poder utilizarlos.
- Aprobador de finca: encargado de la supervisión de los usuarios finales de finca

En la siguiente sección, a continuación, se muestra la **Error! Not a valid bookmark self-reference.**, la cual representa el diagrama de flujo del proceso de compras que se investigará en este proyecto. En dicho diagrama se incluyen todos los participantes que actualmente tienen participación en este proceso junto con sus actividades.

Figura 19 Diagrama de Flujo del proceso de Compras



Nota: **Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018**

En la

En la siguiente sección, a continuación, se muestra la **Error! Not a valid bookmark self-reference.**, la cual representa el diagrama de flujo del proceso de compras que se investigará en este proyecto. En dicho diagrama se incluyen todos los participantes que actualmente tienen participación en este proceso junto con sus actividades.

Figura 19, se muestra el diagrama de flujo que tiene el proceso de compras dentro de la empresa, en él se incluyen todas las actividades por realizar por puesto de trabajo, para ampliar el conocimiento del lector se explicará con mayor profundidad el paso a paso.

Los usuarios finales de fincas son los encargados de colocar los requerimientos de compra, los cuales son todas las necesidades de productos que tiene cada finca. Ya con el requerimiento de compras definido, los usuarios se van a la herramienta de compras y buscan cada producto según su número de identificación o por su descripción.

Cuando el usuario de finca busca el artículo, tiene dos opciones: la primera es que lo encuentre y pueda colocar la orden de compra para que siga el flujo normal; la segunda es que el artículo no lo encuentre disponible; el paso a seguir es que el usuario debe iniciar por crear una solicitud de apertura de un nuevo número de *stock*. Esta solicitud de creación de número de *stock* debe ser aprobada por el supervisor de dicha persona, el cual tiene el nombre de Aprobador de finca.

Cuando ya la solicitud de compra está aprobada, la misma pasa a manos del JDE Super Usuario, quien corre aproximadamente tres o cuatro veces al día un comando dentro del sistema contable, donde le aparecen todas las solicitudes de creación de números de *stock* aprobadas. Ya con esta información, el JDE Super Usuario aprueba dichas solicitudes sin un parámetro de revisión, una vez aprobadas las solicitudes, él comunica a los usuarios finales de finca el número de *stock* creado.

Cuando el usuario final de finca ya tiene el número de *stock* disponible, lo envía mediante un correo electrónico al administrador de la herramienta de compras correspondiente, solicitando la inclusión del mismo dentro de la herramienta. El administrador recibe dicha solicitud y la deja en espera, en cuanto tenga disposición de tiempo para realizar las acciones posteriores.

En esta parte del proceso, el administrador puede revisar si el producto existe o no; si el producto existe en la herramienta de compras, el administrador lo devuelve al usuario final de finca, indicando que el mismo ya existe y le brinda el número de artículo correcto por utilizar. Cuando el producto no está disponible o no se encuentra, el administrador procede a incluirlo dentro de la herramienta.

Una vez incluido el producto, el mismo administrador lo aprueba y posteriormente el Super Usuario Web debe cargarlo en la herramienta para que aproximadamente 12 horas más tarde el producto esté disponible para compra. Luego de esto, el usuario final de finca busca el producto en la herramienta de compras, lo selecciona y coloca una requisición de compra que posteriormente es aprobada por el aprobador de finca y dicha requisición se convierte en una orden de compra, cerrando el ciclo en la creación de una orden de compra en el proceso operativo de compras.

Con la última actividad citada, se cierra el ciclo del proceso en lo que consiste en mantener, administrar, crear números nuevos de artículos y colocar una orden de compra en la empresa. Ya con el proceso descrito para que el lector pueda tener un mayor entendimiento en lo que consiste al proceso investigado en la presente investigación, se procederá a realizar un análisis de sus etapas, con el fin de aumentar el conocimiento e identificar las fallas dentro del proceso.

Uno de los mayores aportes de la presente investigación se presenta en la etapa del proceso, donde el usuario debe buscar inicialmente un producto en la herramienta de compra, es en esta parte del proceso donde inicia el problema planteado, esto debido a que, si la empresa tuviera una estructura estandarizada en la manera cómo identificar las descripciones de sus artículos o productos, no se dieran repeticiones de los mismos. Si la empresa tuviera la estandarización definida, los reprocesos se disminuirían considerablemente.

Otro dato importante observado dentro del proceso es que la descripción de los artículos queda a criterio de cada usuario y en la mayoría de los casos, la descripción que se le incluye dentro al artículo y, por ende, en la herramienta de compras, es la descripción que tiene cada suplidor.

Además, si el administrador de la herramienta conociera a detalle su categoría, podría identificar si el producto que el usuario final de finca le está solicitando incluir ya está disponible para compra. Esto es algo muy poco frecuente, debido a que, por la gran cantidad de productos, el poco tiempo y la falta de estandarización para poder realizar una búsqueda efectiva, no permite identificar fácilmente otro producto igual.

Medición situación actual

En esta parte de la investigación, se iniciará con el desarrollo de la siguiente letra del ciclo DMAIC, la cual es la M que significa medir. La medición será de la situación actual de los artículos que se encuentran disponibles en la herramienta de compras; el objetivo es poder cuantificar cuánto le cuesta esto a la empresa según los reprocesos que involucra, además del costo que significa al no tener una estandarización de los productos y comprar los mismos con diferentes precios, inclusive a los mismos suplidores.

Como se indicó anteriormente, la población por muestrear son todos los artículos de la categoría de Materiales de operación y reparación que están disponibles actualmente en la herramienta de compras de la empresa. Dichos artículos se separarán por para cada uno de los administradores que tienen a cargo el mantenimiento y negociación del proceso de compras dentro del departamento y para obtener dichos productos, se extraerán los catálogos actuales de la herramienta de compras.

La división de las categorías se realizará para cuantificar porcentualmente cuántos artículos están repetidos dentro de la herramienta de compras, además de ver la diferencia en las descripciones de los mismos. Otro dato importante que se medirá con el muestreo que se realice es poder cuantificar la variabilidad en los precios de dichos artículos, costos que pueden estar castigando el presupuesto de la empresa. En la Tabla 9, a continuación, se muestra la cantidad de productos o artículos que tiene a cargo cada uno de los administradores de la oficina regional de compras de la empresa.

Tabla 9 Cantidad de productos por subcategoría de compra MRO

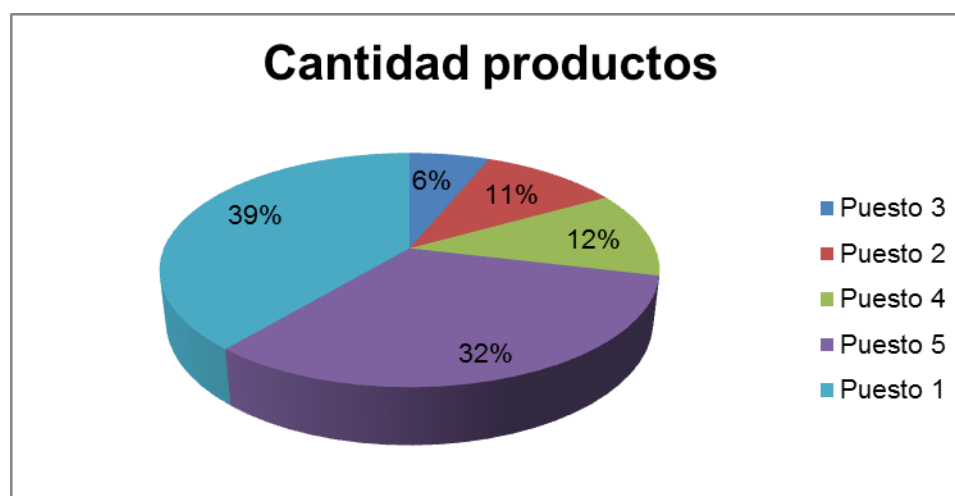
Administrador	Cantidad productos	Equivalencia %
Puesto 1	9.391	38,89%
Puesto 2	2.570	10,64%
Puesto 3	1.499	6,21%
Puesto 4	2.865	11,86%
Puesto 5	7.823	32,40%
Grand Total	24.148	100%

Nota: Elaboración propia, 2018

La Tabla 9 mostrada anteriormente identifica la cantidad de artículos que están a cargo de cada administrador, cada uno de ellos debe dar mantenimiento a dichos productos y estar en constante actualización y negociación. El promedio de artículos que cada administrador tiene a cargo es de 4.830, lo cual hace difícil un buen desempeño para otras funciones de los puestos que no sea la administración de la herramienta. La desviación estándar de los datos es de 2.882 productos, es decir, dicha cantidad es la dispersión que puede tener para arriba o para abajo la cantidad de productos por administrador respecto al promedio.

La representación gráfica del porcentaje de productos que tiene cada categoría de compras se muestra, a continuación, en la Figura 20.

Figura 20 Cantidad de productos por categoría de compra



Nota: Tabla 9

En la Figura 20 se detalla la representación gráfica de la cantidad de artículos de la categoría de MRO que tiene cada uno de los administradores de la herramienta de compra, como se puede apreciar, el volumen más grande de artículos está localizado en dos categorías de compra, las cuales son administradas en la actualidad en dos puestos de trabajo. Los otros tres puestos tienen una cantidad de artículos considerables, pero no en comparación con las líneas de más consumo y compra.

Se podría decir que los puestos dos, tres y cuatro conforman al sumarlos un poco menos de una tercera parte de todos los artículos de la categoría de compras de Materiales de operación y reparación, esta tercera parte corresponde a los porcentajes del 6 %, 11 % y 12 % mostrados en la  Figura 20.

El puesto cinco representa para la categoría de Materiales de operación y reparación una tercera parte del volumen de productos dentro de esta sección de compras. Este volumen es manejado por una única persona, la cual tiene a cargo todos los productos correspondientes a ferretería, tecnología, entre otros. Dicha tercera parte representa el 32 % de la carga total de artículos en la actualidad dentro del sistema o herramienta de compras de la empresa.

Al igual que el puesto cinco, el puesto uno tiene una carga verdaderamente considerable de artículos disponibles en la actualidad para compras, los mismos representan un poco más de la tercera parte del total de artículos de la categoría de compras de Materiales de operación y Reparación. Dicha porción representa porcentualmente a un 39 %, al igual que en todos los puestos del departamento, esta cantidad de artículos es administrada por una persona.

Para poder realizar el muestreo lo más representativamente posible, se realizará la división de las subcategorías de compras y se aplicará un ABC de cada una de ellas para enfocarse en los productos A, es aquí donde, con base en la fórmula para cálculo de la muestra, se determinará el tamaño de la muestra y se tomarán aleatoriamente los datos para su comparación y cuantificación. En la siguiente sección de este documento, se muestra la Tabla 10 con la distribución ABC de cada puesto de trabajo.

Tabla 10 Distribución ABC por puesto de trabajo

Puesto 1	Suma de Monto Anual	Equivalencia %	Total Acumulado	Clasificación ABC
Maquinaria Agrícola	€2.352.326.557	69,94%	69,94%	A
Productos Agrícolas	€313.309.760	9,32%	79,25%	A
Servicio	€297.164.002	8,84%	88,09%	A
Ferretero	€183.828.656	5,47%	93,55%	C
Limpieza	€124.134.608	3,69%	97,25%	C
Abarrotes	€74.448.897	2,21%	99,46%	C
Materiales Planta Empacadora	€12.613.159	0,38%	99,83%	C
Otros	€4.641.458	0,14%	99,97%	C
Llantas y Otros	€949.200	0,03%	100%	C
Total general	€3.363.416.297	100%		

Puesto 3	Suma de Monto Anual	Equivalencia %	Total Acumulado	Clasificación ABC
EPP	€272.277.303	64,68%	64,68%	A
Maquinaria Agrícola	€70.521.178	16,75%	81,44%	A
Balanzas	€30.734.754	7,30%	88,74%	B
Farmacia	€15.856.574	3,77%	92,51%	C
Carton	€10.957.623	2,60%	95,11%	C
Otros	€10.693.966	2,54%	97,65%	C
Oficina	€4.745.953	1,13%	98,78%	C
Maquinaria Industrial	€3.373.440	0,80%	99,58%	C
Ferretero	€1.263.648	0,30%	99,88%	C
Materiales Planta Empacado	€388.683	0,09%	99,97%	C
Electrico	€80.479	0,02%	99,99%	C
Productos Agrícolas	€20.265	0,00%	99,995%	C
Productos Campo	€19.810	0,00%	100,0%	C
Total general	€420.933.676	100%		

Puesto 5	Suma de Monto Anual	Equivalencia %	Total Acumulado	Clasificación ABC
Ferretero	€1.090.522.340	65,03%	65%	A
Metal	€518.240.878	30,91%	95,9%	A
IT	€36.589.192	2,18%	98,1%	C
Veterinaria	€15.080.975	0,90%	99,0%	C
Servicio	€13.169.101	0,79%	99,8%	C
Electrico	€2.842.952	0,17%	99,976%	C
EPP	€406.294	0,02%	100%	C
Total general	€1.676.851.733	100%		

Puesto 2	Suma de Monto Anual	Equivalencia %	Total Acumulado	Clasificación ABC
Productos Campo	€676.400.039	53,35%	53,35%	A
Limpieza	€188.668.537	14,88%	68,23%	A
Electrico	€107.526.560	8,48%	76,72%	A
Suministro Ofic	€94.943.045	7,49%	84,20%	A
Oficina	€71.128.101	5,61%	89,81%	B
Materiales Planta Empacadora	€47.860.284	3,78%	93,59%	B
Abarrotes	€28.145.382	2,22%	95,81%	B
Mueble	€26.383.002	2,08%	97,89%	C
Otros	€22.158.953	1,75%	99,64%	C
Ferretero	€3.773.302	0,30%	99,94%	C
Productos Agrícolas	€416.150	0,03%	99,97%	C
Servicio	€332.262	0,03%	100%	C
Maquinaria Agrícola	€67.176	0,01%		
Total general	€1.267.802.791	100%		

Puesto 4	Suma de Monto Anual	Equivalencia %	Total Acumulado	Clasificación ABC
Servicio	€661.805.463	26,50%	26,50%	A
Llantas y otros	€648.769.697	25,97%	52,47%	A
EPP	€540.535.854	21,64%	74,11%	A
Empaque	€141.421.104	5,66%	79,77%	A
Maquinaria Industrial	€100.115.390	4,01%	83,78%	B
Ferretero	€86.556.135	3,47%	87,24%	B
Veterinaria	€79.346.311	3,18%	90,42%	C
Electrico	€65.415.184	2,62%	93,04%	C
Avion	€58.478.529	2,34%	95,38%	C
Otros	€58.339.998	2,34%	97,72%	C
Materiales Planta Empacadora	€44.852.132	1,80%	99,51%	C
Abarrotes	€8.467.281	0,34%	99,85%	C
Oficina	€2.089.980	0,08%	99,93%	C
Metal	€969.170	0,04%	99,97%	C
Maquinaria Agrícola	€545.990	0,02%	99,996%	C
Productos Campo	€108.847	0,00%	100%	C
Total general	€2.497.817.063	100%		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Abril 2018

En la Tabla 10, se muestran las líneas de productos por puesto de trabajo donde se invirtió dinero durante el año 2017, lo que se realizó fue un ABC de las líneas de la que más dinero se invirtió a la que menos se hizo. La población por muestrear en cada uno de los puestos de trabajo son las líneas que representan el 80 % de la inversión del periodo de tiempo definido, las cuales están identificadas en la Tabla 10 como los productos clasificados A, en color naranja.

Al puesto 1 se le incluyó una línea adicional de productos o artículos, la cual es la línea de servicio, esto debido a que, cuando se estaba realizando el análisis de su población, se pudo identificar que muchos artículos estaban repetidos. Cuantas más líneas puedan ser comparadas o muestreadas en el análisis de la situación actual, para la investigación es mejor, debido a que así se puede abarcar mayor parte de la población.

En la Tabla 11, a continuación, se muestra la población determinada para cada puesto de trabajo de la categoría de Materiales de operación y reparación.

Tabla 11 Poblaciones por muestrear

Línea de Compra	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
Maquinaria Agrícola	5.820		476		
Productos Agrícolas	1.954				
Servicio	431			17	
Productos Campo		221			
Limpieza		59			
Eléctrico		1.045			
Suministro Ofic		312			
EPP			266	409	
Llantas y otros				693	
Empaque				84	
Ferretero					6.680
Metal					846
Población Total	8.205	1.637	742	1.203	7.526

Nota: Elaboración propia, Fecha: Abril 2018

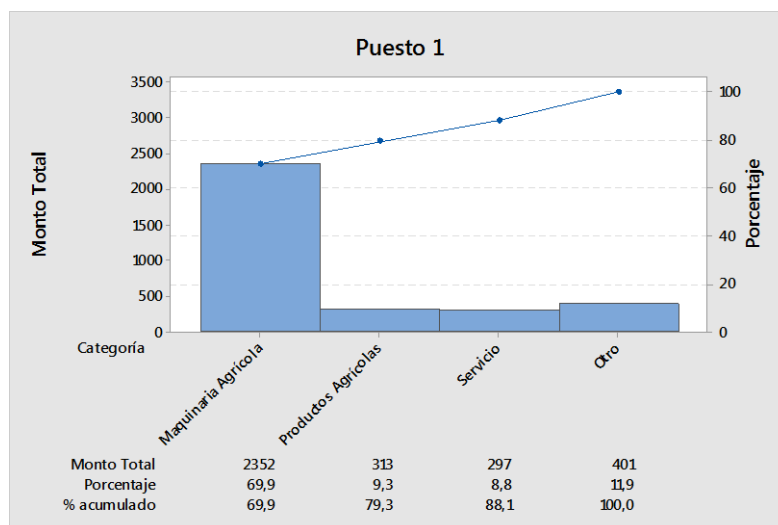
La Tabla 11 contiene las poblaciones que corresponden a cada uno de los puestos de trabajo en la administración de la herramienta de compras dentro del área de MRO, lo que es igual al total de artículos de cada puesto. Con estas poblaciones se calculará el tamaño de la muestra correspondientemente para cada puesto de trabajo, siempre tomando los datos de cada puesto de trabajo independientemente uno del otro, para así no mezclarlos, con el fin de obtener datos claros y confiables. Es importante mencionar que cada una de las muestras se obtendrá de poblaciones finitas.

Diagramas de Pareto

Para poder mostrar una representación gráfica del ABC realizado en la Tabla 10, a continuación, se muestran los diagramas de Pareto correspondientes a cada uno de los puestos de trabajo, se procederá a explicar cada uno de ellos para que pueda aumentar el conocimiento del lector y de esta manera dejar más clara la idea principal de la tabla anteriormente mencionada.

A continuación, se muestra la Figura 21, la cual corresponde al diagrama de Pareto según los montos de compra de la categoría de Maquinaria Agrícola llamada puesto uno.

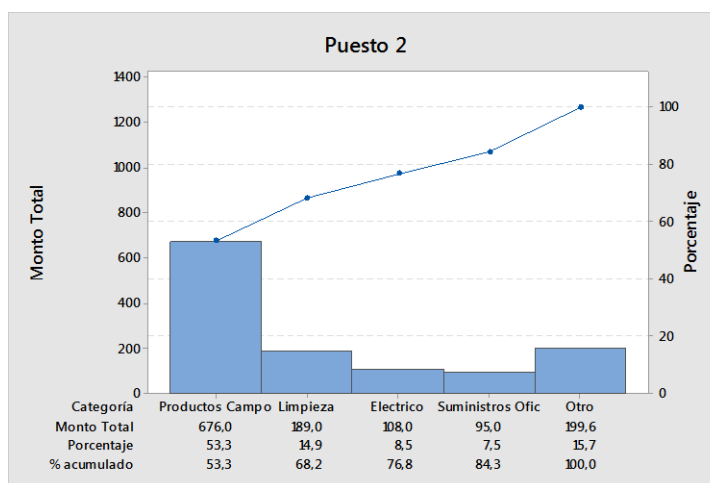
Figura 21 Pareto Monto Puesto 1



Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Figura 21 muestra el 80% de la carga más fuerte de compra correspondiente al puesto Uno, en el mismo se incluyó la línea de servicios, esto debido a que, cuando se estuvo realizando el análisis de los datos, se pudo observar la variabilidad que existía entre las descripciones de los artículos, además que, cuando se conversó con la administradora de esta categoría, se concretó con base en su experiencia que los servicios consumían gran parte de su día laboral.

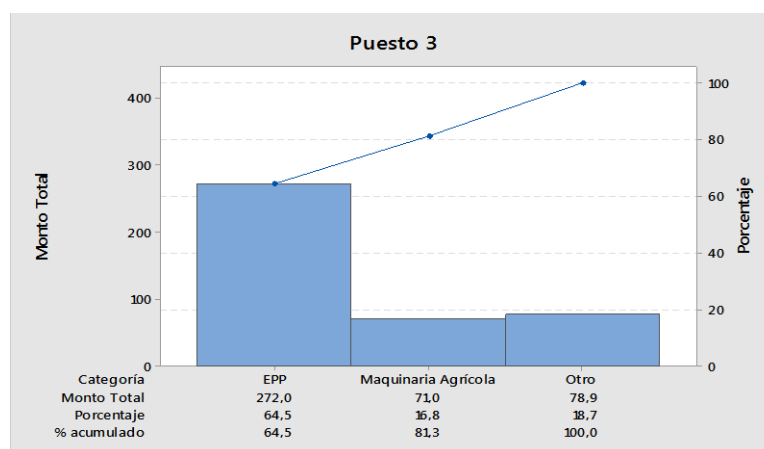
A continuación, se muestra la Figura 22, la misma corresponde al diagrama de Pareto correspondiente a los montos de compra de la categoría del Puesto Dos.

Figura 22 Pareto Monto Puesto 2

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Figura 22 muestra gráficamente las líneas del puesto dos, donde se enfocará el análisis del puesto, el muestreo se realizará en las líneas de Productos Campo, Limpieza, Eléctrico y, aunque sobrepase el 80 %, específicamente 84,2 % en el monto total, se seleccionará la línea de Suministros de Oficina.

A continuación, se muestra la Figura 23, la misma corresponde al diagrama de Pareto correspondiente a los montos de compra de la categoría del puesto tres.

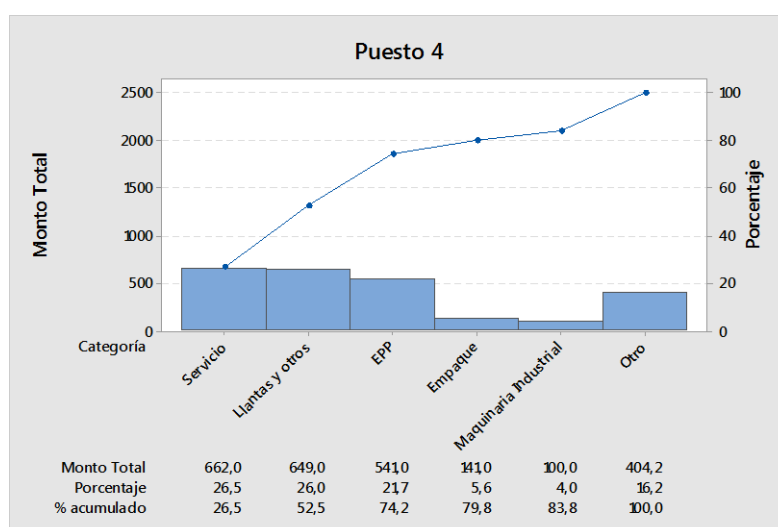
Figura 23 Pareto Monto Puesto 3

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

En la página anterior, se muestra la Figura 23, la cual representa el 80 % del monto total de compra para el puesto tres que, a pesar de contar con 13 líneas de productos, serán tomadas en el análisis dos líneas, las cuales representan exactamente el 81,44 % del monto de compra de esta categoría. La línea de EPP o Equipo de Protección Personal representa un monto interesante en esta categoría, solo esta línea de EPP en el puesto tres representa al 64,68 % del monto de compra. Esta línea contiene productos como botas de hule, filtros, guantes, entre muchos otros productos para protección personal.

La Figura 24 mostrada, a continuación, corresponde al diagrama de Pareto correspondiente a los montos de compra de la categoría del puesto cuatro.

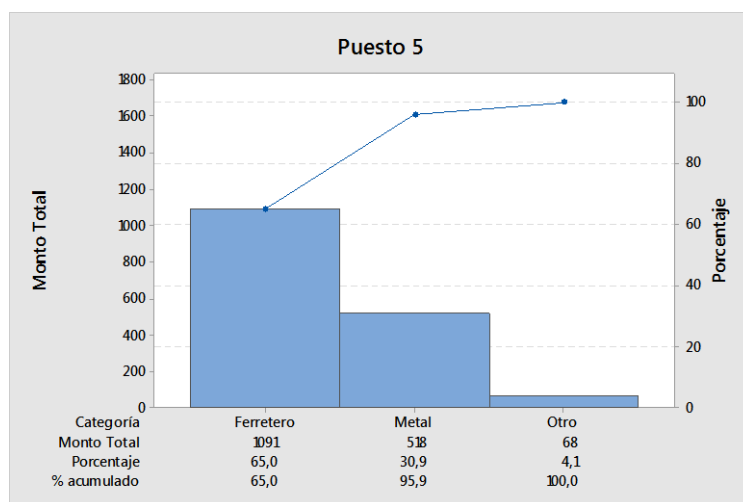
Figura 24 Pareto Monto Puesto 4



Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

En la Figura 24, se muestran gráficamente las líneas por analizar del puesto cuatro, las cuales serán los Servicios, Llantas y Otros, EPP y Empaque, el total acumulado por muestrear de estas líneas representa un 79,77 % del monto anual de compras correspondientes al puesto cuatro de la categoría de Materiales de operación y reparación.

La Figura 25 mostrada en la siguiente sección corresponde al diagrama de Pareto correspondiente a los montos de compra de la categoría del puesto cinco.

Figura 25 Pareto Monto Puesto 5

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

El puesto cinco al igual que el puesto uno representan los puestos donde más cantidad de líneas poseen y, además, sus montos de compras anuales son los más altos. En la Figura 25 se muestra el diagrama de Pareto que permite ubicar gráficamente las líneas de productos donde se realizará el estudio o análisis de las muestras. Este puesto de trabajo no cuenta con muchas líneas de productos y para dejarlo claro, la medición y análisis del puesto se centrará en dos líneas que representan el 95,9 % del monto anual de compra, las cuales son las líneas de Ferretería y Metales.

Tamaño de la muestra

Para poder realizar el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizará la fórmula detallada a continuación, la cual está definida si el tamaño de la población es conocido (población finita), esto para todos los puestos de trabajo aplica, debido a que sus poblaciones se conocen.

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

Dónde:

- n: es el tamaño de la muestra.
- Z: es el nivel de confianza según distribución normal.
- p: proporción de elementos que presenten una determinada característica que se investiga.

- q : proporción de elementos que no presenten una determinada característica que se investiga.
- e : error máximo de la muestra, complemento porcentual del nivel de confianza.
- N : tamaño de la población.

En la Tabla 12 mostrada, a continuación, se detallará los datos relevantes sobre los cálculos de las diferentes variables correspondientes para cada caso o estudio de trabajo, con el objetivo de definir el tamaño de la muestra.

Tabla 12 Tamaño de la muestra de la investigación

Letra	Significado	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
N	Tamaño de la población	8.205	1.637	742	1.203	7.526
Z	Nivel de confianza	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
e	Margen de Error	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
p	Probabilidad de Éxito	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
q	Probabilidad de Fracaso	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
n	Tamaño de la muestra	368	312	254	292	366

Nota: Elaboración propia, Fecha: Abril 2018

La Tabla 12 muestra la información relevante para cada puesto de trabajo, dicha información es utilizada con el fin de incluirla dentro de la fórmula establecida para el cálculo de la muestra de una población conocida o finita, obteniendo el tamaño de la muestra que se debe tomar, para que los resultados sean representativos y así una vez muestreados, se pueda inferir para el resto de la población de donde se obtienen.

Con el fin de poder validar y asegurar que los datos obtenidos con la aplicación de la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestras sean correctos, se compararon con la tabla de Harvard; la cual se muestra en la Tabla 13, a continuación.

Tabla 13 Tabla de Harvard

Tamaño de la población	+/- 1%	+/- 2%	+/- 3%	+/- 4%	+/- 5%	+/- 6%
500					222	83
1000				385	286	91
1500			638	441	316	94
2000			714	476	333	95
2500		1250	760	500	345	97
3000		1364	811	517	353	98
3500		1458	843	530	359	98
4000		1538	870	541	364	98
4500		1607	891	519	36	98
5000		1667	909	556	370	98
6000		1765	938	568	375	98
7000		1842	949	574	378	98
8000		1905	976	580	381	99
9000		1957	989	584	383	99
10000	5000	2000	1000	588	385	99
15000	6000	2143	1034	600	390	99
20000	6667	2222	1053	606	392	100
25000	7143	2273	1064	610	394	100
50000	8333	2381	1087	617	397	100
100000	9091	2439	1099	621	398	100
...	10000	2500	1111	625	400	100

Nota: Arias Fidias (2012)

En la Tabla 13, se muestra la tabla Harvard utilizada más usualmente en poblaciones conocidas o poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % y una probabilidad de que los elementos presenten la característica que se investiga de un 50 %.

Según la información anteriormente detallada y con las poblaciones ya conocidas, se realizó un comparativo entre los datos obtenidos al aplicar la fórmula para el cálculo de la muestra para población finita versus los datos de la Tabla 13, llegando a la conclusión de que los resultados son muy similares, por lo cual se procederá a tomar y analizar las muestras correspondientes.

El muestreo

Una vez determinados los tamaños de las muestras para cada puesto de trabajo, se procederá a su correspondiente procedimiento para extraer cada muestra por el método de muestreo aleatorio simple, para los artículos A definidos anteriormente. El muestreo se realizará bajo el muestreo aleatorio simple, debido a que se requiere que todo elemento de dicha población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado para su análisis, cada elemento de la muestra será seleccionado aleatoriamente uno a uno.

Además, la extracción de la muestra se realizará aleatoriamente, debido a que, si no se hace de esta manera, la investigación podría no estar enfocada de la mejor forma y caería en un sesgo que no representa estadísticamente el comportamiento de la población, lo cual está en contra de lo que se busca en el análisis de la presente investigación. Una vez realizado el procedimiento de toma de muestras, se consolidan los resultados y se tabulan en la Tabla 14, la cual muestra fácilmente los resultados arrojados según las repeticiones de los artículos dentro de las poblaciones observadas.

Tabla 14 Resultados del muestreo

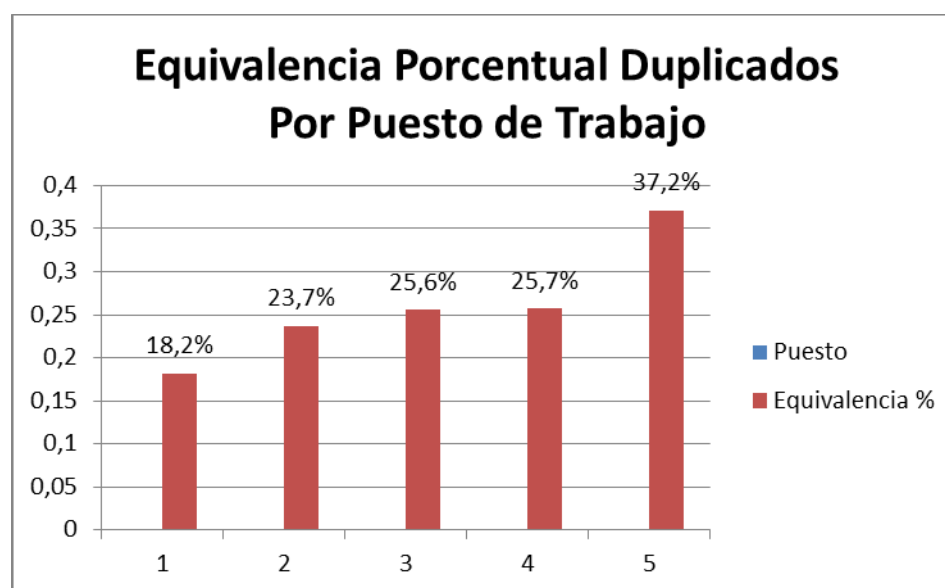
Puesto	Tamaño muestra	Cant. Artículos Duplicados	Equivalencia %
Puesto 1	368	67	18,2%
Puesto 2	312	74	23,7%
Puesto 3	254	65	25,6%
Puesto 4	292	75	25,7%
Puesto 5	366	136	37,2%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Abril 2018

La Tabla 14 muestra el comportamiento de cada muestra, comportamiento que es representativo para la muestra de la cual se obtuvo dicha información. Como se puede observar, en cada uno de los puestos de trabajo existen duplicidades en un porcentaje considerable.

Lo anterior significa que la empresa está cayendo en reprocesos innecesarios y, además, que no está logrando controlar la adquisición de bienes o servicios de manera eficiente, la cual permita un mejor desempeño en la gestión de compra. Todo esto se transforma en dinero que la empresa deja de invertir adecuadamente, dichos montos se calcularán más adelante en la presente investigación. Derivado de la Tabla 14 se muestran gráficamente los resultados arrojados por la toma de muestras para cada una de las poblaciones estudiadas, dicha gráfica se muestra a continuación en la Figura 26 de la siguiente sección.

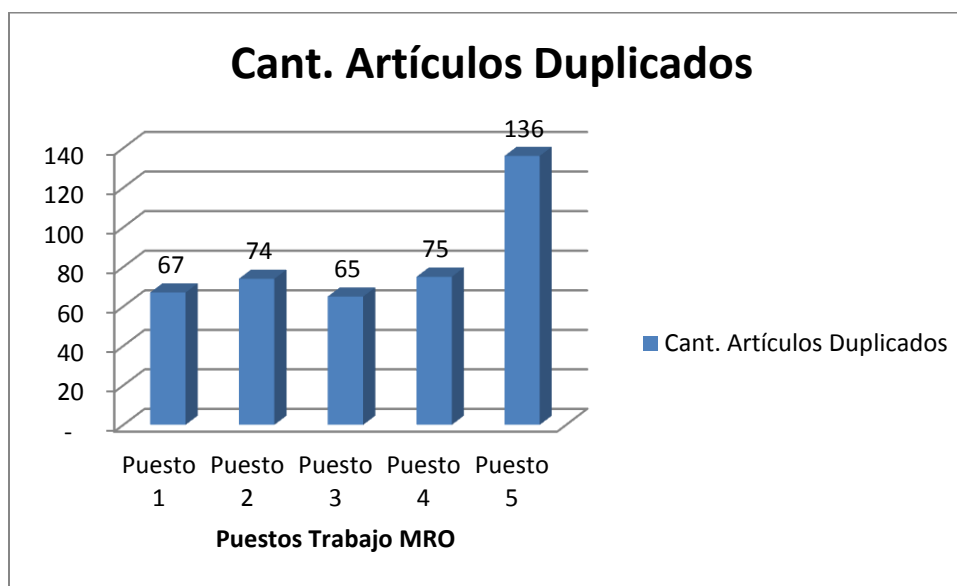
Figura 26 Resultados muestra, equivalencia porcentual



Nota: Tabla 14

La Figura 26 muestra gráficamente el porcentaje de productos de la muestra que presentan al menos una repetición dentro de la herramienta de compras en la actualidad, como se puede observar, el puesto con menos porcentaje de repeticiones halladas es el puesto 1 que corresponde a la categoría de Maquinaria Agrícola; los puestos dos, tres y cuatro muestran un comportamiento muy similar en el porcentaje de muestra con repeticiones, pero el puesto cinco es el que muestra un porcentaje más elevado de repeticiones de artículos.

Datos adicionales se muestran en la Figura 27, donde se grafican la cantidad de muestras o artículos que se repitieron en al menos una ocasión en el momento de tomar la muestra.

Figura 27 Resultados muestreo, cantidad de artículos duplicados**Nota:****Tabla 14**

La Figura 27 muestra los resultados de todos los artículos que se repiten dentro de la herramienta de compras, teniendo el nivel porcentual más alto de repeticiones el puesto cinco, lo cual causa interés en la investigación, debido a que el puesto uno tiene una cantidad total de artículos muy similar, pero este último puesto es el que presenta la mejor cantidad de repeticiones y, además, algo ya visto en la Figura 26, la menor equivalencia porcentual referente a repeticiones en comparación con los otros puestos de trabajo.

Con base en la muestra tomada, se realizó la medición no solo del porcentaje de artículos que estaban duplicados, sino que también se midió la cantidad de artículos repetidos dentro de una muestra, es decir, esta medición lo que muestra es que los artículos dentro de la herramienta de compras no solamente tienen un producto igual o una repetición, sino que puede llegar a tener más de uno; para dejar más claro al lector lo que se realizó, se adjunta un segmento de lo realizado en el apéndice A, correspondiente al puesto de trabajo 5.

A continuación, se mostrará la Tabla 15, la cual contiene el análisis obtenido después de la medición realizada al apéndice A, el cual se puede observar en la última sección del presente proyecto de investigación.

Tabla 15 Medición puestos de trabajo

Medición	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
Promedio de Repeticiones por Artículo muestreado	2	2	3	2	2
Máximo Repeticiones	8	7	8	5	8

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Tabla 15 muestra la evaluación realizada a cada uno de los puestos de trabajo dentro de la medición de la problemática de la situación actual del proceso de compras de la empresa. Como se mencionó anteriormente, de los artículos que se analizaron dentro de la muestra para el puesto 5, el 36,9 % de ellos estaban duplicados, es decir, que cada uno de esos artículos dentro del porcentaje mencionado anteriormente ya se encontraba disponible para compra.

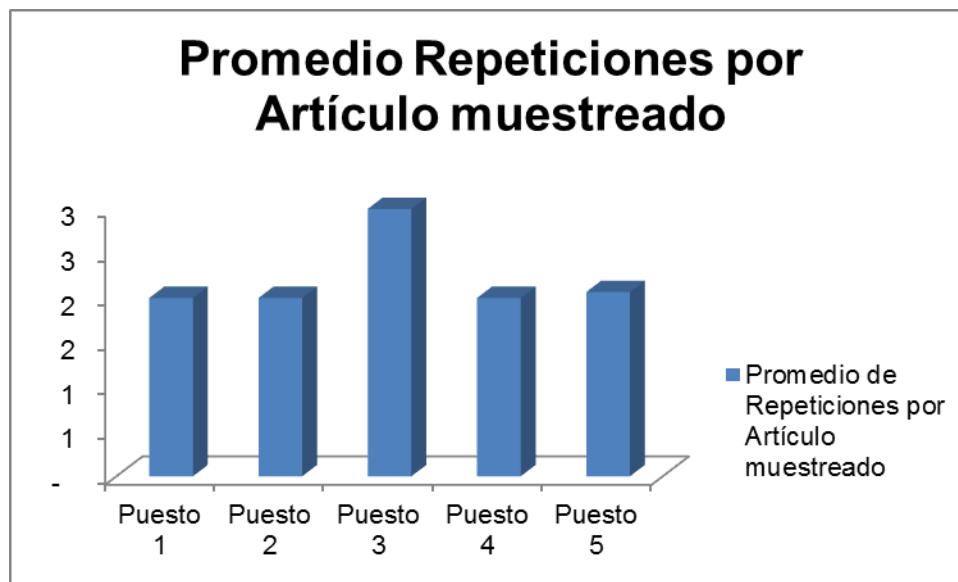
Lo que no se mencionó anteriormente es que dichos artículos no solamente tenían un artículo sustituto o repetido, si sucediera de esa manera, el problema prevalece, pero se intensifica cuando, por ejemplo, un artículo tiene tres, cuatro, cinco y hasta ocho artículos que representan el mismo producto, pero que al tener una estructura base para su búsqueda dentro de la herramienta, el mismo se repite en varias ocasiones.

La Tabla 15 muestra en su primera fila el promedio de repeticiones que tiene cada artículo en cada puesto de trabajo, como se nota en dicha tabla, los puestos, uno, dos, cuatro y cinco tienen en promedio dos artículos repetidos, es decir, de un mismo producto existen tres opciones que son lo mismo, pero que tienen diferentes precios y descripciones. El puesto tres se comporta de la misma manera que los anteriores, con la particularidad de que existen en promedio, según la muestra representativa, tres opciones adicionales al producto muestreado, es decir, al final de dicho producto existen cuatro opciones dentro de la herramienta de compras.

Otro dato importante que se pudo analizar con el mismo apéndice A, mostrado en la Tabla 15, es contabilizar el mayor número de veces que una muestra o un artículo se encuentra repetido, lo cual representa que en el 60 % de los puestos de trabajo la mayor cantidad de repeticiones es el número ocho, es decir, un mismo artículo se encuentra disponible nueve veces, donde un artículo representa el dato por muestrear y los otros ocho artículos serían repeticiones del mismo artículo, pero con descripciones diferentes.

En la Figura 28 y la Figura 29, se muestran los gráficos derivados de la Tabla 15, los mismos permiten un análisis visual más claro de lo expuesto en dicha tabla.

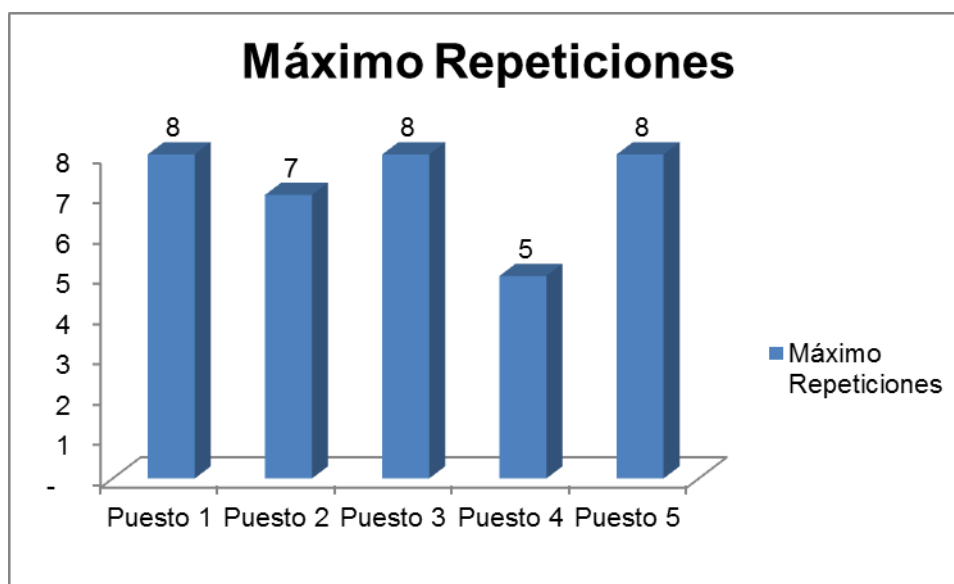
Figura 28 Promedio de repeticiones por artículo



Nota: Tabla 15

Los gráficos de la Figura 28 representan la medición que se realizó a los puestos de trabajo respecto a las repeticiones de cada uno de los artículos, las mismas muestran el cálculo del promedio de las repeticiones que tiene según la muestra cada artículo para cada uno de los puestos de trabajo. Lo que representa que, en los puestos uno, dos, cuatro y cinco, por cada artículo muestreado, se pudo identificar que existía un producto igual que lo podía sustituir. En este caso, no era necesario crear un nuevo número de *stock* para dicha necesidad, por lo cual lo más fácil era identificar el artículo existente y colocar el pedido.

La Figura 29 muestra el número máximo de repeticiones que se pudo detectar en el muestreo realizado para cada uno de los puestos de trabajo de la categoría de compras de Materiales de operación y reparación.

Figura 29 Máximo de repeticiones por puesto de trabajo**Nota: Tabla 15**

La Figura 29 muestra el máximo de repeticiones por artículo, es decir, se tomó cada uno de los puestos de trabajo analizados y se halló, en los casos del puesto uno, tres y cinco, que en al menos en una ocasión un producto tenía ocho opciones diferentes de compra que representaban el mismo producto, todas estas repeticiones tenían diferente su descripción y sin ningún tipo de estructura. Lo mismo sucedió con el puesto siete y cinco, donde la cantidad mayor de repeticiones para cada puesto fue de siete y cinco ocasiones respectivamente.

Es decir, en los puestos uno, tres y cinco, por lo menos en una ocasión, existen nueve artículos identificados con números de *stock* diferentes disponibles para compra que representan lo mismo, al igual que el caso del puesto dos, donde existen ocho opciones y en el puesto cuatro seis opciones, esto incluyendo el dato de la muestra para cada puesto de trabajo.

Medición del tiempo de búsqueda y carga de productos

Con el fin de tener una idea fiable de cuánto es el tiempo estimado que puede tomar el buscar un producto y realizar su carga o actualización en la herramienta de compras, se realiza una toma de tiempos en el Departamento de Compras de todas las solicitudes de inclusión que llegaron en los meses de abril y mayo del 2018, inclusiones aplicables a la categoría de Materiales de operación y reparación.

Para tal efecto, se adjunta en la sección de apéndices el apéndice D, el cual contiene el listado de 145 solicitudes de inclusión que llegaron de las diferentes fincas o usuarios finales al Departamento de Compras. En la Tabla 16, se muestra un resumen del apéndice D mostrado en la sección de apéndices al final de este documento.

Tabla 16 Tiempos de búsqueda y carga de solicitudes

Finca	Suplidor	Stock Corto	Existente en herramienta		Stock Corto existente	Suplidor Actual	Tiempo Búsqueda	Tiempo Carga
			Sí	No				
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	154131	1		154131	Existente	3,56	1,36
La Virgen	Diflor	154277		1			3,02	3,04
Σ Totales		145	61	84		Sumatoria	330,34	236,34
Porcentaje de repeticiones			42%	58%		Promedio	2,31	1,79

Porcentaje de productos solicitados repetidos

Tiempo promedio de búsqueda

Tiempo promedio de carga en la herramienta

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

A continuación, se muestra la Tabla 16, la cual contiene un resumen del apéndice C. La importancia de mostrar dicha tabla es para dejar clara la idea de lo que se hizo en el momento de tomar todas las solicitudes de compra que entraron al Departamento de Compras durante los meses de abril y mayo del 2018.

La Tabla 16 muestra diferente información en columnas y celdas, las cuales se describirán a continuación:

- Finca: información correspondiente al origen de donde proviene la solicitud de inclusión del producto, importante, las fincas están a cargo de una o dos personas que son los usuarios finales
- Suplidor: nombre del suplidor al cual está dirigida la solicitud de inclusión por parte de la finca o usuario final
- Stock Corto: corresponde a la abreviatura numérica del número de identificación del producto correspondiente a la solicitud de inclusión
- Existente en herramienta (Sí/No): en estas columnas es donde se identifica si el producto que está solicitando incluir en la herramienta la finca o usuario final está o no está disponible ya en la herramienta de compras con un producto sustituto o es su defecto, repetido.

- Tiempo Búsqueda: corresponde a los datos numéricos referentes al tiempo que tardó el administrador en realizar la búsqueda del producto en la herramienta de compras, como resultado de las 145 búsquedas, se obtuvo un promedio de búsqueda de 2,31 minutos
- Tiempo Carga: corresponde a los datos numéricos referentes al tiempo que tomó el realizar la carga o actualización del producto en la herramienta de compras, como resultado de las 145 búsquedas, se obtuvo un promedio de carga de 1,79 minutos
- Porcentaje de repeticiones: el 42 % de las solicitudes recibidas corresponden a productos que ya se encontraban disponibles en la herramienta de compras, por lo tanto, en dichos 61 productos (42%) tanto los usuarios de finca como el Super Usuario de JDE y los administradores cayeron en reprocesos.

Como se puede evidenciar, el porcentaje de productos repetidos es muy similar a los resultados obtenidos de la muestra representativa de los productos que actualmente están disponibles en la herramienta de compras.

En la siguiente sección del análisis de la situación actual de la empresa, se desarrollará la letra A del ciclo DMAIC, la misma significa Analizar. Se analizará el impacto que generan las repeticiones dentro del proceso tanto en costo de reprocesos a nivel de mano de obra como del costo incremental en el gasto adicional en materiales, esto debido a no contar con una estandarización en la descripción de los artículos comprados que permita un mejor control dentro de la herramienta de compras de la empresa y así poder hacer más eficiente la gestión de compras dentro del proceso de adquisición de bienes o servicios requeridos para la operación.

Medición del impacto económico

Una vez tomada la información derivada del muestreo realizado a cada uno de los puestos de trabajo, se procederá a trasladar dichas repeticiones a un plano monetario o económico, para de esa manera poder cuantificar dichos reprocesos y gastos adicionales al no consolidar las compras a un mismo precio y, por ende, un mismo proveedor.

Es importante destacar que, según la muestra tomada, se determinó que en diferentes ocasiones un mismo suplidor pudo tener el mismo producto, pero con diferentes descripciones en dos o tres ocasiones, lo agravante de esta situación es que no siempre se contaba en las dos o tres ocasiones con el mismo precio unitario, siendo este suplido por la misma fuente de abastecimiento o entiéndase por el mismo suplidor.

En la Tabla 17, se muestra lo mencionado en el párrafo anterior, el cual detalla un el muestreo realizado en el puesto 5 al número de *stock* (número de identificación del artículo) 09520141803, el cual pertenece a la familia de productos de metal.

Tabla 17 Ejemplo diferencias de precios de productos

Stock Corto	Descripción Observación	Precio de la Observación	Existe (Si/No)	# Stock Existente	Descripción Existente	Precio Existente
09520141803	TUBO GALV.CTE. S/U Y C/R 50 X6MT	₡ 19.322,52	Si	04710105940	I-002052**TUBO GALVANIZADO 2" S/R	₡ 17.668,00
				09515141587	TUBO GALV.C40 C.R 50MM X 6 MTS	₡ 28.926,20
				04710105940	I-002052**TUBO GALVANIZADO 2" S/R	₡ 15.740,00
				0471062006	2"x20'** TUBO GALVANIZADO	₡ 17.668,00
				0470050750	TUBO GALVANIZADO DE 2"	₡ 17.668,00
				04710147392	TUBO GALV CTE S/U Y S/R 50X 6MT	₡ 20.763,93
				09520141803	TUBO GALV.CTE. S/U Y C/R 50 X6MT	₡ 19.322,52

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Tabla 17 muestra diferentes artículos marcados en color naranja, estos pertenecen a un mismo catálogo de compras de un mismo suplidor, los productos son los mismos o en otras ocasiones no permiten a los usuarios estar totalmente seguros de que lo sean, debido a que su descripción no es lo suficientemente clara, en este ejemplo, se determinó que el producto 09520141803 está disponible con el mismo suplidor en cinco ocasiones y en el 40 % de ellos con precios diferentes.

Tal como se puede determinar en la Tabla 17, un mismo artículo se encuentra disponible en la herramienta de compras siete veces, lo que representa que en cada ocasión las personas involucradas en el proceso de compras tuvieron que realizar las mismas actividades para poder dejar disponibles para compra dichos artículos, representando reprocesos en tiempo invertido, el cual se puede trasladar a un costo que asume la empresa, mismo en el que no debería incurrir.

La tabla mostrada a continuación con el nombre de Tabla 18 contiene la información correspondiente para el cálculo de lo que significa trasladar el porcentaje de repeticiones según la muestra infiriendo sobre cada una de las poblaciones de cada puesto de trabajo.

Tabla 18 Costo promedio estimado reproceso M.O.

Planilla Mensual

Puesto	Salario Estimado	Cargas Sociales	Costo Total Compañía	Costo por día (22 días laborales)	Costo por hora	Costo por Minuto
Encargado de finca (Oficinista General)	₡450.000	₡197.100	₡647.100	₡29.414	₡1.226	₡20
Costo Promedio Estimado Reprocesos	₡1.009.206	₡442.032	₡1.451.238	₡65.965	₡2.749	₡46

Costo Reproceso

Puesto	Costo Reproceso según muestra				
	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
Tamaño de la población	8.205	1.637	742	1.203	7.526
Porcentaje Repetición	18,2%	23,7%	25,6%	25,7%	37,2%
Cantidad Repeticiones	1.494	388	190	309	2.797
Promedio de repeticiones por Artículo	2	2	3	2	2
Costo Reproceso de un Encargado de Finca	₡14.909.503	₡3.875.104	₡2.842.709	₡3.083.910	₡28.848.591
Costo Reprocesos de un comprador	₡3.672.131	₡954.418	₡700.144	₡759.550	₡7.105.254
Total por puesto	₡18.581.634	₡4.829.522	₡3.542.853	₡3.843.460	₡35.953.845
Total Empresa Anual	₡66.751.313				

Total Mensual	₡5.562.609
---------------	------------

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Es vital para la empresa conocer cuánto significan los reprocesos en su costo anual, mensual, semanal o diario, eso dependerá de cómo la misma esté organizada para evaluar su presupuesto de trabajo. Al mostrar esta información, se pretende hacer consciencia del gasto adicional que se está teniendo, el cual se puede disminuir al implementar las mejoras que se recomendarán en el presente proyecto.

En la Tabla 18 se detallan los costos que representan para la empresa tanto un usuario final de finca como lo son los compradores o administradores de la herramienta de compras del Departamento de Compras.

Con base en la información anterior, se hace un cálculo del costo por minuto para cada puesto, con el fin de, posteriormente, realizar la operación que combina tiempo invertido por repetición en cada población y así determinar un costo anual de operación. El cual representa para la empresa un gasto de ₡66.751.313 por año.

Además de cuantificar el costo de mano de obra que ocasionan los reprocesos, es sumamente importante cuantificar el monto de dinero que la empresa está pagando o gastando de más, debido a que no se puede enfocar en mantener los costos de los productos que requiere a un mismo nivel o mantener un único precio dentro del sistema. Lo anterior no se ha podido realizar, debido a la gran cantidad de productos dentro del sistema y a que anteriormente no se le había dado la importancia del caso. A continuación, se muestra la Tabla 19, la cual detalla los costos de los ahorros potenciales por cada uno de los puestos de trabajo, además del monto de compra de dichas categorías. Estos datos según la muestra tomada del ABC realizado con anterioridad.

Tabla 19 Ahorro potencial al mínimo costo

	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5	Potencial Ahorro
Gasto adicional al precio mínimo (Muestra)	₡2.439.831	₡3.285.158	₡45.469.170	₡30.008.677	₡22.258.682	₡103.461.517
Monto a Muestrear	₡2.962.800.319	₡1.067.538.180	₡342.798.481	₡1.992.532.118	₡1.608.763.219	₡7.974.432.316
Ahorro Porcentual según monto muestreado						1,3%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

En la Tabla 19, se muestran los ahorros potenciales que podría tener la empresa si estandarizara sus descripciones basadas en la muestra tomada por puesto de trabajo, en lugar de tener artículos repetidos para los mismos productos. Si se dejara la mejor opción en precio, se podría tener un ahorro anual de ₡103.461.517. Este cálculo se realizó tomando la mejor opción de precio por cada artículo repetido y se multiplicó por el consumo de dicho producto y sus repeticiones, lo que resulta un considerable monto de ahorro potencial.

Dicho monto de ahorro, a pesar de ser un monto porcentual relativamente pequeño, correspondiente a un 1,3 % del monto total anual comprado de las líneas seleccionadas para el muestreo en el ABC, es un monto en dinero bastante atractivo para que la empresa lo pueda ahorrar.

Como resumen, en relación con el análisis de la situación actual de la empresa y su impacto económico relacionado directamente con reprocesos y falta de estandarización en la creación de las descripciones de los artículos requeridos, generando un descontrol de los precios y la cantidad de opciones de un mismo producto dentro de la herramienta, se puede obtener lo siguiente según lo muestra la Tabla 20.

Tabla 20 Estimación de ahorro del proyecto

Rubro	Monto
Costo total Anual Reprocesos	₡66.751.313
Ahorro Potencial (al precio mínimo)	₡103.461.517
Estimación Ahorro Total Anual	₡170.212.831

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Tabla 20 representa la sumatoria de la estimación de ahorros que podría tener la empresa implementando las recomendaciones que se darán en el siguiente capítulo del presente proyecto de investigación. Como se muestra, el resultado final de ahorro es bastante considerable y el mismo proyecto se puede incluir como un proyecto de ahorro, como lo hace la empresa para sus negociaciones.

En busca de las causas del problema

En la etapa de Analizar del ciclo DMAIC, se realizará tanto un análisis de la tendencia de los puestos de trabajo para los productos incluidos en la herramienta de trabajo como de las causas de la problemática actual. En primera instancia, se mostrará y analizará el comportamiento que han tenido los puestos de trabajo de la categoría de Materiales de Operación y Reparación, además de sus tendencias a futuro, para de esta manera poder estimar cómo se proyectarán dentro de un par de años.

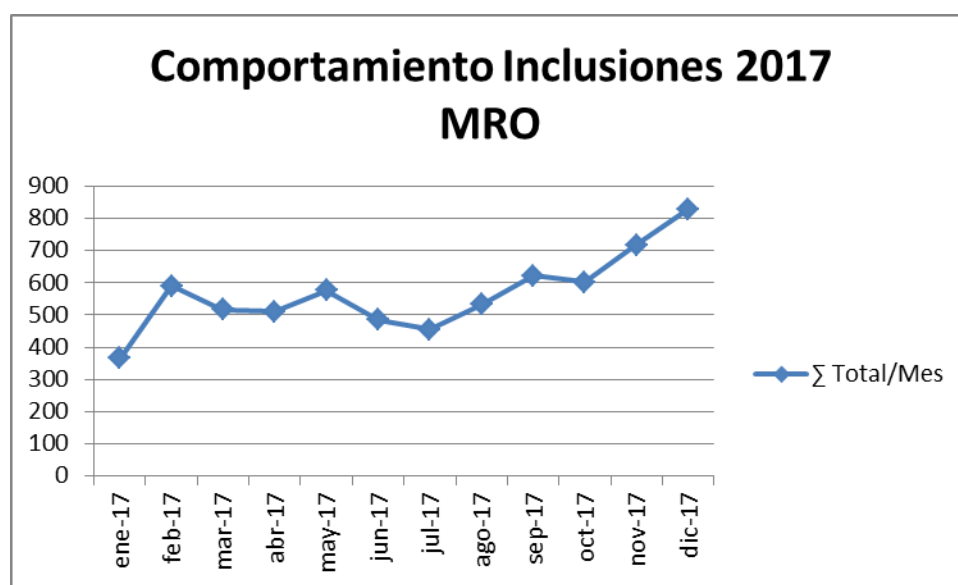
A continuación, se presenta la Tabla 21, la cual muestra la cantidad de productos que se solicitaron y se incluyeron en la herramienta de compras durante el 2017. El dato está mostrado mes a mes de dicho año, se pretende realizar el análisis de los mismos para poder identificar su comportamiento tanto general como específico para cada puesto.

Tabla 21 Inclusiones productos 2017

Detalle	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Puesto 1	162	274	190	227	263	198	170	258	276	233	309	315
Puesto 2	33	77	51	40	64	54	56	52	66	63	80	117
Puesto 3	52	65	65	51	78	76	73	63	76	80	136	137
Puesto 4	14	47	69	55	45	41	53	56	46	26	47	58
Puesto 5	104	127	141	137	126	116	104	104	159	200	145	203
Σ Total/Mes	365	590	516	510	576	485	456	533	623	602	717	830

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

A continuación, se muestra el gráfico de la Figura 30 derivado de la Tabla 21.

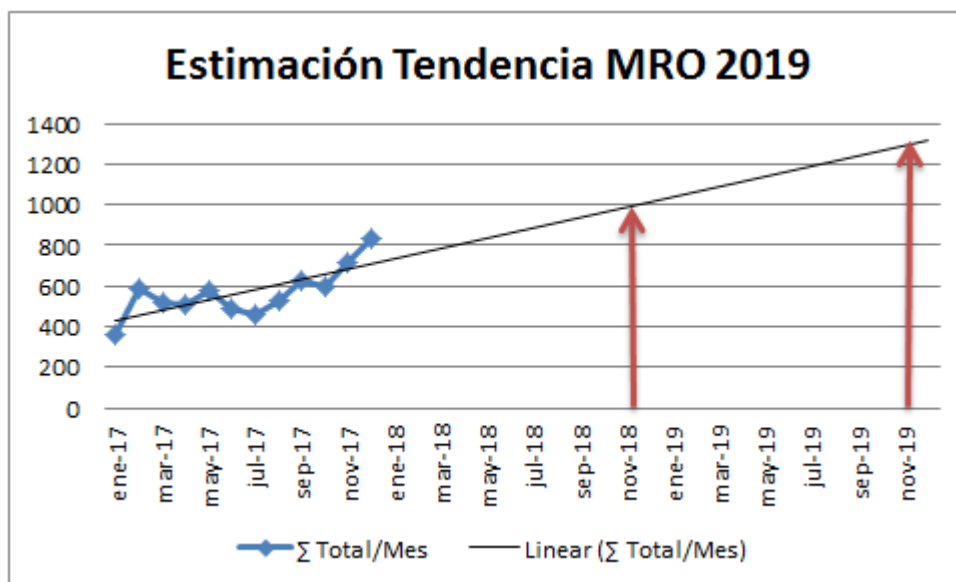
Figura 30 Gráfico de comportamiento de inclusiones 2017 MRO

Nota: Tabla 21

El gráfico de la Figura 30 representa el comportamiento que tuvieron las solicitudes de inclusión correspondientes a la categoría de compras de Materiales de operación y reparación, el gráfico es un acumulado de todos los puestos de trabajo de dicha categoría; como se puede observar, el primer dato correspondiente a enero 2017 representa 365 solicitudes de inclusión de productos, en promedio, 73 productos para cada uno de los cinco puestos de trabajo de esta categoría. Sin embargo, para finales del mismo mes, en promedio, cada puesto de trabajo incluyó 166 productos, lo que representa para cada puesto una carga de trabajo o de inclusiones de aproximadamente 127,4 % más en comparación con enero del 2017.

A continuación, se muestra la misma gráfica, pero con una proyección de inclusiones para el 2019.

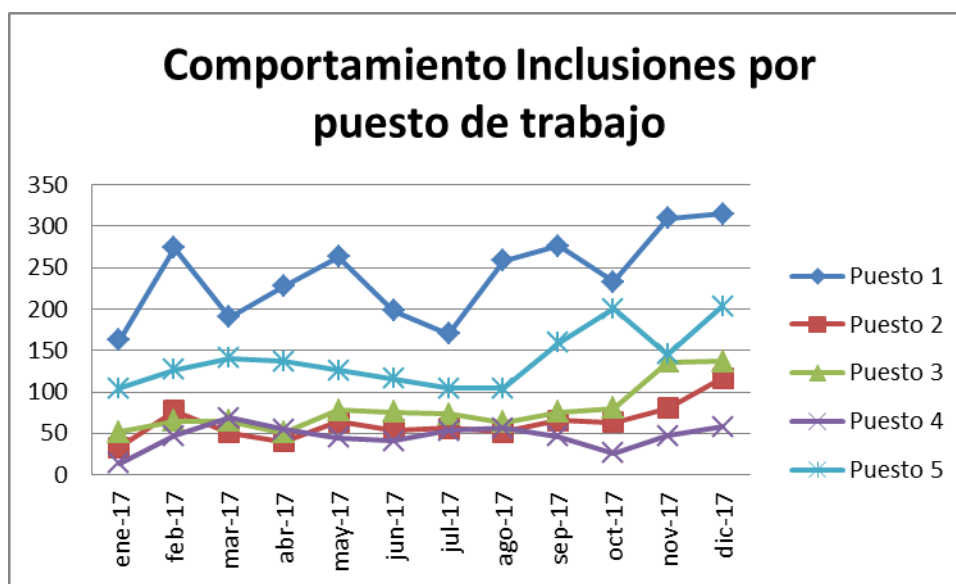
Figura 31 Estimación proyección de la tendencia MRO



Nota: Tabla 21

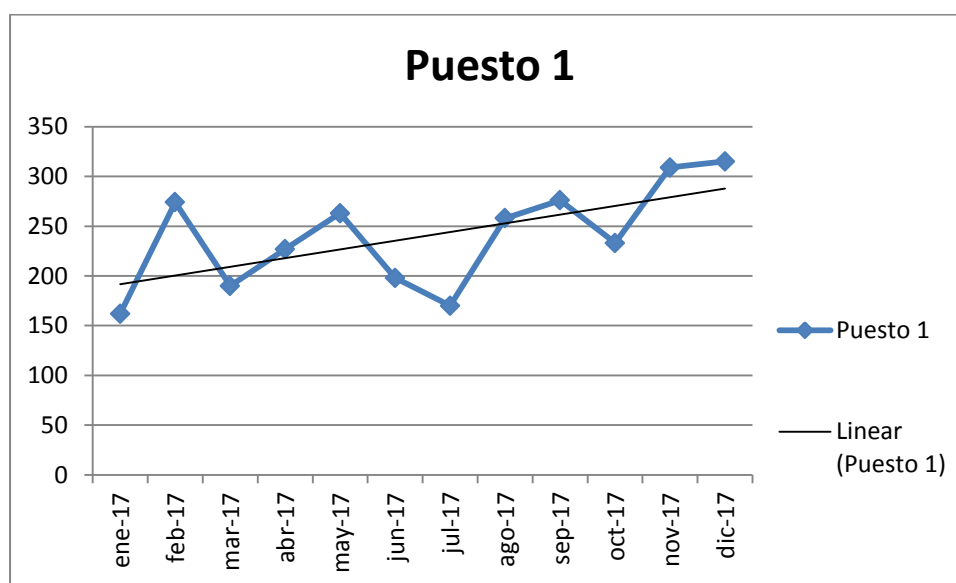
La Figura 31 trae la misma gráfica mostrada en la Figura 30, pero ahora con una línea de tendencia a dos años a futuro, la misma es una estimación que, al mantenerse el mismo comportamiento de inclusiones presentado durante el 2017, la cantidad de productos pasaría de 830 a 1.000 para finales del 2018 y para finales del 2019, se puede estimar que la cantidad de inclusiones podría llegar a 1.300 productos. Lo que representa una carga de trabajo en aumento para el 2018 de aproximadamente un 20,5 % y para el 2019 se estima un aumento de inclusiones para la categoría de aproximadamente un 56,6 % comparado con finales del 2017. Lo anterior provocará que la herramienta de compras cada vez esté más saturada de productos provocando los problemas mencionados en la sección anterior.

En la Figura 32, se muestra el mismo comportamiento mostrado en las dos gráficas anteriores, pero esta vez separado para cada uno de los puestos de trabajo de la categoría de Materiales de operación y reparación, dicha figura permite identificar la manera en que cada puesto se comportó durante el año 2017 y poder comparar entre cada uno de ellos para poder determinar en cuáles hay más carga de trabajo.

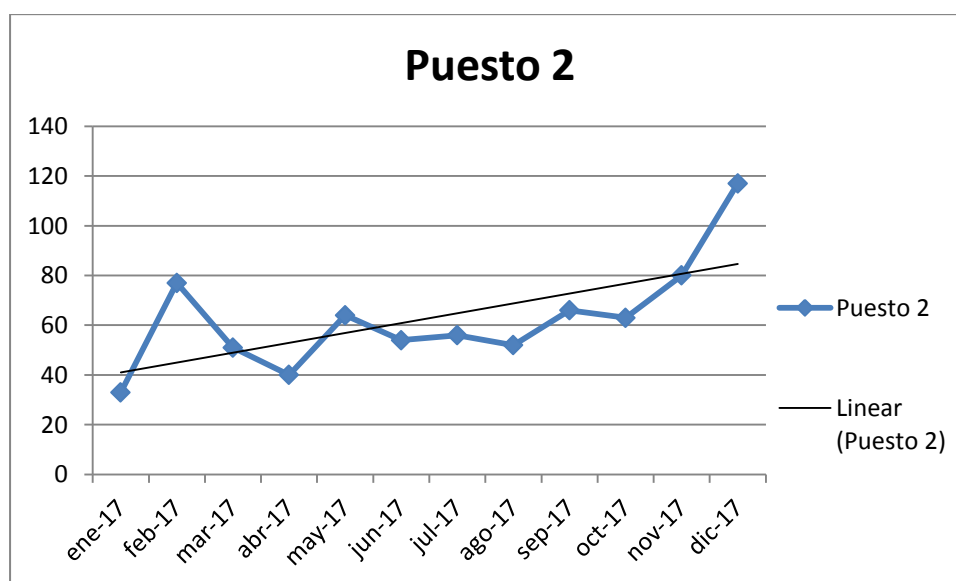
Figura 32 Gráfico Comportamiento de inclusiones por puesto de trabajo**Nota: Tabla 21**

Como se logra determinar a simple vista en la Figura 32, los puestos de trabajo donde más cargas o inclusiones de productos se dan corresponden a los puestos número uno y cinco. Estos en la actualidad son los puestos donde más productos tienen a cargo sus administradores, al no presentar actualmente una estructura estandarizada, dichos productos o solicitudes de inclusión no les permiten tanto a los Súper Usuarios como a los administradores realizar un filtro efectivo para ver cuáles de dichos productos nuevos realmente requieren estar dentro de la herramienta de compras.

En la Figura 33, se muestra la gráfica independiente del puesto uno, la misma contiene los datos mensuales de los productos nuevos que se incluyeron en la herramienta de compras para dicho puesto, además, se adjunta la línea de tendencia al comportamiento de dichas inclusiones. Como se puede ver, la tendencia que tiene el comportamiento de inclusiones para este puesto de trabajo es incremental, aumentando de enero a diciembre del 2017 un 94,4 % de productos cargados en la herramienta, además, el promedio de productos cargados por mes para dicho puesto de trabajo fue de 240 productos.

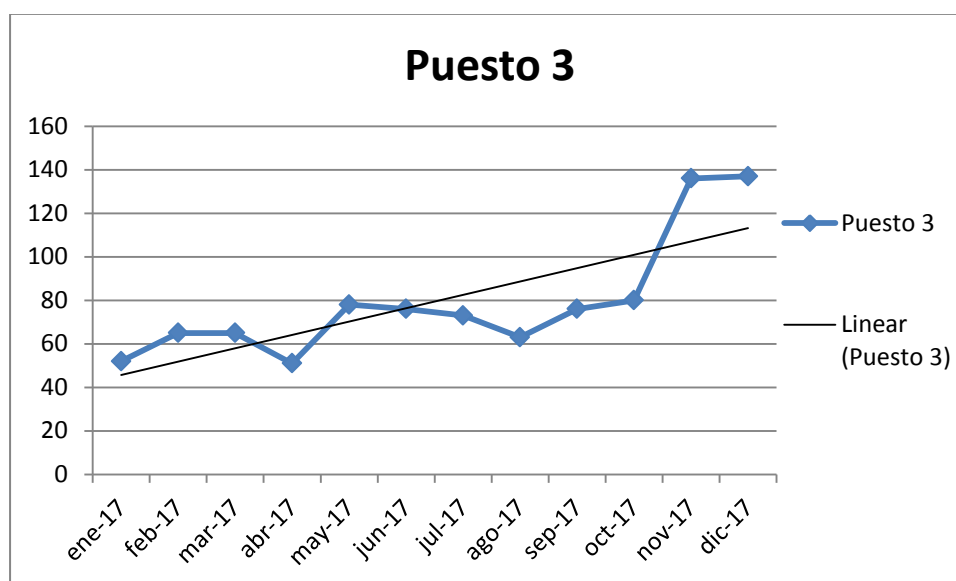
Figura 33 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 1**Nota: Tabla 21**

A continuación, se mostrará la Figura 34 , dicha figura contiene la representación gráfica de la tendencia del comportamiento de los productos cargados en la herramienta de compras para el puesto dos de la categoría de Materiales de operación y reparación de la empresa.

Figura 34 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 2**Nota: Tabla 21**

Al igual que la gráfica del puesto uno, lo mismo sucede con la gráfica de la Figura 34 correspondiente al puesto dos, el cual muestra su línea de tendencia incremental de productos cargados por mes en la herramienta de compras, aumentando de enero a diciembre del 2017 un 254,5 % de productos cargados en la herramienta. Además, el promedio de productos cargados por mes para dicho puesto de trabajo fue de 63 productos, cantidad más manejable en comparación con el puesto número uno. A continuación, se muestra la gráfica de la Figura 35, correspondiente al puesto tres.

Figura 35 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 3



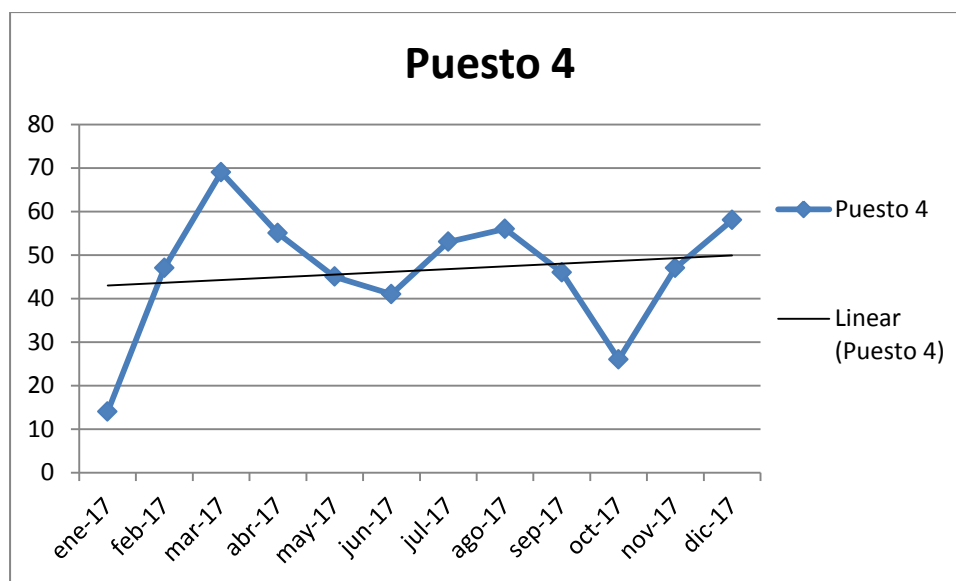
Nota: Tabla 21

La Figura 35 muestra el comportamiento de la tendencia que tuvo el puesto tres durante el 2017. La línea de tendencia demuestra que la misma es incremental, es decir, que si se continúa tal y como se está trabajando actualmente, conforme van pasando los meses, se estima que la cantidad de productos por incluir vaya en aumento y de la mano la cantidad de productos en la herramienta de compras, lo que provoca un descontrol en la administración de cada uno de los puestos.

Dicho puesto aumentó de enero a diciembre del 2017 un 163,5 % de productos cargados en la herramienta, además, el promedio de productos cargados por mes para dicho puesto de trabajo fue de 79 productos.

A continuación, se mostrará la Figura 36, dicha figura contiene la representación gráfica de la tendencia del comportamiento de los productos cargados en la herramienta de compras para el puesto cuatro de la categoría de Materiales de operación y reparación.

Figura 36 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 4

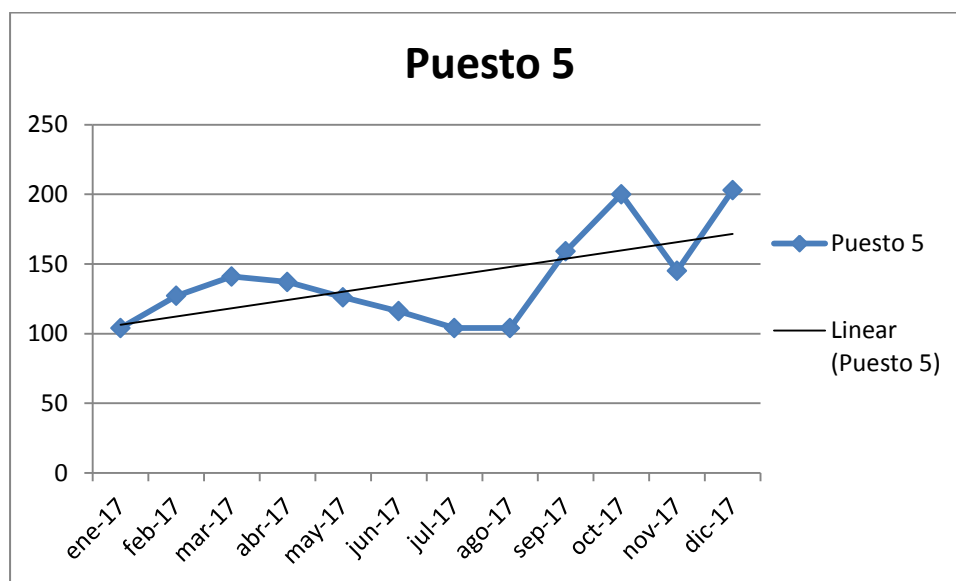


Nota: Tabla 21

La fFigura 36 muestra la línea de tendencia para el puesto de trabajo número cuatro, como se puede notar, la línea de tendencia no posee una pendiente positiva tan pronunciada como las tres gráficas anteriores, pero se puede decir que sí hay aumentos de productos en la línea de tiempo muestreado.

El puesto aumentó de enero a diciembre del 2017 un 314,3 % de productos cargados en la herramienta, además, el promedio de productos cargados por mes para dicho puesto de trabajo fue de 46 productos. Este es el puesto de trabajo que en promedio presenta menor cantidad de productos incluidos por mes durante el 2017.

Se podría indicar que, dentro de los procesos de administración de los puestos de trabajo de esta gran categoría de compras, el puesto número cuatro es el más estable respecto a la cantidad de productos que se ingresan para compras en la herramienta. A continuación, se muestra la gráfica de la Figura 37, correspondiente al comportamiento de productos incluidos en la herramienta para el puesto número cinco.

Figura 37 Tendencia de inclusiones productos nuevos Puesto 5**Nota: Tabla 21**

La Figura 37 muestra el gráfico del último puesto de trabajo, dicha figura contiene la representación gráfica del comportamiento del puesto número cinco. Su línea de tendencia, al igual que todos los gráficos anteriores, es incremental, aumentando de enero a diciembre del 2017 un 95,2 % de productos cargados en la herramienta. Además, el promedio de productos cargados por mes para dicho puesto de trabajo fue de 139 productos, lo cual representa una cantidad considerable de productos para trabajar para una sola persona, sin tener el apoyo de una estructura estandarizada que permita realizar su labor con mucha más eficiencia.

Es muy importante el análisis de los datos, pero con esto es de vital importancia poder identificar las posibles causas que están generando la problemática mostrada. Según toda la información expuesta anteriormente, se conoce que las repeticiones de los productos dentro de la herramienta de compras son las generadoras de los reprocesos tanto en fincas como en el Departamento de Compras, además del desperdicio adicional de no comprar a la mejor opción de compra de la que dispone la herramienta.

Para tener un panorama más amplio de las posibles causas que pueden estar originando el problema, se decide realizar la formulación de cierta cantidad de preguntas que buscan profundizar el motivo por el cual se dan las repeticiones o reprocesos dentro del proceso de administración y colocación de órdenes de compra para las necesidades de productos que tiene la empresa.

La encuesta realizada se aplicará a todos los usuarios finales de finca, ellos son los clientes directos del Departamento de Compras. Los usuarios finales de finca son las personas que colocan los pedidos para las fincas, ellos buscan los productos de la misma manera que una persona busca sus productos deseados en una plataforma de compras como, por ejemplo, Amazon o Ebay.

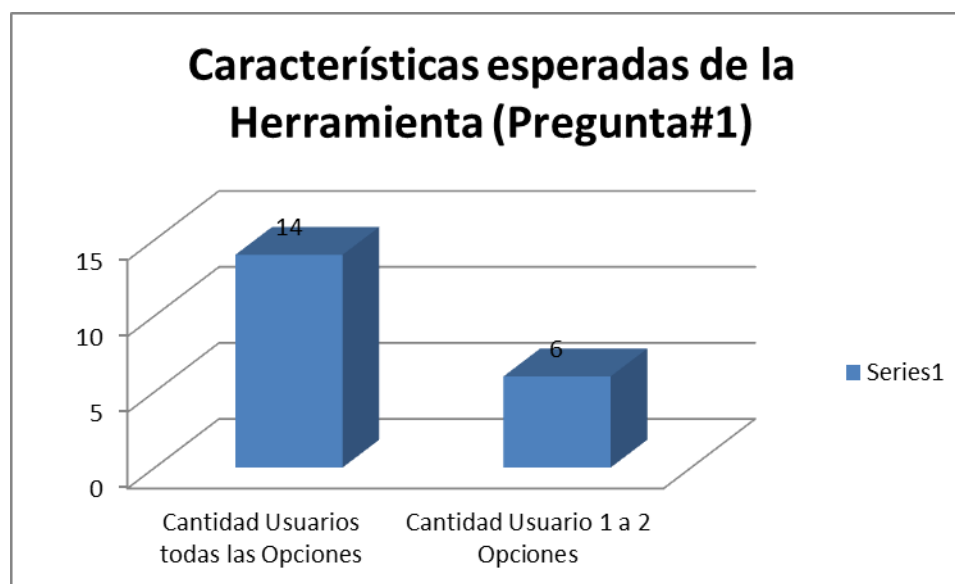
En la sección de apéndices, se adjunta el apéndice B, el cual corresponde a la encuesta que se le realizará a cada uno de los usuarios finales de finca, los resultados y análisis de dichas encuestas se mostrarán a continuación.

Análisis de la encuesta

Las encuestas fueron aplicadas a todos los usuarios de finca que utilizan actualmente la herramienta de compras, las mismas fueron aplicadas vía telefónica a cada uno de ellos y los resultados se tabularon con el afán de determinar las posibles causas que están generando las duplicaciones de productos; los mismos se cargan en la herramienta de compras, lo que provoca reprocesos que se convierten en un monto económico bastante considerable determinado según la sección de este documento llamada Impacto Económico.

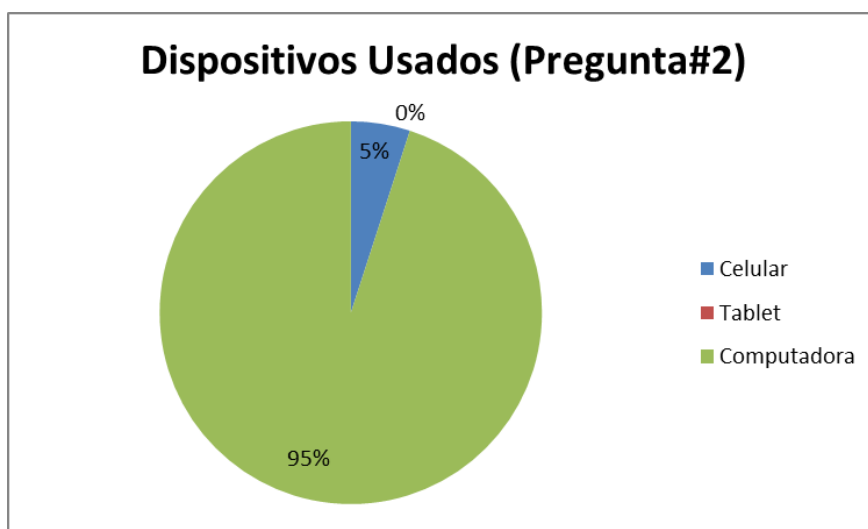
A continuación, se mostrarán los resultados y análisis obtenidos de las respuestas de la encuesta realizada, con el fin de obtener mayor claridad de la situación actual desde la perspectiva del cliente. Para efecto de mostrar con mayor claridad los datos obtenidos, ver apéndice C.

La primera pregunta es: Si tuviera que seleccionar de las siguientes opciones con base en la consulta: ¿Qué espera de la herramienta de compras? ¿Cuáles seleccionaría (Puede seleccionar más de una opción)? Y las opciones dadas fueron: rapidez, facilidad, eficiencia y disponibilidad. En la Figura 38, se muestra la tabulación de las respuestas sobre la primera pregunta de la encuesta.

Figura 38 Gráfica Encuesta Respuesta 1**Nota: Apéndice C**

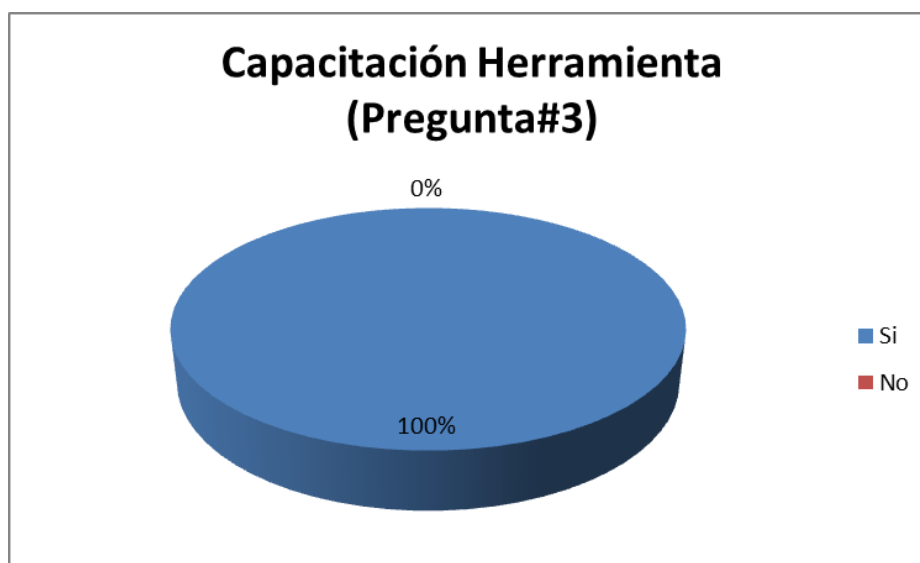
La Figura 38 muestra los resultados obtenidos de la pregunta mencionada anteriormente, la idea con la que se formuló dicha pregunta es poder captar cuál es la necesidad inmediata o lo que los usuarios esperan de la herramienta de compras. Como se muestra en la gráfica, la expectativa al desempeño que los usuarios esperan de la herramienta es bastante alta, el 70 % de los usuarios indicaron que ellos requieren o esperan de la herramienta todas las opciones brindadas, esto debido a que la herramienta es la base de su labor diaria, por lo tanto, ellos no esperan que se tengan problemas con la misma, debido a que significa atrasos que les duelen para el desempeño de su trabajo.

En este momento, lo que indican los usuarios es que, al tener tantos productos y con descripciones tan variadas, se les complica la búsqueda y, además, el sistema se vuelve un poco lento debido a lo mismo. Al igual que en la disponibilidad, según ellos, los productos en su mayoría están disponibles, pero no siempre lo están claramente, teniendo ellos que caer en los reprocesos detallados en secciones anteriores. La segunda pregunta es: ¿Qué tipo de dispositivo electrónico se utiliza en finca para realizar las búsquedas de sus requerimientos? Las respuestas a esta pregunta se muestran en Figura 39.

Figura 39 Gráfico Encuesta Pregunta 2**Nota: Apéndice C**

En la Figura 39 se muestra el uso de dispositivos que pueden utilizar los usuarios para realizar las búsquedas de productos y colocar sus pedidos, la misma busca entender si tener una tablet o un celular con una pantalla más pequeña que una computadora no les permite realizar una búsqueda efectiva, por lo cual no pueden distinguir bien las descripciones y así no encuentran con facilidad los productos. Pero, como se muestra claramente en dicha gráfica, un 95 % de los usuarios utiliza solamente su computadora para realizar sus labores dentro del proceso de compras, por lo que la teoría que se tenía queda descartada.

La tercera pregunta: ¿La persona que actualmente coloca los pedidos ha recibido la capacitación del uso de la herramienta de compras? Su gráfico se muestra a continuación en la Figura 40.

Figura 40 Gráfico Encuesta Pregunta 3**Nota: Apéndice C**

La Figura 40 muestra los resultados de la pregunta número tres, la cual busca determinar si los usuarios que usan la herramienta de compras actualmente han recibido la capacitación correspondiente para el uso de la misma, lo cual es positivo, debido a que en la actualidad el 100% de los usuarios han sido capacitados, sin embargo, a pesar de que todos los usuarios fueron capacitados en su momento, aproximadamente el 50 % de los usuarios encuestados expresaron que sería recomendable estar actualizando dicha capacitación.

Por lo cual, es factible desarrollar el plan de refrescamiento de capacitaciones en el sentido del uso de la herramienta de compras, debido a que, en la actualidad, cada dos meses existe la convocatoria a todos los usuarios de finca con personeros del Departamento de Compras para revisión de proyectos y temas abiertos que se estén presentando.

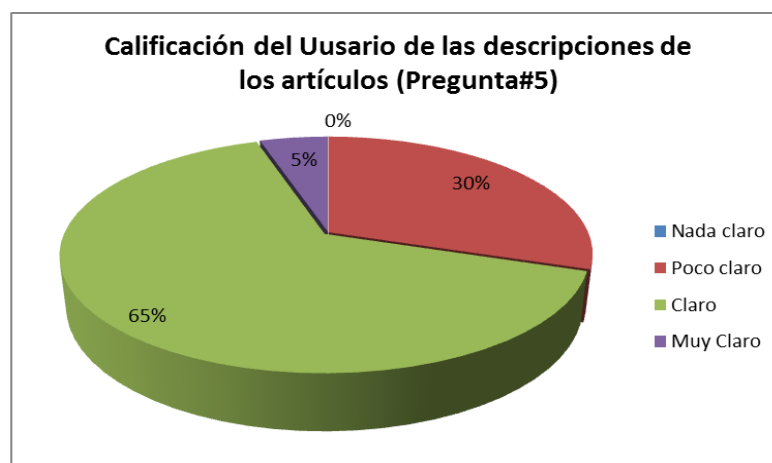
La cuarta pregunta es: ¿Considera usted que el tiempo que invierte en la búsqueda de productos en la herramienta de compras es el que usted necesita para poder cumplir con sus actividades diarias oportunamente? Su gráfica se muestra en la Figura 41 detallada a continuación.

Figura 41 Gráfica Encuesta Pregunta 4

Nota: Apéndice C

En la Figura 41, se muestra que el 70 % de los usuarios indicaron que el tiempo invertido en la herramienta de compras no es el que ellos requieren o esperan invertir y esto se da debido, específicamente, a la parte de la búsqueda de productos, ya que no siempre están disponibles, tienen muchas opciones con diferentes descripciones y, además, no todas las descripciones tienen un mismo orden en los nombres propios, en las medidas, entre otros.

Pregunta número cinco: Con base en su experiencia en el uso de la herramienta, ¿cómo calificaría usted la claridad en las descripciones de los artículos disponibles en ella? Los resultados se muestran en la Figura 42, a continuación.

Figura 42 Gráfico Encuesta Pregunta 5

Nota: Apéndice C

Como lo muestra la gráfica de la Figura 42, el problema actual determinado con el análisis realizado al muestreo sobre la falta de una estructura o estandarización en las descripciones de los productos dentro de la herramienta de compras se comprueba, lo anterior fundamentado también con base en las respuestas de los usuarios.

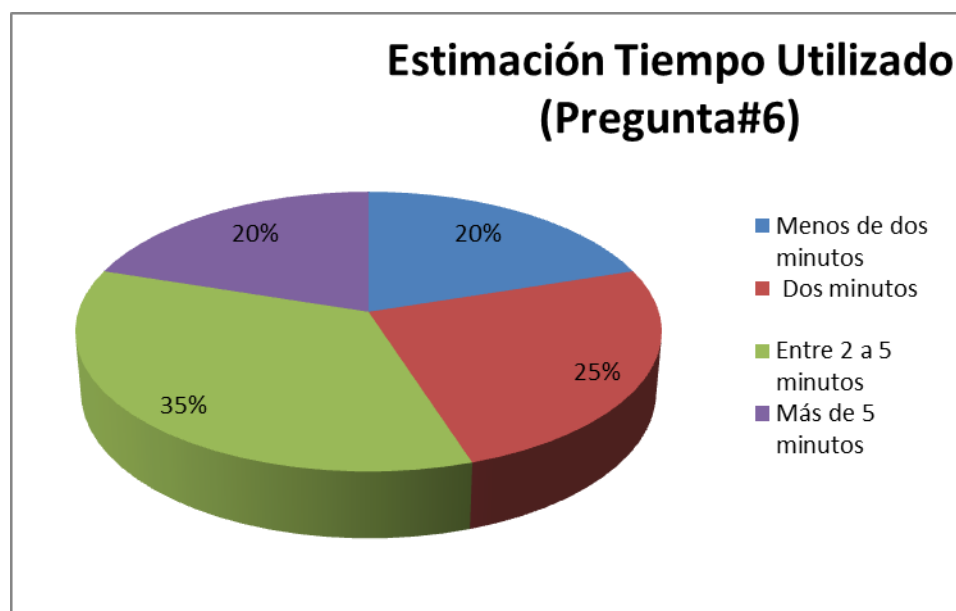
La calificación o interpretación que se puede hacer con las opciones brindadas a los usuarios, para que puedan contestar dicha pregunta, tiene los siguientes porcentajes:

- Nada claro representa un 25 % como nota más baja.
- Poco claro representa un 50 %.
- Claro representa un 75 %.
- Muy claro representa un 100 % como nota más alta.

Los resultados obtenidos serían: el 5 % de los usuarios indicaron que las descripciones son claras, por lo cual no les permite confusión; como se puede notar, algo tan simple y sencillo dentro de un sistema de compras está obteniendo una nota muy baja; el 5% representa a una persona de 20 encuestados. Por otra parte, el 30 % de los usuarios indicaron que las descripciones son poco claras, por lo cual se puede ver de la siguiente manera: seis usuarios de 20 en total dan una nota de 50 % a las descripciones de los productos.

Y, por último, el 65 % de los usuarios, es decir, 13 de ellos dan una nota de 75 % a las descripciones de los productos disponibles en la herramienta de compras, por lo cual, según las respuestas brindadas por todos los usuarios, se obtiene una nota promedio de 61% para las descripciones de los productos disponibles.

Pregunta número seis: ¿Cuánto tiempo estima usted que le toma buscar un producto en la herramienta de compras? En la Figura 43, se muestra la opinión de los usuarios de finca sobre el tiempo que ellos estiman les toma realizar sus búsquedas de productos en la herramienta de compras, lo que busca principalmente esta consulta es comparar si la estimación de los usuarios coincide con el tiempo encontrado.

Figura 43 Gráfico Encuesta Pregunta 6

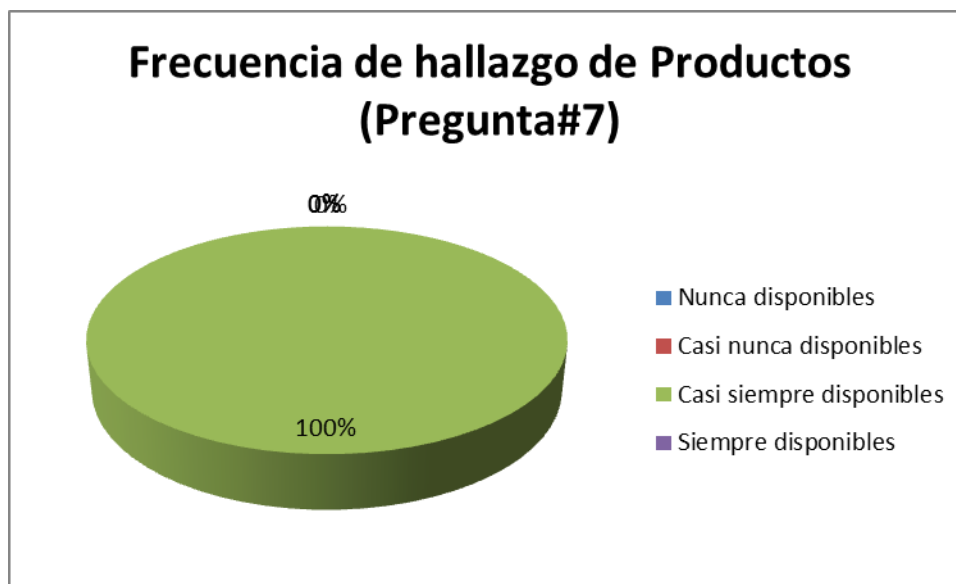
Nota: Apéndice C

La Figura 43 muestra el pensamiento o estimación de los usuarios respecto al tiempo que ellos consideran les toma buscar el producto que requieren en la herramienta de compras en la actualidad; como se puede ver en la gráfica, la distribución o criterios está bastante distribuida, donde el resultado mayor se fundamenta en la opción entre 2 a 5 minutos, lo cual representa un tiempo muy alto según el tiempo que se obtiene cuando se conoce el número de identificación de un producto.

Con la pregunta número siete, se trata de ligar el tiempo invertido con la efectividad que tienen las búsquedas en la herramienta y dicha pregunta es: ¿Con qué frecuencia encuentra usted los productos que requiere en la herramienta de compras? Se muestran sus resultados en la gráfica de la Figura 44, detallada a continuación.

Como se logra observar en la Figura 44, el 100 % de los usuarios indicaron que casi siempre los productos que ellos buscan se encuentran disponibles en la herramienta, es decir, si esta respuesta representara una nota, esta sería un 75, lo que representa que el 75 % de las veces los usuarios encuentran disponible lo que buscan, reforzando la tesis de la duplicidad de los productos.

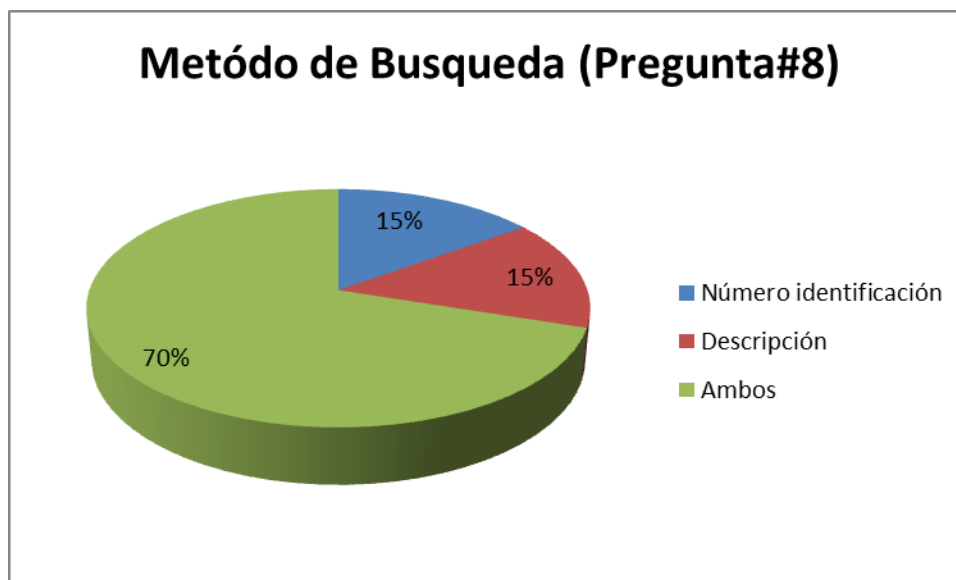
Figura 44 Gráfica Encuesta Pregunta 7



Nota: Apéndice C

La pregunta número ocho es: ¿Al buscar un producto en la herramienta de compras, usted lo busca por número de identificación o por descripción?, la cual muestra su gráfica en la Figura 45, a continuación.

Figura 45 Gráfica Encuesta Pregunta 8



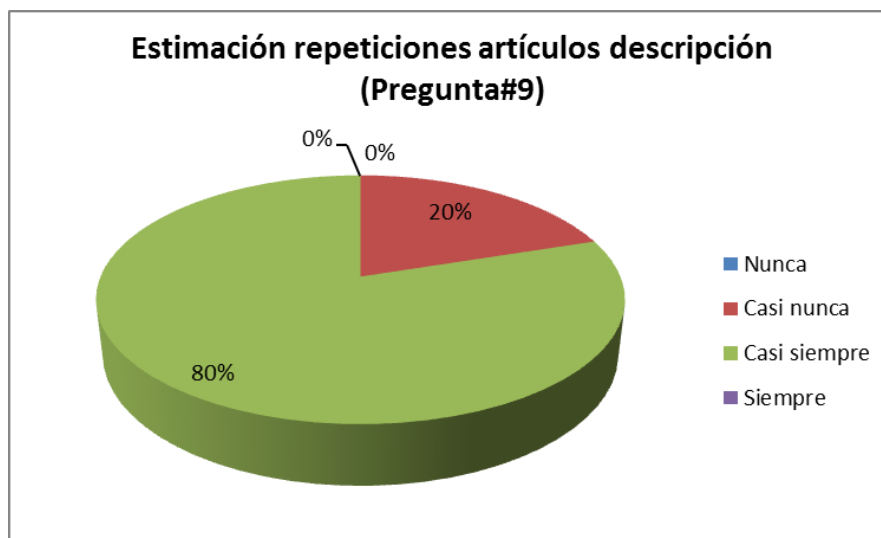
Nota: Apéndice C

La Figura 45 muestra los resultados de la consulta realizada a los usuarios en la pregunta número ocho, la cual busca conocer cuál es la clave detonante de la búsqueda en la herramienta de compras, las opciones que se dieron en la pregunta son: Número de identificación, descripción o ambos. Se obtuvo como resultado que, en su mayoría, específicamente el 70 % de los usuarios buscan los productos bajo ambas opciones, es decir, dependiendo de la búsqueda que estén realizando, utilizan las dos opciones, lo cual representa mayor cantidad de tiempo invertido en esta parte del proceso.

Cuando un usuario conoce a ciencia cierta el producto que se va a comprar, lo busca por su número de identificación, pero cuando es un producto que no se compra con frecuencia y no conoce su número, lo debe buscar por su descripción, lo que para ellos representa según sus respuestas un mayor trabajo, debido a la gran cantidad de productos disponibles y que ellos no cuentan con descripciones claras para una identificación rápida y confiable. Es en esta consulta donde se refuerza la idea de que una estandarización y control en las descripciones de los productos traerá beneficios para la empresa.

La pregunta número nueve está ligada directamente a la pregunta número ocho, la cual es: Cuando busca un producto por su nombre, ¿qué tan frecuente encuentra dos o más opciones del mismo producto? Su gráfica se muestra, a continuación, en la Figura 46.

Figura 46 Gráfico Encuesta Pregunta 9



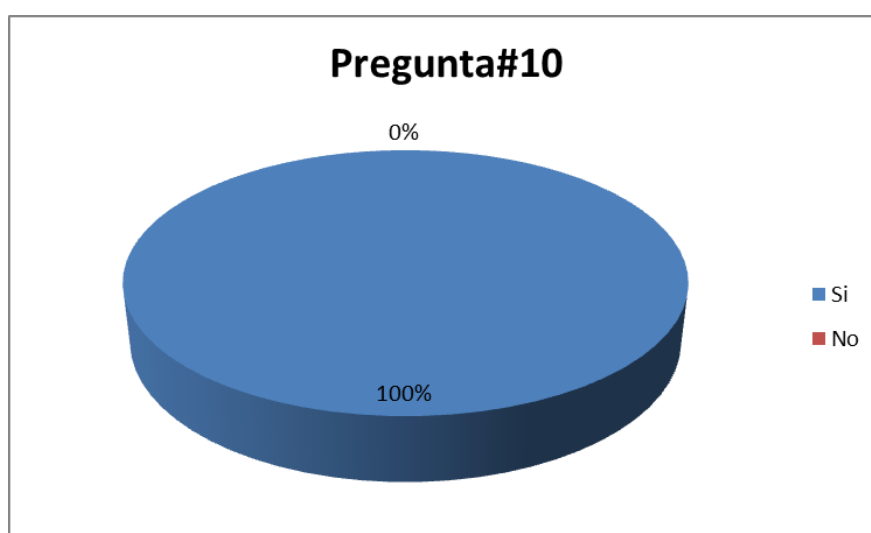
Nota: Apéndice C

En la pregunta nueve se dan opciones de respuestas que también tienen una calificación porcentual para evaluar la percepción de los usuarios. Los resultados se encuentran en la Figura 46, la cual detalla que el 80 % de los usuarios dieron una nota de 75 % en contra de la herramienta, al indicar que casi siempre encuentran repeticiones en los productos, lo anterior contra un 20 % de los usuarios que indicaron que Casi nunca encontraban repeticiones.

Es claro que ellos tienen como percepción la problemática actual manifestada anteriormente en el presente proyecto, pero, debido a la gran cantidad de productos y al no encontrar de manera clara el producto que requieren, deciden caer en reprocesos solicitando la creación de un nuevo número de identificación, aumentando el problema con mayor cantidad de productos en la herramienta, además del costo que significan estos reprocesos para la empresa, tanto en costo de mano de obra por tiempo no invertido correctamente como de gastos adicionales en compras de productos con precios mayores a la mejor opción del mercado.

Pregunta número diez: Cuando no encuentra por primera vez un producto en la herramienta de compras, ¿realiza un segundo o tercer intento de búsqueda? Esta pregunta es importante realizarla, debido a que la cantidad de búsquedas en la sección del Impacto Económico no está cuantificada si son mayores a uno, esto debido a que no hay manera, los duplicados y tiempos aplican como si los usuarios solamente buscaran los productos en una sola ocasión.

Figura 47 Gráfico Encuesta Pregunta 10

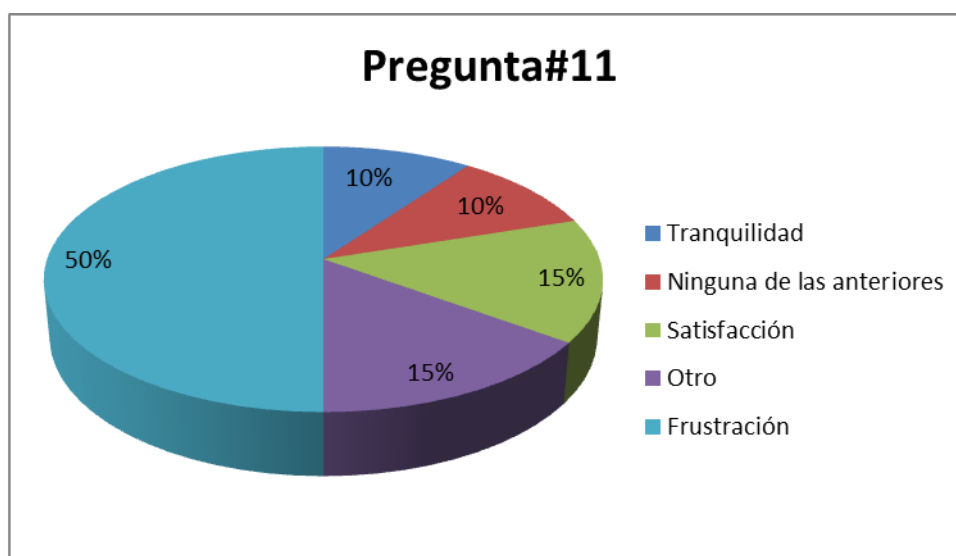


Nota: Apéndice C

En la Figura 47 mostrada anteriormente se muestra que el 100 % de los usuarios no solamente realizan una vez la búsqueda de sus productos, sino que, al no encontrarlos, pueden realizar varias búsquedas aumentando la cantidad de veces que se hace esta operación, además del tiempo invertido.

Por otra parte, la Figura 48 muestra los resultados gráficamente de la pregunta número 11, dicha pregunta es: Al tener varias opciones de un mismo producto le genera, y sus opciones de respuesta son: Tranquilidad, Satisfacción, Frustración, Ninguna de las anteriores u Otra. La misma lo que busca es conocer el ambiente o emociones que puede generar la repetición de productos en la herramienta a sus usuarios.

Figura 48 Gráfico Encuesta Pregunta 11

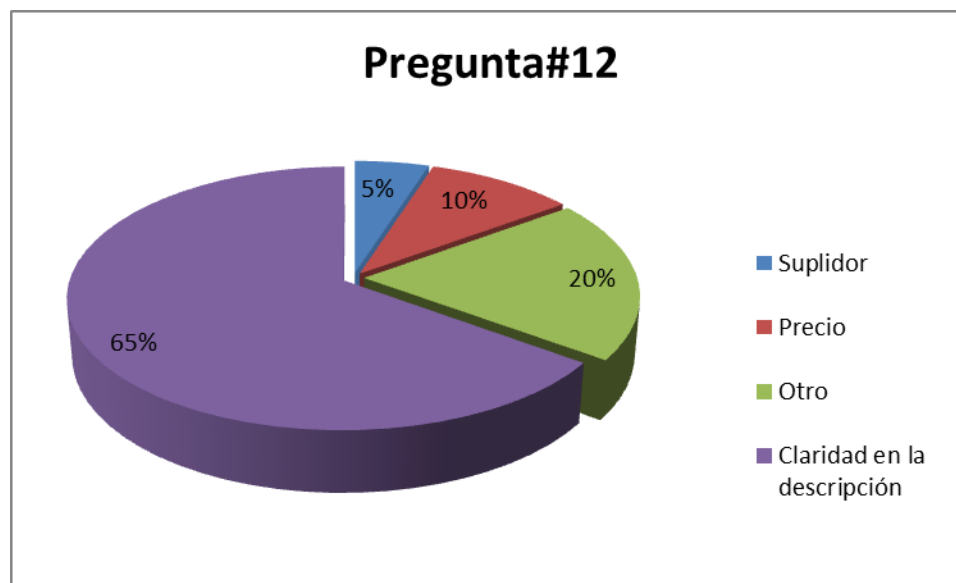


Nota: Apéndice C

Como se muestra en la Figura 48, el 50 % de los usuarios, al tener tantas opciones de un mismo producto, se sienten frustrados, debido a que, en primera instancia, no están completamente seguros de que lo que van a ordenar sea lo correcto y segundo, ellos ya conocen todo el proceso que conlleva el no encontrar con exactitud un producto en la herramienta, a pesar de esto los usuarios deciden hacerlo para estar completamente seguros de que lo que van a comprar es lo que requieren.

Pregunta número 12: Cuando busca un producto en la herramienta de compras y le salen dos o más opciones del mismo producto, ¿qué lo hace seleccionar la opción que necesita? Respuestas en la Figura 49.

Figura 49 Gráfica Encuesta Pregunta 12



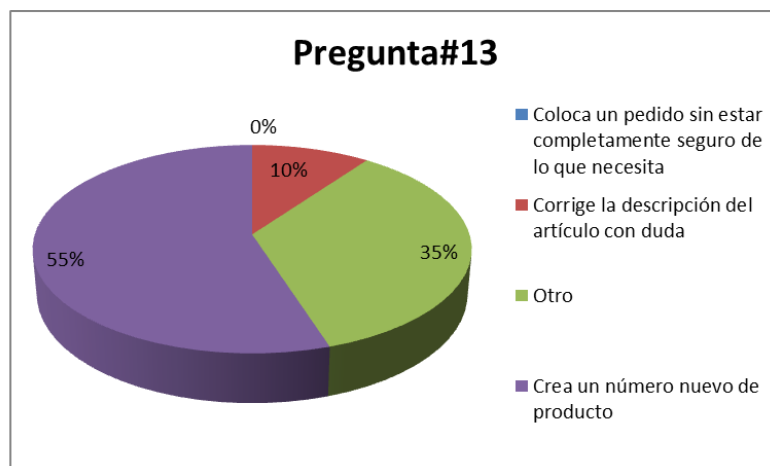
Nota: Apéndice C

Para la pregunta número 12, se dieron diferentes opciones con el fin de conocer cuál es la clave para que los usuarios de finca se sientan tranquilos con lo que están comprando, esto aplica para los productos de los que los usuarios no conocen los números de identificación y deben buscar productos por medio de descripciones. Según el 65 % de los usuarios, ellos colocan sus órdenes de compra seleccionando los productos que tienen más clara su descripción.

Lo anterior les genera más comodidad que la opción de Suplidor o precio, pero es sumamente importante mencionar que cuatro de los 20 usuarios, lo cual representa un 20 %, indicaron que ellos cuando tenían una duda sobre cuál era el producto correcto llamaban a los suplidores o administradores correspondientes, lo cual añade tiempo muerto a la ecuación en contra de la empresa.

Según la pregunta número 13, la cual es: Cuando no encuentra o no está seguro de que un producto está disponible en la herramienta, ¿qué hace? Muestra su gráfica en la Figura 50.

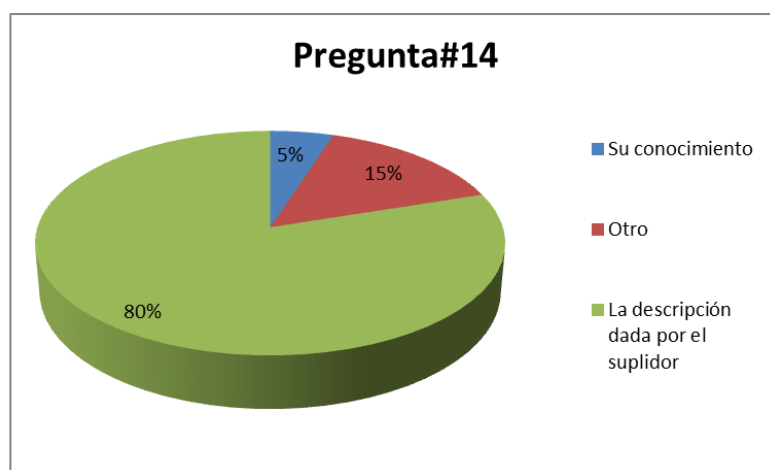
Figura 50 Gráfico Encuesta Pregunta 13



Nota: Apéndice C

Según se muestra en la Figura 50, el 55 % de los usuarios, al no estar seguros de un producto, recurren a la opción de crear un nuevo número de producto, lo cual es la causa de las repeticiones en la herramienta. Ligado a la consulta anterior, se realizó la pregunta número 14: Cuando requiere solicitar la creación de un nuevo producto, ¿su descripción la solicita según?, se dan opciones como su conocimiento, bajo la descripción dada por el suplidor u otra opción.

Figura 51 Gráfica Encuesta Pregunta 14

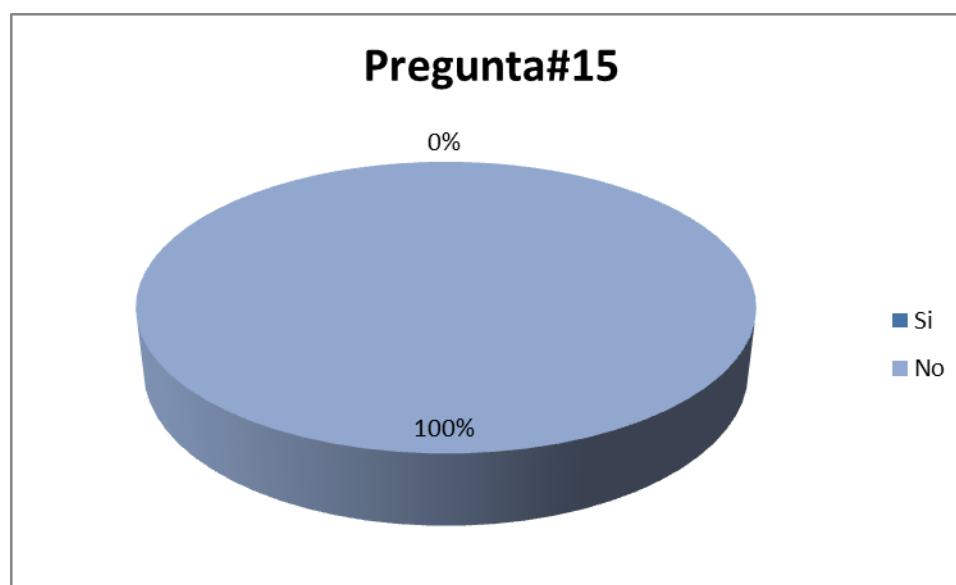


Nota: Apéndice C

Con base en el gráfico de la pregunta 14, según la Figura 51, el 80 % de los usuarios solicitan la creación de las descripciones de los productos nuevos con base en las descripciones de los suplidores, es decir, se toma cualquier tipo de descripción y se carga así en la herramienta de compras, sin tener un criterio adecuado, lo que genera una mezcla de sistemas de los suplidores sobre cómo nombrar sus productos.

Pregunta 15: ¿Considera usted que los productos disponibles en la herramienta de compras cuentan con una estructura estandarizada para facilitar la búsqueda dentro de la misma? Se dan dos opciones de respuesta, las cuales son Sí o No, los resultados se muestran a continuación en la Figura 52.

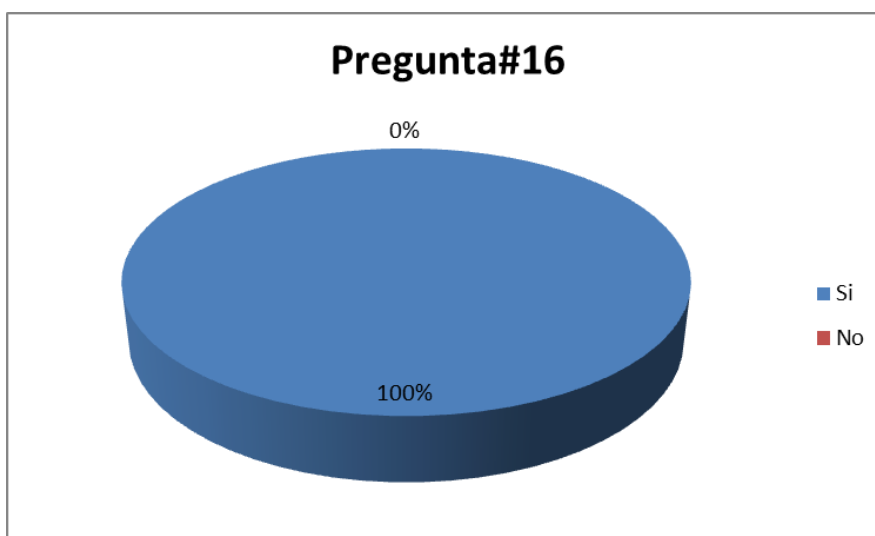
Figura 52 Gráfica Encuesta Pregunta 15



Nota: Apéndice C

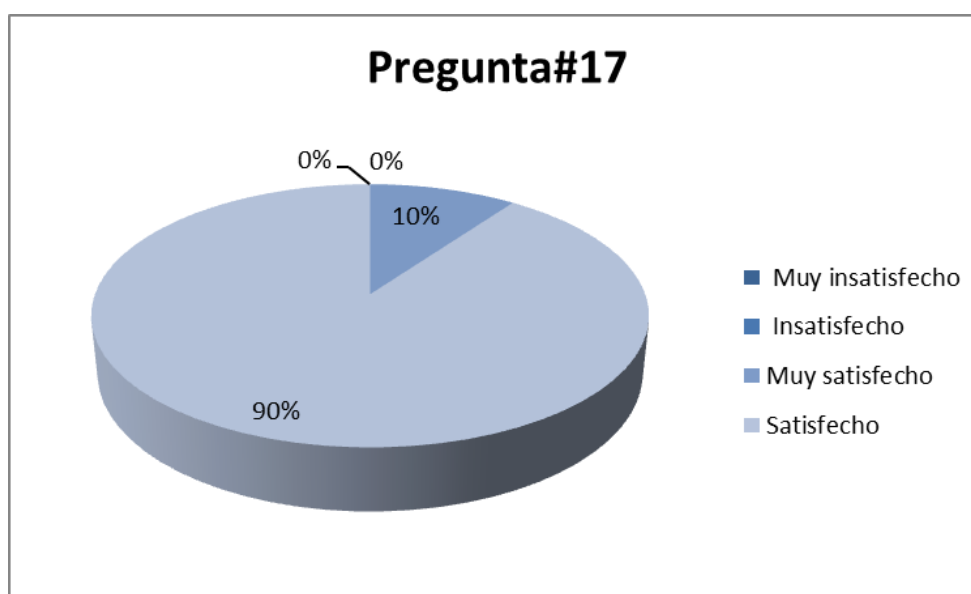
Claramente, la Figura 52 muestra que el 100 % de los usuarios de finca están claros en que las descripciones disponibles en la herramienta de compras no tienen una estructura estandarizada, lo cual no permite realizar una búsqueda efectiva, rápida y confiable.

La pregunta 16 pretende buscar la opinión de los usuarios según lo siguiente: ¿Cree usted que tener una estructura estandarizada en las descripciones de los productos facilite la búsqueda en la herramienta de compras? A continuación, se muestra la Figura 53.

Figura 53 Gráfica Encuesta Pregunta 16

Nota: Apéndice C

Según la Figura 53, el 100 % de los usuarios están de acuerdo con que, al tener una estructura estandarizada en las descripciones de los productos, ayudará en sus labores diarias, con mayor impacto en la búsqueda de los productos requeridos para compra. Para finalizar la encuesta, se realizó la consulta: ¿Qué nivel de satisfacción tiene usted respecto a disponibilidad de productos en la herramienta de compras?

Figura 54 Gráfica Encuesta Pregunta 17

Nota: Apéndice C

Según la Figura 54 mostrada anteriormente, el 90 % de los usuarios actualmente le dan a la herramienta de compras una nota de 75 %, esta nota conlleva el nivel de satisfacción que ellos tienen sobre la herramienta. Indicando que es muy útil, pero que todavía puede mejorar y una parte de esta mejora sería la estandarización en las descripciones que permita una búsqueda y selección de productos más expedita.

Relación entre las preguntas y sus respuestas

Anteriormente, se mostraron todos los resultados obtenidos de cada una de las preguntas realizadas a los usuarios, pero, para obtener un mayor aprovechamiento de la encuesta, se realizará un análisis de la relación que pueden tener las respuestas entre ellas y así poder tener mayor referencia de las posibles causas que están provocando la problemática identificada en el proceso de compras del departamento y los involucrados en la empresa.

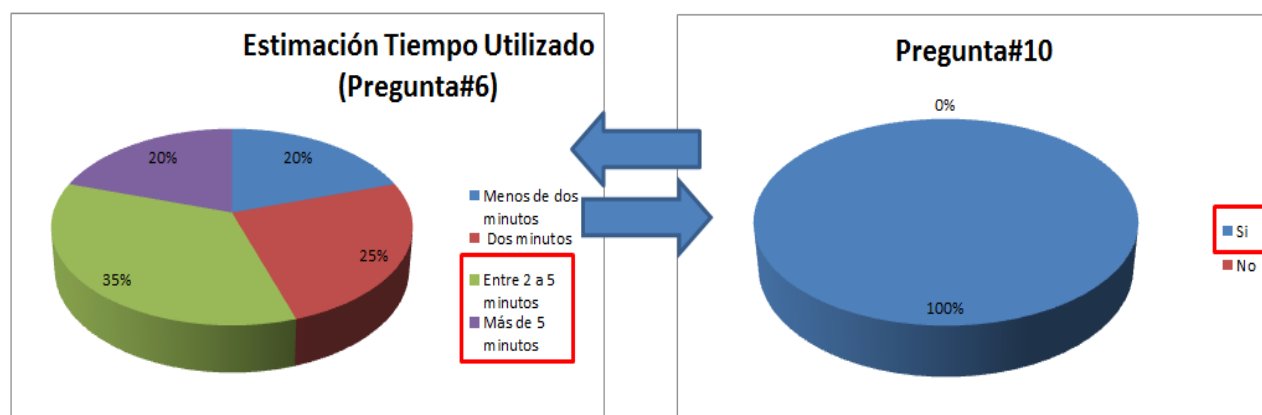
Relación entre datos pregunta número tres y la experiencia de los usuarios de finca

En primera instancia, se relacionó la pregunta número tres, la cual hace referencia a si los usuarios recibieron la capacitación de la herramienta, con la experiencia de los usuarios. Esto para poder determinar si por la falta de experiencia es necesario incrementar los tiempos de capacitación, debido a que eso fue lo que solicitaron la mitad de los usuarios encuestados, pero la experiencia en el puesto de usuario de finca en promedio es de 8 años, por lo que se considera que la experiencia de los usuarios es suficiente para poder realizar un proceso de compras efectivo.

Relación entre pregunta número seis y pregunta número diez

Se analizaron los resultados obtenidos en las respuestas de la pregunta número diez, donde el 100 % de los usuarios indican que ellos realizan varias veces los intentos de búsquedas requeridos para tratar de hallar el producto que andan buscando, contra las respuestas de la pregunta número seis, donde en su mayoría los usuarios indican que las búsquedas en la herramienta les toman más de dos minutos. En la siguiente sección, se muestra la Figura 55 de la relación de las respuestas de las preguntas seis y diez con sus correspondientes gráficos.

Figura 55 Relación entre preguntas 6 y 10



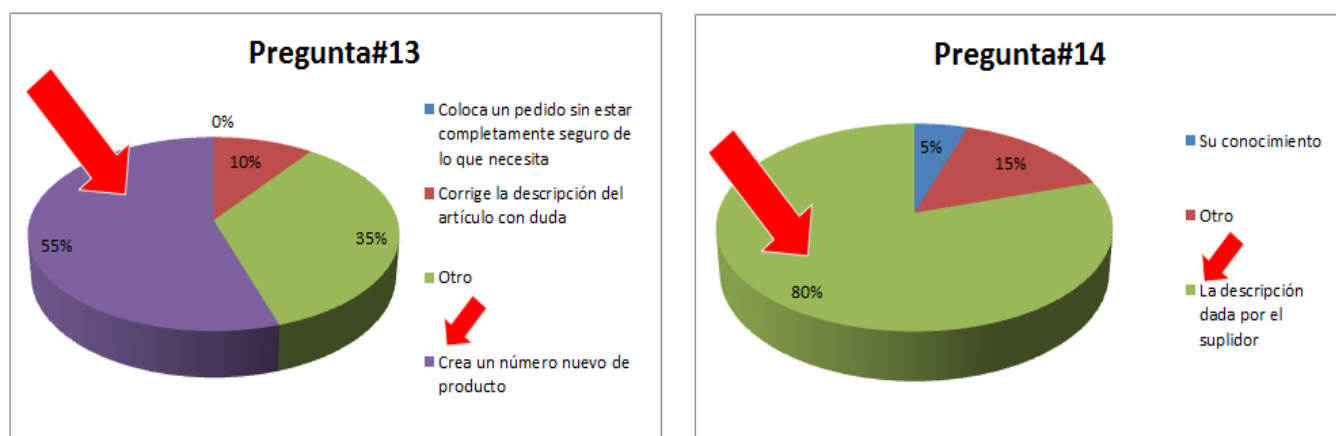
Nota: Nota: Apéndice C

La Figura 55 contiene, dentro de los cuadros demarcados en color rojo, la relación que se desea resaltar en el análisis de dichos resultados, como se puede notar, al no tener una estructura clara para la búsqueda de productos, en primera instancia, los usuarios deben realizar las búsquedas una, dos, tres o más de tres veces para los productos que requieren. Además, relacionado con esto, al realizar dicha cantidad de búsquedas, lógicamente les toma más tiempo del que usan cuando tienen claridad de lo que buscan en la herramienta.

Relación entre pregunta número 13 y pregunta número 14

En la Figura 56 se muestran las gráficas derivadas de las respuestas brindadas por los 20 usuarios de la herramienta de compras para ambas preguntas.

Figura 56 Relación entre preguntas 13 y 14



Nota: Nota: Apéndice C

En la Figura 56, se muestran flechas rojas señalando los porcentajes más altos de las respuestas para cada pregunta, las mismas tienen una relación directa en la contribución del aumento en la cantidad de números de identificación dentro de la herramienta de compras, debido a que los usuarios, al no estar seguros de los productos que muestra disponibles la herramienta, deciden en su mayoría abrir un nuevo número de producto y así asegurar momentáneamente que se coloque la orden de compra sin ninguna duda, sin importar si ya existía en la herramienta y quizá a un mejor precio.

Para añadir a la problemática, la descripción que utilizan para hacer la solicitud de apertura de dicho nuevo producto es la que el suplidor les ofrece en su cotización, lo que hace tener una variedad de estructuras para descripciones de artículos según la cantidad de suplidores que se tengan, lo anterior asumiendo que el suplidor sí cuenta con una estructura para esto.

Relación entre preguntas número 6,8 y 15

La relación existente entre las preguntas número seis y ocho tiene una correlación directa con las respuesta de la pregunta número 15, para ampliar, en esta última se pregunta si los usuarios consideran que los productos disponibles actualmente en la herramienta de compras cuentan con una estructura estandarizada en sus descripciones que facilite su búsqueda. La respuesta fue contundente, un 100 % de los usuarios indicaron que los productos no tenían una estructura estandarizada. Lo cual conlleva invertir mayor cantidad de tiempo que una búsqueda normal.

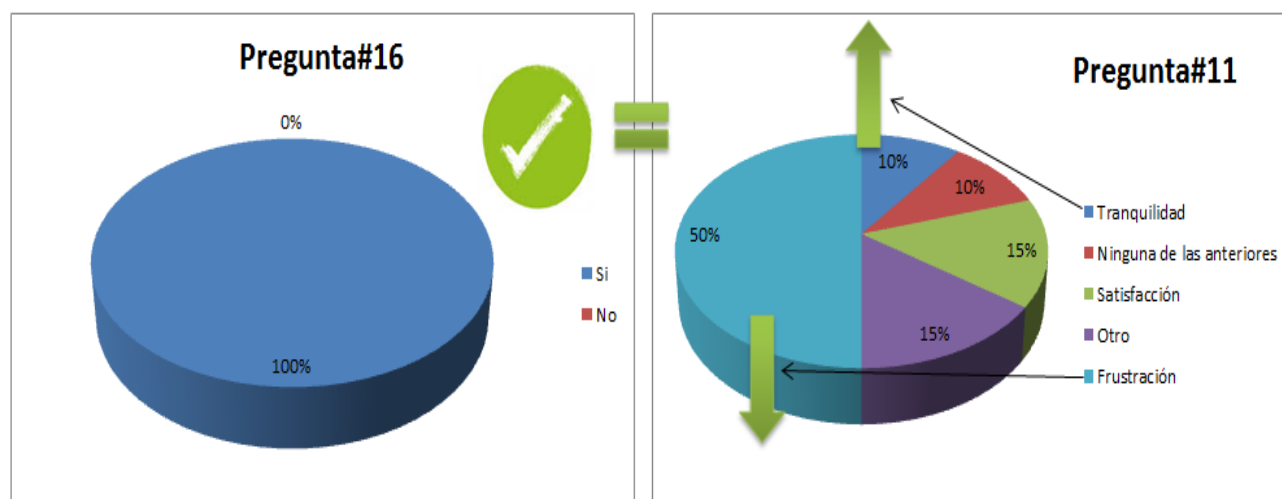
¿Qué es una búsqueda normal? La respuesta es sencilla, cuando los usuarios reconocen un producto, ellos por su experiencia saben su número de identificación, por lo cual, buscando por medio de dicho número de identificación, la búsqueda y el resultado es inmediato, pero cuando no se conoce el número de identificación ni la descripción con claridad, los tiempos de búsqueda aumentan.

Según los datos resultantes de la pregunta número ocho, indican que el 70 % de los usuarios buscan en la mayoría de las veces los productos utilizando ambas opciones de búsqueda, como lo son: número de identificación o descripción, lo cual no debería estar sucediendo si se tuviera una estandarización adecuada.

Relación entre pregunta número 16 y pregunta número 11

Para poder presentar al lector una representación gráfica más fácil de comprender visualmente de la relación que existe entre la pregunta 16 y la pregunta 11, se realizó la Figura 57, misma que se muestra a continuación.

Figura 57 Relación entre preguntas 11 y 16



Nota: Nota: Apéndice C

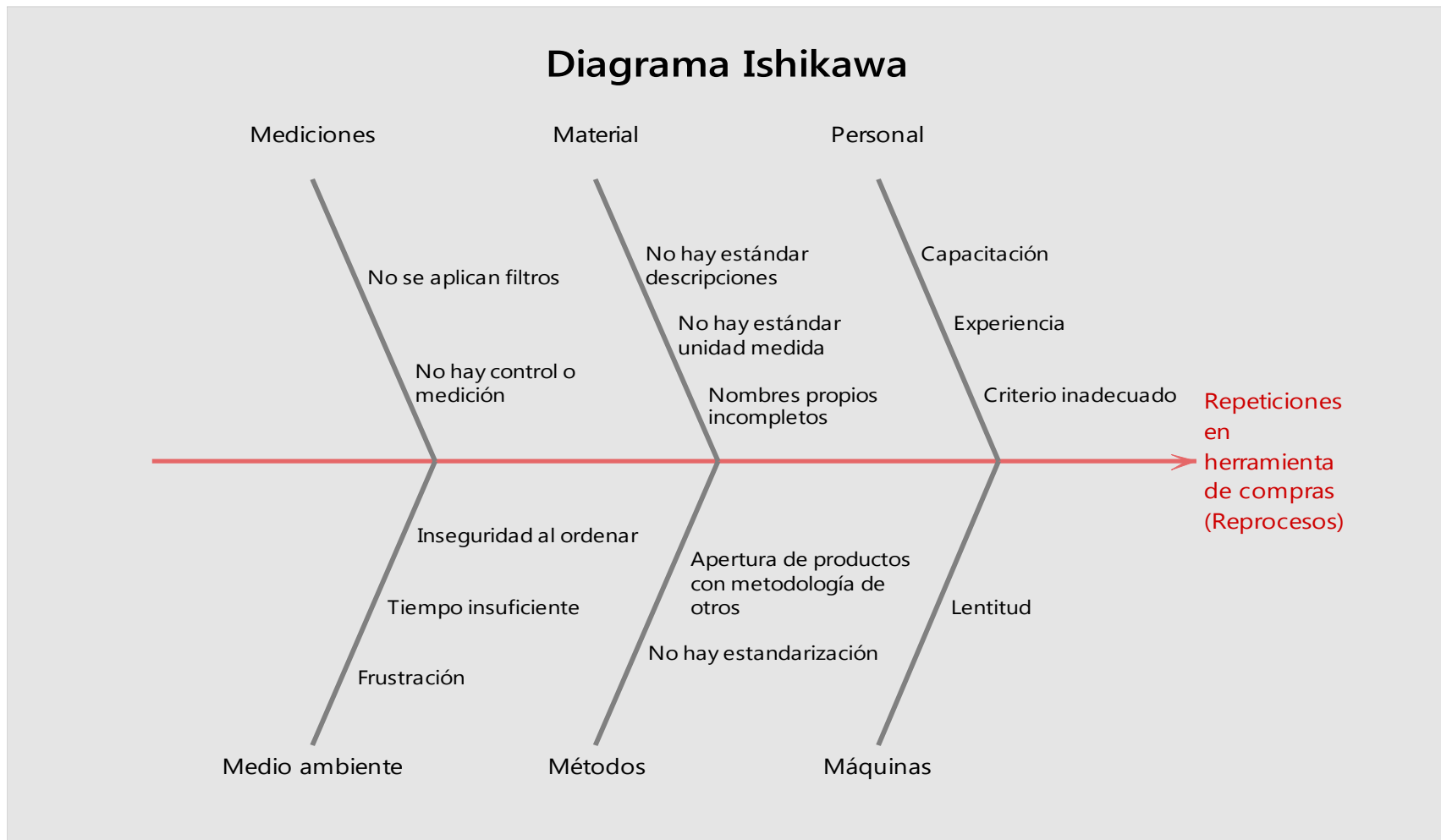
La Figura 57 pretende mostrar la relación de los resultados de la encuesta respecto a las preguntas 11 y 16, donde los usuarios indicaron en un 100 % que, al tener una estructura estandarizada de los productos disponibles, les facilitará las búsquedas en la herramienta de compras, por lo que se podría estimar la disminución de la frustración que sienten los usuarios al tener varios productos donde no están seguros de que sean lo mismo que requieren y, como consecuencia de la disminución de la frustración, se estima que se incremente la tranquilidad en el uso de la herramienta.

Diagrama de Ishikawa (Causas de la problemática actual)

Como se ha mencionado en el desarrollo de las secciones anteriores de la presente investigación, para poder consolidar las posibles causas que están contribuyendo con la problemática actual de la empresa respecto a la repetición de productos en la herramienta de compras, se tomaron las posibles causas resultantes de las encuestas realizadas y, además, se incluyen los hallazgos obtenidos de los muestreos realizados.

A continuación, se muestran en la Figura 58 todas las posibles causas que están contribuyendo con la problemática actual de la empresa.

Figura 58 Diagrama de Ishikawa



Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Con la idea principal de analizar las posibles causas que están generando el problema y así poder realizar un planteamiento para disminuir los reprocesos y desperdicios de dinero que se están dando en el proceso de compras, se muestra la Figura 58, la cual contiene las causas en cada una de las M según correspondía del diagrama de Ishikawa, las mismas se ampliarán con detalle a continuación.

Material

Esta M, para aclarar al lector del presente documento, corresponde a los productos o números de identificación que están disponibles en la herramienta de compras y sus causas atribuibles a la problemática de repeticiones que provocan reprocesos y desperdicios, las mismas se muestran en la Tabla 22, a continuación.

Tabla 22 Análisis causas Material Ishikawa

Causa	Consecuencia	Ejemplo
No hay estándar descripciones	Al no existir un estándar o estructura de cómo hacer la descripción de un producto, este conllevará a errores y falta de información para poder realizar búsquedas efectivas.	2"X1/2" PLATINA HN PLATINA HN 1/2 X 2 ANGULAR 1 X 1/8 ACER INOX 1X1X1/8"X6** ANGULAR ACERO INO.
No hay estándar unidad de medida	Las unidades de medidas para los mismos productos se mezclan, no hay un estándar definido, lo que no permite comparaciones rápidas y efectivas.	ANGULAR 50X6MM(2"x1/4)X6MTS 2 X 1/4 X 20 ANGULAR HIERRO 036500** ANGULO 1/4 X 2 HN
Nombres propios incompletos	A los productos se les llama con abreviaturas de sus nombres propios, lo cual no permite al sistema identificarlos.	VOE 14520405** JUEGO DE <u>RETENE</u> <u>RETENE en lugar de RETENEDOR</u> <u>AC</u> .HEMBRA DIN HYRU0612-18A (M18X1.5)90G <u>AC. en lugar de ACOUPLE</u>

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Método

Sobre el método y sus causas que contribuyen a la problemática, se presenta como principales ideas la falta de estandarización, lo cual provoca los reprocesos dentro del proceso de compras y desperdicios en aspectos económicos. A continuación, se muestra la Tabla 23 con causas, consecuencias y algunos ejemplos de la M de Método.

Tabla 23 Análisis causas Método Ishikawa

Causa	Consecuencia	Ejemplo
No hay estandarización	Al no tener una estructura estandarizada, los usuarios buscan tanto por números de identificación como descripción.	Pregunta número 8 de la encuesta.
Apertura de productos con metodología de otros	Al no contar con un modelo de estructura estandarizada propio de la empresa, se abren los números de identificación nuevos con las descripciones de los suplidores, teniendo una gran variedad de estructuras.	<u>I-002052</u>**TUBO GALVANIZADO 2" S/R <u>6500279</u>* DISCO CUBITRON 11FIBER G36 4 ½ <u>C-3754</u>**PVC TUBO <u>PRECION</u> 2SDR-17 Los códigos subrayados al inicio de cada producto son códigos internos de los suplidores, los cuales no deberían estar dentro de la descripción de la empresa, debido a que es un producto genérico.

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Mano de obra

Al no contar la empresa con un proceso estandarizado y con controles adecuados, los reprocesos son provocados a causa del personal o usuarios de finca quienes, al verse presionados por el cumplimiento de sus labores, prefieren solicitar creaciones de productos nuevos para que sean incluidos en la herramienta de compras, sin comprender los costos que significa realizar estas acciones. A continuación, se detalla la Tabla 24

Tabla 24 Análisis causas Mano de Obra Ishikawa

Causa	Consecuencia	Ejemplo
Experiencia	Al no contar con la experiencia en relación con productos, además de incluir la falta de estandarización, obliga a los usuarios a solicitar la creación de números de identificación nuevos para poder estar seguros de que van a comprar lo que requieren.	Tiempo de laborar en puestos relacionados con el proceso de compras.
Capacitación	Los usuarios de la herramienta son capacitados, pero se requiere mayor cantidad de capacitaciones y, además, capacitaciones a tiempo.	En la encuesta realizada se pudo obtener de un usuario, que él tenía aproximadamente cuatro años de experiencia en el puesto actual, pero de los cuatro, aproximadamente dos años estuvo haciendo vacaciones o ayudando por cierto tiempo, donde no contaba con la capacitación correspondiente.
Criterio no adecuado	La experiencia, en la encuesta, se notó que en promedio es de ocho años, pero la experiencia no quiere decir que los usuarios tienen el criterio adecuado para identificar o documentar una estructura correcta para las descripciones de los productos.	Faltas de ortografía C-3754**PVC TUBO <u>PRECION</u> 2SDR-17 PVC TUBO <u>PRESION</u> 2" 50MMSDR26 Guiarse con descripciones suministradas por suplidores

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Entorno

El entorno alrededor del proceso de compras, a pesar de tener reprocesos y en cierta parte frustración de los usuarios y también de los administradores, por el momento se mantiene estable, pero es importante analizar las posibles causas y sus consecuencias, para poder buscar soluciones. Adjunto se muestra Tabla 25, la cual contiene las posibles causas identificadas junto con sus posibles consecuencias.

Tabla 25 Análisis causas Entorno Ishikawa

Causa	Consecuencia	Ejemplo
Frustración	Al tener tantas opciones no claras y al perder tiempo en reprocesos, los usuarios pierden tiempo valioso para realizar sus actividades.	Pregunta número 11 de la encuesta.
Tiempo insuficiente	Una combinación de tiempo y frustración de los usuarios, debido a las repetidas búsquedas, ayuda a que los usuarios caigan en reprocesos.	Pregunta número seis de la encuesta.
Inseguridad al ordenar (productos en la herramienta de compras)	Al no contar con una estructura estandarizada, nombres completos, medidas estandarizadas, entre otras posibles causas relacionadas con los productos, los usuarios prefieren caer en reprocesos para estar completamente seguros de que lo que van a ordenar sea lo correcto que necesitan.	Pregunta número 13 de la encuesta.

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Medición

En la actualidad, la empresa no cuenta con alguna persona o tipo de metodología para medir la eficiencia de los productos que están y que se incluyen en la herramienta de compras, esta es una de las principales causas de los reprocesos. Ver Tabla 26 a continuación.

Tabla 26 Análisis causas Medición Ishikawa

Causa	Consecuencia
No se aplican filtros	En la actualidad, no existe una persona, que no sean los administradores de la herramienta de compras, que pueda realizar filtros efectivos, por tal razón, los reprocesos se continúan dando.
No hay medición o control	Al no tener un programa de mantenimiento, los productos obsoletos quedan dentro de la herramienta, acumulando productos con información desactualizada.
	Al no existir un control adecuado de los productos existentes y los que se van a incluir dentro de la herramienta, el problema persistirá agravándolo año con año.

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Máquinas

Al tener tantas opciones, repeticiones o productos dentro de la herramienta de compras, el sistema y, por ende, las máquinas se vuelven más lentas a nivel de búsqueda de productos, por lo tanto, el tiempo de espera tanto para los usuarios como para los administradores aumenta en comparación con una búsqueda que se realice por un número de identificación que se conozca a ciencia cierta. En la Tabla 27 se muestran las causas, consecuencias y algunos ejemplos de los hallazgos de las posibles causas de la M de Máquinas para el diagrama de Ishikawa.

En la siguiente sección se muestra la Tabla 27

Tabla 27 Análisis causas Máquinas Ishikawa

Causa	Consecuencia	Ejemplo
Lentitud	Al tener variedad de productos o repeticiones, la herramienta lógicamente se carga de información obsoleta o que tiende a confundir y, como consecuencia, vuelve más lentas las aplicaciones.	Comentarios a la encuesta realizada a los usuarios de finca.

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Es importante dejar claro que el diagrama de Ishikawa se llevó a cabo una vez que se realizaron estudios avanzados de la situación actual de la empresa, para poder tener un panorama más amplio de dichas posibles causas. Según Tolosa (2016) con esto se sigue lo indicado:

Construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz o cometer errores en el momento de establecer las relaciones causales son fallos habituales, y supondrán una inversión de tiempo que no se llegará a rentabilizar ni ayudará a obtener resultado válido alguno. (p. 56)

Clasificación de las posibles causas del problema

Una vez realizado el diagrama de Ishikawa junto con el análisis de las posibles causas del problema y sus posibles consecuencias, se procederá a realizar una clasificación de dichas causas para poder enfocarse en las que representan mayor impacto en la problemática general y con esto poder establecer estrategias de mejora para solucionar el problema. La clasificación de las causas se realizará de la siguiente manera: causas controlables, causas no controlables y las causas asignables al proceso en estudio.

A continuación, se muestra la clasificación que se les dio a las posibles causas determinadas tanto en el muestreo como en la encuesta realizada.

Tabla 28 Clasificación de posibles causas del problema

M (Ishikawa)	Posibles Causas	Clasificación de las posibles causas		
		Controlable	No Controlable	Asignable
Máquinas	Lentitud			✓
Métodos	No hay estandarización	✓		
	Apertura de productos con metodología de otros			✓
Material	No hay estandar descripciones	✓		
	No hay estándar unidad de medida	✓		
	Nombres propios incompletos	✓		
Mediciones	No se aplican filtros	✓		
	No hay medición o control	✓		
Medio Ambiente (Entorno)	Frustración		✓	
	Tiempo insuficiente		✓	
	Inseguridad al ordenar			✓
Personal	Experiencia		✓	
	Capacitación	✓		
	Criterio no adecuado			✓

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

Análisis de causas controlables

Las causas controlables son las más importantes para fines de esta investigación, debido a que es en ellas en las que se va a trabajar para poder impactar en las causas asignables y de esta manera, trazar estrategias que permitan eliminar o disminuir los reprocesos y desperdicios en los que está cayendo la empresa. A continuación, se enlistan las causas controlables:

- Método: no hay estandarización
- Material: no hay estándar en descripciones
- Material: no hay estándar en unidades de medida
- Material: nombres propios incompletos
- Medición: no se aplican filtros
- Medición: no hay medición o control
- Personal: capacitación

Análisis de causas no controlables

Estas son las causas que, tal como su nombre lo indica, no se pueden o son muy difíciles de controlar, a pesar de trabajar en las mejoras para las causas controlables.

A continuación, se enlistan las causas no controlables:

- Medio Ambiente: frustración, a pesar de que se ganan mejoras, el índice de frustración puede variar o disminuir, pero no se puede controlar.
- Medio Ambiente: tiempo insuficiente, el tiempo que los usuarios requieren para el desempeño de sus labores es difícil de controlar, indexándolo a mejoras que se puedan hacer al proceso de compras.
- Personal: experiencia.

Análisis de causas asignables

Las causas asignables es importante identificarlas para poder disminuirlas o eliminarlas, una vez se apliquen las mejoras a las causas controlables, es decir, las causas controlables y sus mejoras impactarán directamente en las causas asignables al proceso. A continuación, se enlistan las causas asignables

- Máquinas: lentitud, debido a la cantidad de productos, la herramienta se vuelve más lenta de lo normal, esto aplica tanto para búsqueda como para carga de productos.
- Métodos: apertura de productos con metodología de otros, al no existir una estructura estandarizada, se usan las estructuras en las descripciones de los suplidores.
- Medio Ambiente: inseguridad al ordenar, al no contar con la información clara, el usuario prefiere crear un nuevo número de identificación.
- Personal: criterio no adecuado.

Priorización de causas controlables

Con toda la información documentada durante el desarrollo de este capítulo, se ha podido evidenciar que la falta de estandarización en el proceso de compras tanto desde el simple hecho de que los productos se repiten constantemente, esto debido a que no hay una estructura clara para poder identificarlos, como la falta de estandarización durante el proceso de actualización de los datos del sistema, son causas principales por mejorar para poder disminuir los reprocesos y los desperdicios identificados. Por tal razón, en la búsqueda de la propuesta de mejora, se trabajará con las causas controlables.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante los capítulos anteriores, se pudieron desarrollar las letras DMA del ciclo DMAIC, las cuales como se sabe representan definir, medir y analizar; en este capítulo se realizará un detalle de las conclusiones y recomendaciones que se han podido analizar durante el estudio de este proyecto de investigación.

Conclusiones

En primera instancia, se pudo observar, mediante el estudio realizado al proceso de compras y la descripción de sus pasos junto con las personas que forman parte de él, que el proceso, a pesar de tener aproximadamente 10 años de haberse planteado con base en el uso de la herramienta de compras, no está estandarizado tanto en las tareas de los usuarios como en los productos que del proceso se derivan. En este caso, los productos serían todos aquellos materiales o artículos que requiere la empresa para el desarrollo de sus actividades diarias.

Además, se determinó que los usuarios finales de finca realizan o repiten actividades que les corresponde realizar a los administradores de la herramienta, actividades como cotizar, comparar o hasta negociar precios con proveedores, lo cual no es una de las funciones de ellos. Los usuarios de finca dentro del proceso de compras solamente tienen la tarea de colocar los pedidos para abastecer las necesidades de las diferentes bodegas y son los administradores los que deben realizar dichas actividades.

Además, la herramienta actual obliga tanto a usuarios de finca como a los administradores a buscar repetidamente, dentro de todas las opciones disponibles para compra, los productos que ellos requieren, invirtiendo más tiempo del necesario en la búsqueda de productos. Asimismo, al no poder centralizar los volúmenes de compra en productos estandarizados, crear una negociación en la categoría de compras estudiada es algo que no se puede hacer y si se hace, se está perdiendo información valiosa para la empresa.

Como análisis de las causas que están generando el problema, se pudo observar que las cargas de trabajo con respecto a cantidad de productos a cargo de cada uno de los administradores de la herramienta de compras no representan una igualdad, lo que quiere decir que unos compradores tienen exceso de productos a su cargo y otros tienen una carga menos pesada, haciendo que a los que tienen más productos les sea más difícil poder realizar sus actividades cotidianas en comparación con los que tienen menos cantidad.

Lo anterior queda más claro cuando se observa la Tabla 9, donde el puesto uno y cinco son los puestos con una cantidad excesiva de productos, mientras que los puestos dos y cuatro tienen una cantidad de productos con un nivel similar entre sí y, por último, con menos cantidad, pero no tan distante de los dos últimos puestos mencionados, se encuentra el puesto tres. Los mismos tienen la siguiente representación porcentual según la cantidad de productos que existen en la actualidad, viendo la información del puesto que más tiene al que menos tiene:

Puesto uno 38,89 %, seguido del puesto cinco con 32,4%, posteriormente, los puestos cuatro y dos con 11,86 % y 10,64 % respectivamente y, por último, el puesto tres con 6,21 % de productos a cargo para cada uno de ellos. Si se realiza una comparación de la cantidad de productos por puesto de trabajo tomando como base el puesto tres que es el que tiene la menor cantidad de productos, se obtiene lo siguiente:

Viendo el panorama desde una perspectiva en un orden ascendente, es decir, de menor a mayor respecto a la cantidad de productos, el puesto con menos productos es el puesto tres con 1499, el puesto que le sigue es el puesto dos con un 71,45 % más de productos que el puesto tres; el puesto cuatro tiene un 91,13 % más productos y, por último, los puestos cinco y uno tienen 421,88 % y 526,48 % más productos en comparación con el puesto uno, teniendo mucho mayor carga de trabajo estos dos últimos puestos de trabajo.

Además, se pudo identificar en la distribución que se realizó en la Tabla 10 del ABC de los tipos de productos que tienen a cargo cada uno de los administradores, que los puestos no son homogéneos en su totalidad, es decir, los puestos de trabajo actualmente tienen una combinación heterogénea de tipos de productos, por ejemplo, si se observa dicha tabla, se puede notar que en todos los puestos de trabajo el tipo de producto Ferretero está a cargo en una parte de cada administrador, siendo lo correcto que el único administrador a cargo de estos productos debe ser el del puesto cinco.

Y lo anterior aplica también para otros tipos de productos repetidos en la Tabla 10, esto no permite que el administrador real de dicho tipo de producto sea el que canalice los productos que son solicitados incluir a otros administradores.

Otra causa importante del problema es la repetición de los productos en la herramienta de compras y esto se debe a que las descripciones de los mismos no tienen una estructura estandarizada que facilite su búsqueda. Como se pueden observar en la Tabla 14 que corresponde a los resultados del muestreo, los niveles de repeticiones en cada puesto son considerables, de los cuales se pueden inferir los siguientes porcentajes para cada una de sus poblaciones:

De modo ascendente se detalla así: puesto uno 18,2 % de repeticiones, puesto dos 23,7 % repeticiones, puesto tres 25,6 % y para los puestos cuatro y cinco 25,7 % y 37,2 % respectivamente de productos repetidos; lo que significa que, en promedio, se obtiene un 26,08% de repeticiones, es decir, una cuarta parte de los productos de todos los puestos tienen repeticiones. Dichas repeticiones en algunos casos llegan a un máximo de ocho productos iguales a los de la muestra, lo cual indica que se realizaron las mismas actividades en los ocho productos repetidos, involucrando recursos como mano de obra, tiempo y desperdicios.

Lo más complicado respecto a las repeticiones de los productos es que los mismos pueden tener variaciones de precio aun cuando las repeticiones se den para un mismo suplidor, tal como se muestra en la Tabla 17, un suplidor tiene el mismo producto con cinco números de identificación diferentes y con precios diferentes.

Estas diferencias de precios pueden significar un potencial ahorro, al implementar las recomendaciones que se darán en esta investigación de aproximadamente un 1,3 % del monto anual de compra de las líneas seleccionadas para el muestreo en el ABC, lo cual representa en colones un estimado de ₡103.461.517, además, se debe incorporar en esta suma el monto de reproceso que se está dando actualmente en la empresa, debido a la falta de estandarización que presenta el proceso y sus productos.

El monto de reproceso se calculó basado en la información actual de la empresa, pero si se utilizan las estimaciones de las proyecciones realizadas con la data de la Tabla 21, este monto puede aumentar considerablemente, debido a que las solicitudes de inclusión de productos son constantes en cada puesto de trabajo.

Dichas acciones representan cargas de trabajo que van en aumento conforme va pasando el tiempo y este comportamiento se mantiene. Las estimaciones de la tendencia del problema indican que el aumento de productos en la herramienta de compras para el 2018 podría aproximarse a un crecimiento de 20,5 % y para el 2019 se estima un aumento de inclusiones para la categoría de aproximadamente un 56,6 % comparado con finales del 2017. El monto de reprocesos según la estimación realizada es de ¢66.751.313 anuales, cifra bastante considerable.

Por último, con la información recopilada de la muestra y de la encuesta realizadas, se puede identificar que el problema actual de la empresa se debe a la falta de estandarización y control dentro del proceso de compras, específicamente en el mantenimiento que se le da a la herramienta de compras y los productos que están disponibles dentro de ella.

Actualmente, el Departamento de Compras y Logística está muy enfocado en ahorros que se derivan de negociaciones con suplidores, por lo cual el mantenimiento de la herramienta y su estandarización no era un tema por cuantificar, pero con el presente proyecto se identifican puntos de mejora donde la propia empresa necesita crear herramientas que permitan el buen manejo de su plataforma de compras y con esto brindar mayor robustez al proceso y hacer de su herramienta más confiable para sus clientes.

Recomendaciones

Se recomienda a la empresa enfatizar en los roles ya definidos para los participantes dentro del proceso de compras, además de una redistribución de la categoría de Materiales de reparación y operación, según la cantidad de los tipos de productos, apuntando a una equidad en la cantidad de productos a cargo que tiene cada uno de los administradores de la herramienta de compras. Con esto se puede maximizar el control en los puestos como, por ejemplo, el puesto uno y el cinco, que son los que tienen en este momento la mayor cantidad de productos.

Se recomienda realizar una estandarización respecto a la estructura en las descripciones de los productos que se incorporarán dentro de la herramienta de compras, esto puede ser realizado paulatinamente abarcando desde los productos de mayor consumo hasta los que menos se consumen, información correspondiente al ABC realizado en el diagnóstico.

Lo anterior favorecerá con una búsqueda de productos más expedita, que ayudará con la pronta identificación de los productos y el fácil reconocimiento de los mismos, lo anterior utilizando la información necesaria para las estructuras estandarizadas, es decir, se colocará en las descripciones la información necesaria para que tanto usuarios como administradores, suplidores y todas las demás personas que forman parte del proceso de compras puedan identificar fácilmente los productos que se están requiriendo.

Las estructuras estandarizadas se recomienda mantenerlas actualizadas en un documento de Excel Microsoft y dicho documento compartirlo con todos los involucrados en el proceso, esto será la guía para solicitar, crear, revisar, incluir y consolidar toda la información referente a los productos que requiere la empresa para el desempeño de sus actividades diarias. Una vez se tengan las estructuras de las descripciones de los productos ya creadas, se recomienda realizar paulatinamente una depuración de los productos repetidos que están dentro de la herramienta de compras, de esta manera se van eliminando los productos repetidos, agilizando los tiempos de búsqueda para dichos tipos de productos y, además, velocidad de la herramienta, tal como fue indicado por los usuarios que respondieron la encuesta.

Se recomienda mantener la información de todos los productos que se van sacando y estandarizando en un documento compartido para los administradores, para con esto poder identificarlos fácilmente y si un usuario pregunta o vuelve a solicitar un producto que está siendo eliminado de la herramienta, se cuente con el soporte suficiente para realizar la corrección o indicación del número de identificación que se debe usar.

Este documento compartido se recomienda que sea administrado por la persona que desempeña el puesto de monitoreo de los objetivos planteados en la empresa, todas las actualizaciones al mismo deben pasar por la administración de esta persona. El documento se alimentará de la limpieza que se le realice a la herramienta de compras y con la estandarización que se realizará.

Cuando se tenga lista la documentación correspondiente, se recomienda realizar una capacitación inicial para los usuarios de finca y los JDE Super Usuarios, con el fin de hacer una introducción al proyecto y mostrar los beneficios del mismo, además de poder ampliar en detalle cómo se trabajará con la búsqueda de productos en la herramienta de compras y si fuese necesario, crear un nuevo número de identificación para que sepan guiarse con la estructura estandarizada que se realizó. Para poder fortalecer la capacitación, se recomienda establecer un programa de revisiones, seguimiento y control al cumplimiento de los objetivos planteados, para así poder ir monitoreando el desempeño de las partes involucradas en el proceso e identificar oportunidades de mejora y debilidades que puedan ser abordadas oportunamente.

Estas capacitaciones de seguimiento es recomendable realizarlas en las reuniones programadas cada mes, donde se juntan actualmente todas las partes interesadas, como usuarios finales de finca, JDE Super Usuarios y los administradores de la herramienta. Además, se recomienda incluir dentro de las metas anuales de desempeño tanto de usuarios de finca como de JDE Super Usuario y administradores el cumplimiento de las estructuras estandarizadas de los productos, la revisión de los números de identificación de los productos que se solicitan o se crean y de los productos que se incluyen dentro de la herramienta de compras.

Para poder realizar todas las recomendaciones o mejoras planteadas anteriormente, se requieren herramientas de mejora, por ejemplo, formularios para investigar cuáles son las partes importantes dentro de las descripciones de los productos, guías que permitan una referencia clara de lo que requieren comprar tanto usuarios como administradores, super usuarios de los sistemas y cualquier otra persona que requiera el uso de la herramienta de compras.

Otras herramientas de mejora recomendadas son los archivos compartidos con productos estandarizados y excluidos de la herramienta, que permitan identificar cuáles productos son sustituidos por los nuevos productos estandarizados, además de tener esta información disponible dentro de la página web interna de la empresa. Para el control, se recomienda el uso de indicadores y tablas que permitan monitorear el desempeño del sistema y de las mejoras realizadas al proceso.

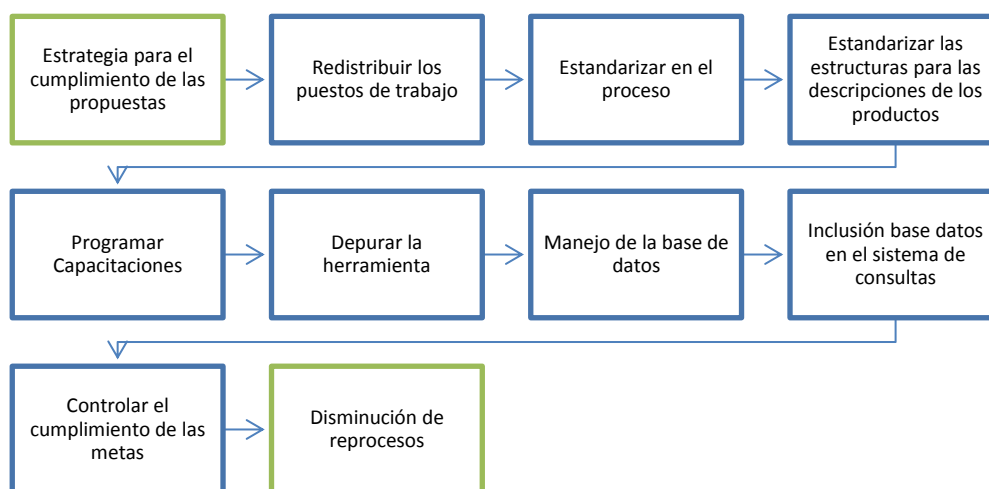
CAPÍTULO VI PROPUESTA

El capítulo VI contiene la propuesta de mejora para la disminución de reprocesos en el proceso de compras, además del desperdicio económico que se da actualmente en la empresa, al tener en la herramienta de compras productos con repeticiones que no permiten ser identificados efectivamente por los usuarios y administradores para su buena administración y uso de la misma. En esta sección, se aplicará la letra I del ciclo DMAIC, la cual significa mejorar o *Improve* en inglés, por lo tanto, en esta sección se desarrollarán las propuestas de mejora en el proceso y los componentes que se proponen para las mejoras planteadas. De esta manera, se tratará de guiar a la empresa por el camino de la mejora y así el planteamiento de la mejora continua.

A continuación, se muestran las propuestas de mejora, se realizará el listado de las mismas para la búsqueda de la disminución de los reprocesos y gastos adicionales de la empresa:

- Redistribuir los puestos de trabajo
- Estandarizar el proceso
- Estandarizar las estructuras para las descripciones de los productos
- Depurar la herramienta
- Manejo de la base de datos
- Inclusión de base datos en el sistema de consultas
- Programar capacitaciones
- Controlar el cumplimiento de las metas

A continuación, se muestra en la Figura 59 la estrategia con un orden lógico del conjunto de actividades que se han determinado para el desarrollo de las recomendaciones dadas a la empresa, con el fin de poder cumplir el objetivo general de esta investigación, el cual se enfoca en la disminución de los reprocesos que afectan el proceso de compras en la administración de la herramienta de compras, reprocesos provocados tanto por usuarios finales de finca como por los JDE Super Usuarios y los administradores de la herramienta de compras.

Figura 59 Estrategia para el cumplimiento de las propuestas

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

La Figura 59 es la encargada de mostrar una guía visual que facilite la comprensión del paso a paso de las recomendaciones para el cumplimiento de las metas, con el fin de disminuir los reprocesos que se están dando en la actualidad en la empresa. A continuación, se ampliará en el detalle de cada una de las propuestas realizadas, con el fin de poder describir qué es lo que se recomienda hacer a la empresa para disminuir reprocesos en el proceso actualmente investigado.

Redistribución de los puestos

La idea principal de esta recomendación es realizar una redistribución de los productos que están a cargo de cada uno de los puestos de trabajo, como se pudo observar en el ABC realizado en la Tabla 10, hay igual tipo de productos en los diferentes puestos de trabajo, por ejemplo, si el puesto de trabajo número cinco es el encargado de administrar todos los productos ferreteros, es recomendable que dicho administrador sea el dueño de todos esos productos que tienen otros administradores a cargo.

De esta manera, el administrador de dicha categoría tendrá el manejo y conocimiento al máximo para los productos que están dentro de la herramienta de compras, además, esto servirá para realizar con propiedad los filtros correctos de posibles solicitudes de inclusión de productos que hagan los usuarios de finca.

Por otra parte, pero en relación con la distribución de productos por puesto de trabajo, es recomendable que, una vez realizada la distribución y consolidación de los tipos de productos en un solo puesto de trabajo, también se realice una distribución de cantidades de productos por manejar en total por puesto de trabajo, con esto se busca que la distribución sea lo más equitativa posible para cada administrador.

A continuación, se muestra la Tabla 29, la cual contiene la distribución propuesta de las cantidades de productos totales de la categoría de compras de Materiales de operación y reparación, pero con una distribución más equitativa para cada puesto de trabajo, tratando de que cada uno de ellos tuviera una cantidad similar de productos.

Tabla 29 Propuesta de distribución de puestos

Tipo de producto	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
Maquinaria Agrícola	6.321				
Productos Agrícolas			1.960		
Servicio		469			
Ferretero					7.018
Limpieza		94			
Abarrotes				1.253	
Materiales Planta Empacadora		300			
Otros				56	
Llantas y Otros				697	
Productos Campo			230		
Electrico		1.259			
Suministro Ofic		312			
Oficina		616			
Mueble		119			
EPP			680		
Balanzas			135		
Farmacia			394		
Carton		136			
Maquinaria Industrial				730	
Metal				850	
IT			143		
Veterinaria		238			
Empaque		84			
Avion			55		
Nueva distribución	6.321	3.627	3.597	3.586	7.018
Distribución Anterior	9.392	2.570	1.499	2.865	7.823
Variación sobre el cambio	-32,7%	41,1%	140,0%	25,2%	-10,3%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Mayo 2018

En la Tabla 29 se muestra cómo se organizaron los puestos de trabajo, como se nota, no se repiten tipos de productos en los diferentes puestos de trabajo y las cantidades totales para los puestos dos, tres y cuatro son muy similares, además, no hay una variación tan alta entre ellos; a los puestos uno y cinco se les disminuyó la cantidad de productos respecto a la situación actual.

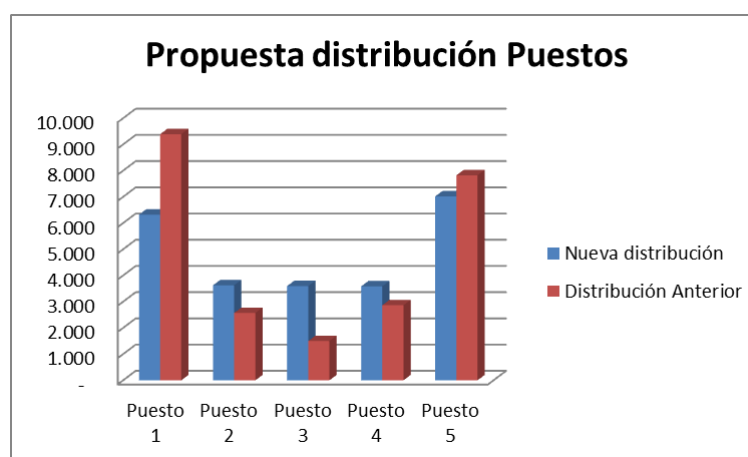
A pesar de que los puestos uno y cinco mantienen mayor cantidad de productos a su cargo, con la nueva distribución se estará bajando el nivel de productos a cargo de dichos puestos, pero aun así son los puestos que más cantidad de productos van a tener por el momento. Esto se debe a que dichos puestos son administrados por las dos personas con mayor experiencia en la empresa dentro de la categoría de Materiales de operación y reparación.

Una de las principales ideas es que, cuando el proceso se estabilice y se apliquen las mejoras propuestas en este proyecto, dichos puestos (uno y cinco) se puedan reevaluar respecto a cantidad de productos y se pueda hacer una nueva redistribución tratando de que cada uno de los cinco puestos tengan a cargo una cantidad de productos con mayor igualdad.

Es decir, al aplicar los pasos propuestos en este proyecto, se estima disminuir los tiempos de búsqueda y de carga de productos, además de tiempos muertos por los usuarios, y muy importante, bajar el nivel de productos repetidos dentro de la herramienta. Esto último se logra con la depuración, la cual se estima sea equivalente al porcentaje de repeticiones que resultaron de la muestra. Al depurar, se estaría bajando la cantidad de productos por categoría y así se podría realizar una distribución más equitativa, haciendo referencia a cantidad de productos por administrar por persona.

A continuación, se muestra la Figura 60, la cual contiene el gráfico comparativo del antes y después referente a la cantidad de productos en cada puesto de trabajo.

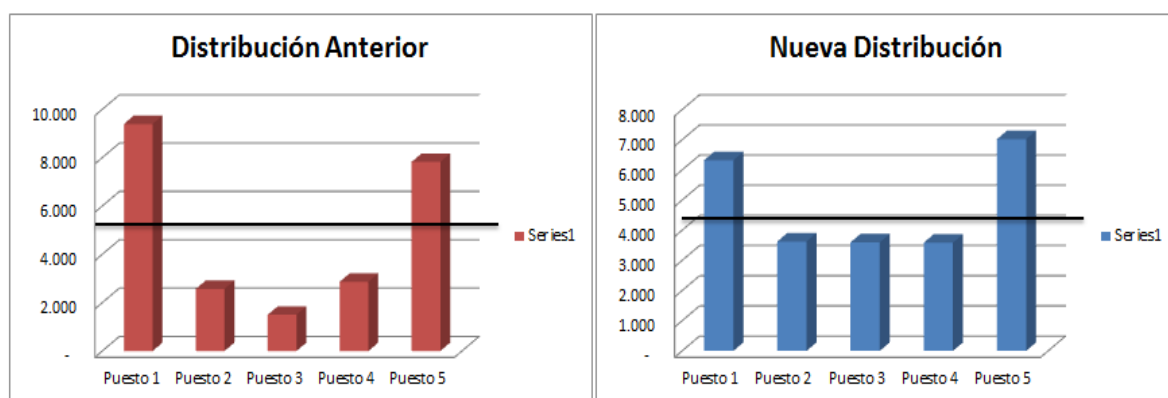
Figura 60 Propuesta distribución de puestos



Nota: Tabla 29, 2018

La Figura 60 incluye en las barras de color azul la nueva distribución de la cantidad de productos que se está recomendando hacer para que cada puesto tenga una cantidad de productos similar y así evitar que uno o algunos estén con cantidades muy altas de productos y los otros con cantidades muy bajas, la idea principal de esto es ejercer la mayor equidad para cada puesto. Esto ayudará a que, en el momento de la depuración, todos trabajen de la misma manera y posterior a esto, puedan tener un mayor control sobre sus tipos de productos. A continuación, se muestra la Figura 61.

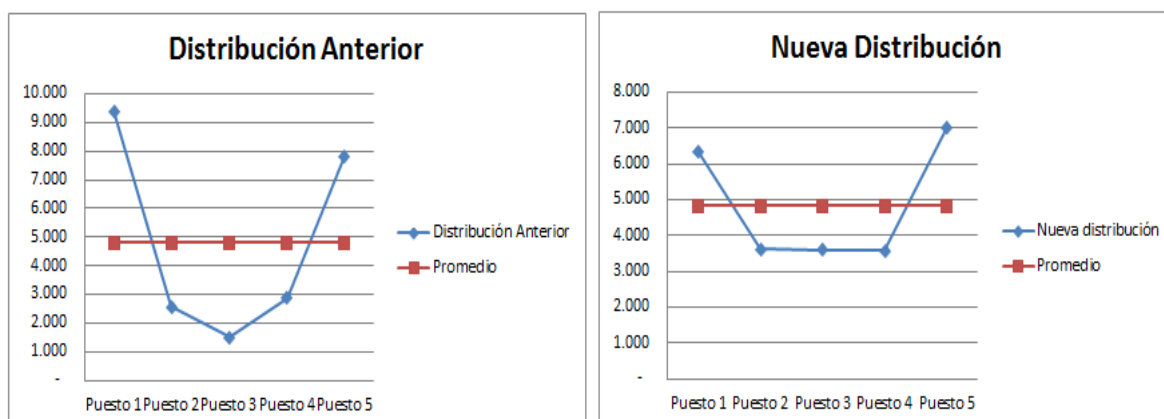
Figura 61 Propuesta Cantidad de productos por puesto respecto al promedio



Nota: Tabla 29, 2018

La Figura 61 muestra gráficamente cómo la propuesta de la redistribución de los tipos de productos para cada puesto de trabajo busca estabilizar las cantidades de productos cerca del promedio y con esto hacer más cortas las brechas que existían respecto a cantidades de productos para cada puesto de trabajo. Como mejora, esto se recomienda para que los administradores se responsabilicen de sus categorías entendiendo que todos en el departamento tienen una carga similar de trabajo, además de que, en el momento de realizar la estandarización y depuración, puedan abarcar una misma cantidad de productos.

A continuación, se adjunta la Figura 62, la cual muestra dos gráficos donde se compara respecto al promedio de productos la situación actual y la propuesta de la redistribución recomendada.

Figura 62 Curvas Propuesta de Distribución

Nota: Tabla 29, 2018

En la Figura 62, lo que se busca es demostrar con más claridad lo expuesto en los gráficos de la Figura 60 y Figura 61, donde claramente se muestra que las variaciones entre puestos de trabajo según la cantidad de productos entre la situación actual y la propuesta se reducen. El puesto uno disminuye considerablemente y el cinco también, es cierto que los puestos dos, tres y cuatro aumentan en cantidad de productos, pero esto se debe a la búsqueda de la equidad en carga de trabajo para cada puesto.

La curva mostrada en el gráfico de la derecha de la Figura 62 ya no presenta el comportamiento irregular que tiene el gráfico de la izquierda, en la propuesta se trata de ajustar las cantidades de productos lo más cerca al promedio de productos, con esto se busca estabilizar la carga que representa administrar cada puesto de trabajo.

Estandarización en el proceso

Como parte de las mejoras del ciclo DMAIC y como recomendación dada en este proyecto de investigación, la estandarización en el proceso es indispensable para dejar claros los roles dentro del proceso tanto de los usuarios finales de finca como del administrador, las estructuras de los productos requeridos para compra y el establecimiento de controles.

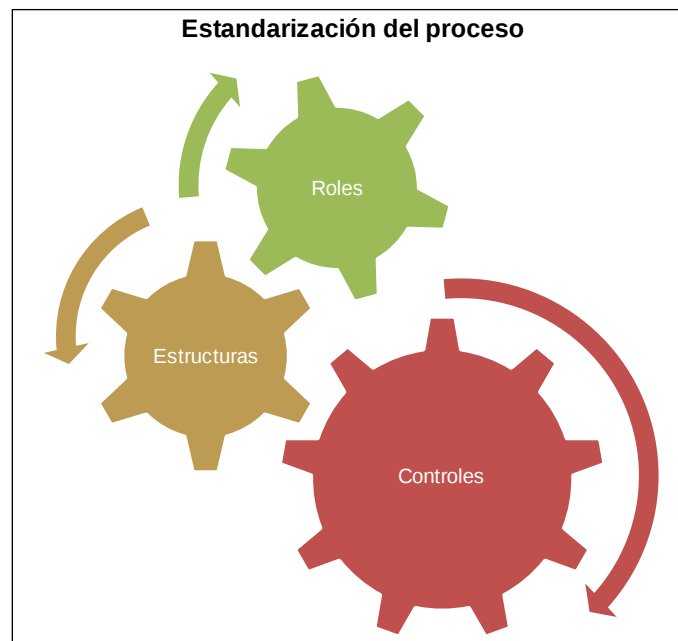
Con la estandarización lo que se busca es:

- Mejorar la detección de un posible problema como, por ejemplo, desperdicios de tiempo o dinero.

- Reducir los errores en las búsquedas teniendo parámetros definidos para facilitar dicha tarea.
- Con la estandarización y su control lo que se busca es la aplicación de la mejora continua que permita mantener con vitalidad al proceso.

A continuación, en la Figura 63 se muestra la estrategia para la estandarización dentro del proceso de compras.

Figura 63 Estrategia de la estandarización del proceso



Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Figura 63 hace referencia a lo que se debe trabajar dentro del proceso actual de compras para poder llevarlo a una estandarización que permita la competitividad del proceso y así la empresa se vea beneficiada, eliminando reprocesos, además, mejorando sus finanzas al tener mayor control sobre los gastos que significa estar comprando mercaderías o productos.

Con base en una de las mejoras del proceso, la cual es definir los roles de los puestos donde los usuarios finales de finca no tengan que estar solicitando cotizaciones de los productos que requieren o que no encuentran en la herramienta de compras y sean los administradores de la herramienta quienes lo hagan, de esta manera, si el usuario por cualquier motivo no encuentra un producto, le pase la necesidad al administrador, para que este último que tiene mayor conocimiento de lo que está disponible dentro de la herramienta de compra sea el que tome una decisión de si es necesario cotizar o no.

Es decir, con base en lo anterior, un administrador debe indicar al usuario final de finca qué productos disponibles en la herramienta debe utilizar para satisfacer su necesidad y si es que el producto realmente no existe dentro de la herramienta, sea el administrador quien decida hacia dónde dirigir la cotización. En realidad, esta es la función del administrador y no de los usuarios, los usuarios finales de finca no deben estar solicitando cotizaciones y deben enfocarse en sus labores de finca.

Es importante mencionar que los administradores, al recibir una cotización de los usuarios de finca, deben compararlas con otras cotizaciones tanto del mercado local como internacional, por lo que esta actividad se estaría duplicando dentro del proceso, a causa de una mala práctica que no ha sido tomada en cuenta. Las principales responsabilidades de los puestos, específicamente de los usuarios finales de finca como de los administradores, son:

Usuarios finales de finca

- Coordinar con los encargados de las bodegas de finca los puntos de re orden de productos.
- Búsqueda de productos dentro de la herramienta de compra.
- Crear los requerimientos de compra dentro de la herramienta de compras.
- Solicitar a los administradores cotizar productos que no estén dentro de la herramienta de compras.
- Solicitar la creación de productos nuevos que se requieren para compra.
- Dar acuse de recibo en el sistema a productos entregados conforme por los diferentes suplidores.

Administradores de la herramienta

- Consolidar productos y volúmenes para creación de negociaciones.
- Negociar con suplidores.
- Cotizar con suplidores todos los productos que se requieran en fincas de la empresa.
- Cargar y descargar productos en la herramienta de compras.
- Dar mantenimiento a los catálogos de suplidores que forman parte de la herramienta de compras.
- Crear y actualizar las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos.
- Filtrar repeticiones de productos que se quieran ingresar a la herramienta de compras.

Otra estrategia para la estandarización del proceso corresponde a la estandarización de los datos observados, es decir, las estructuras de las descripciones de los productos, así los usuarios tendrán una forma más clara para realizar búsquedas en la herramienta de compras y se podrá consolidar información fácilmente para diferentes tareas relacionadas con el proceso general de compras.

Además, para poder realizar la estandarización del proceso y que el mismo se mantenga en constante cambio y monitoreo, se aplicará el establecimiento de un programa de control para el cumplimiento en disminuir las repeticiones de productos dentro de la herramienta de compras actual de la empresa, esto será ampliado en la sección de Control del presente capítulo.

Estandarización de estructuras de descripciones

Como mejora principal para la disminución de reprocesos en tareas detalladas anteriormente en el diagrama de flujo dentro del proceso de compras, se propone realizar una estandarización en la estructura de las descripciones de los productos que la empresa requiere para sus actividades operativas diarias.

Al tener los productos estructuradamente bien identificados, se busca evitar que los usuarios continúen dudando de los productos disponibles para compra y de esta manera, los artículos que ellos no encuentren disponibles y que soliciten su inclusión en la herramienta sea debido a que en realidad no se encuentran, además que de esta manera se cumplan los filtros que se detallarán dentro del control de las metas que se van a proponer.

Para poder realizar esta actividad, se requiere desarrollar los pasos expuestos a continuación:

- Seleccionar los tipos de productos que se van a estandarizar, mediante un ABC, ya sea por monto o por cantidades (esta decisión dependerá del analista), priorizar cuáles tipos de productos se trabajarán primero.
- Consultar a los expertos (fabricantes, distribuidores, en su defecto suplidores y administradores) la información necesaria que deben contener las descripciones de los productos para fácil interpretación.
- Crear las estructuras en un documento público para el acceso de todos los usuarios de la herramienta de compras.
- Incluir el documento con las estructuras dentro del procedimiento actual de empresa.

Seleccionar los tipos de productos que se van a estandarizar

Para el aprovechamiento del análisis realizado en el desarrollo del presente proyecto de investigación, se utilizará el ABC mostrado en la Tabla 10, donde se evaluaron los tipos de productos por puesto de trabajo y se desarrollarán como ejemplo la descripción de las estructuras de los productos según monto de compra. Antes de ver la distribución ABC, es importante detallar que, para que los administradores puedan realizar la estandarización lo más efectivamente posible, es necesario tener una plaza de un practicante para que realice las inclusiones de los productos en la herramienta de compras.

A continuación, se muestra la Tabla 30, la cual contiene los primeros tipos de productos a los cuales se les desarrollarán sus estructuras estandarizadas para las descripciones de cada uno de ellos. La idea con esto es iniciar en las categorías donde el monto de compras anual es más alto, lo cual representa mayor cantidad de transacciones u órdenes de compra y así posteriormente ir descendiendo a la categoría que menor impacto económico representa para la empresa.

Tabla 30 Priorización de productos para estandarizar estructuras

Puesto	Tipo de producto	Clasificación ABC
1	Productos Agrícolas	A
	Servicio	A
2	Productos Campo	A
	Eléctrico	A
3	EPP	A
	Maquinaria Agrícola	A
4	Llantas y otros	A
	Empaque	A
5	Ferretero	A
	Metal	A

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Según la Tabla 30, se enlistan los productos A del ABC realizado con anterioridad, dichos productos corresponden a cada uno de los puestos de trabajo de la categoría de Materiales de operación y reparación. Se seleccionan estos tipos de productos debido a que, al tener mayor monto de compra anual, es lógico que su nivel de transacciones al año sea alta, esto debido a que dentro de cada tipo de producto no hay otros que representen en costo unitario un mayor sumamente alto que haga pensar que el monto de compra anual esté localizado en una o dos compras de un producto.

Consultar a los expertos

Para obtener una estructura más clara sobre la descripción de los productos, es de suma importancia consultar a las personas que los conocen apropiadamente, esto permitirá mezclar el conocimiento que tienen en la actualidad los administradores de la herramienta de compras de la empresa con toda la experiencia que tienen ya sean los fabricantes y distribuidores. La idea principal de esto es poder incluir, dentro de las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos, la información necesaria para poder identificar de forma clara cada uno de los productos que se cargan en la herramienta de compras.

La captura de la información se puede obtener mediante las siguientes actividades:

- Solicitudes de aclaración vía correo electrónico.
- Llamadas telefónicas.
- Reuniones presenciales para ir evaluando tipo de producto por tipo de producto.

Para definir las estructuras y su información necesaria por incluir en las descripciones, se realizó un documento para definir los requisitos básicos de cada uno de los productos por consultar, el formulario completo se encuentra en la sección de apéndices, específicamente el apéndice E. A continuación, se muestra la Figura 64, la cual representa un ejemplo de la estandarización de productos.

Figura 64 Formulario de estandarización de productos

FORMULARIO PARA ESTANDARIZACIÓN DE PRODUCTOS								
NOMBRE DE LA EMPRESA DEPARTAMENTO COMPRAS Y LOGISTICA								
SECCIÓN A PARA COMPLETAR POR PARTE DEL SUPLIDOR								
Nombre del Suplidor: _____								
Fecha de Solicitud: <u>Junio 10 2018</u>								
Tipo de Producto: <u>Ferretería / Productos de metal / Codos</u>								
Estimado suplidor, favor completar la información requerida a continuación si existe un dato que no esté contemplado que sea indispensable para la claridad de la descripción de los productos, favor incluirlo.								
SECCIÓN B DATOS PARA PRODUCTOS								
# ID	DESCRIPCION	UM	INFORMACIÓN A COMPLETAR POR EL SUPLIDOR					
			Material	Medida Pulg	Grado	Cedula	Tipo (Roscable/Liso)	Información Adicional
04730133834	CODO ACERO INOX 3" ROSCABLE	CU	Acero Inox	3	90	40	Roscable	
04730134396	CODO ACERO INOX 2	CU	Acero Inox	2	90	40	Roscable	
04730133833	CODO ACERO INOX 1 EN 90 GRADOS	CU	Acero Inox	1	90	40	Roscable	
04730146465	CODO ACERO INOX CD 40 EN 2"	CU	Acero Inox	2	90	40	Roscable	
0473082516	1.1/2" X 90G** CODO ACERO INOXIDABLE	CU	Acero Inox	1.1/2	90	40	Roscable	
04700148807	CODO GALVADINZADO 2"	CU	Hierro Galv	2	90	40	Roscable	
0473025929	CODO HG DE 4" X 90 GRADOS	CU	Hierro Galv	4	90	40	Roscable	
04730147465	CODO GALVANIZADO 1 1/4	CU	Hierro Galv	1.1/4	90	40	Roscable	
SECCIÓN C COMPLETAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA								
Revisado por: _____			Firma: _____			Fecha: _____		
Nombre del Solicitante: <u>Luis Enrique Soto Artavia</u>						Fecha: <u>Junio 10 2018</u>		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Figura 64 detalla como ejemplo la información requerida para poder identificar de manera eficiente la descripción de los productos, en este caso del tipo de producto Ferretero y derivado de este tipo de productos, específicamente para los codos de metal. La información se le envió al suplidor ferretero de más productos comprados durante el año pasado para que pudiera completar los datos requeridos. Las celdas en color amarillo corresponden a la información incompleta o que se requiere que se completada por el suplidor.

Dicha información fue suministrada por el administrador de la herramienta, dueño del puesto de trabajo. Con el conocimiento de cada uno de ellos, se completa la información, posteriormente, se envía al suplidor para que evalúe si la información colocada es realmente importante para la identificación de los productos, si no lo es, que la excluya y, además, si hace falta información, que la incluya en la columna de Información Adicional.

Creación de estructuras estandarizadas

El siguiente paso será meramente la creación de las estructuras estandarizadas de las descripciones de los tipos de productos y sus productos derivados de cada uno, esta tarea se realizará en un documento que pueda ser compartido, actualizado y guardado de manera fácil para la empresa, los usuarios del proceso de compras y auditoría.

Para esta tarea, se utilizarán los datos suministrados y recomendados por los diferentes suplidores y administradores según el Formulario para Estandarización de Productos. La idea principal de este paso es poder generar las estructuras estandarizadas para los productos que la empresa tendrá disponibles en la herramienta de compras. Como mejora dentro del proceso es que todos los participantes conozcan cómo buscar, crear y solicitar los productos que se requieren para las actividades diarias de la empresa.

Es importante destacar en este punto de la propuesta que, según la investigación realizada dentro de la empresa, la misma cuenta con un procedimiento para el mantenimiento de los productos que se encuentran dentro de su sistema contable, lo que para la empresa no sería algo totalmente nuevo, el tema es que dicho documento no ha sido actualizado desde 1998, por lo cual no cuenta con el ritmo del proceso actual, basado en la herramienta de compra de la empresa. El formato de estructuras estandarizadas de los productos por realizar en este proyecto se recomienda incluirlo dentro de este procedimiento y su correspondiente actualización.

En la sección de apéndices, se adjunta el formato de guía al usuario para la estandarización en las estructuras de las descripciones de cada uno de los tipos de productos, es importante mencionar que los tipos de productos son categorías, por decirlo de una manera, que contienen diferentes tipos de productos derivados de dicha categoría, por ejemplo, el tipo de producto general denominado Metales incluye productos derivados como láminas, tubos, angulares, perfiles, entre otros, ver apéndice F llamado Guía Estructuras Estandarizadas Productos. A continuación, se muestra la Figura 65, la cual contiene la guía de las estructuras estandarizadas para los diferentes tipos de productos.

Figura 65 Guía de Estructuras Estandarizadas Tipo Producto

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO

El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: EN ESTA SECCION INDICAR EL TIPO DE PRODUCTO A ESTANDARIZAR

[illegible]

Nota importante: ANOTACIONES A DESTACAR SEGÚN LOS COMPONENTES A MENCIONAR EN CADA UNA DE LAS DESCRIPCIONES

Creado por: Luis Enrique Soto Artavia	Versión: 1
Fecha de creación: Julio 11, 2018	Última Fecha Actualización: Julio 11, 2018

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Figura 65, tal como se indicó anteriormente, será la guía para los usuarios que contiene las estructuras estandarizadas para los productos de los diferentes tipos de productos. En la columna de subproductos se debe colocar el nombre del subproducto o producto derivado del tipo de producto en general que se está trabajando. Esta sería la información inicial que se requiere para la identificación del subproducto por trabajar, es decir, siguiendo el ejemplo dado en la página anterior, si se está hablando del tipo de producto Metales, en esta columna irían los subproductos como angulares, láminas, tubos, entre otros.

La columna llamada Estructuras Estandarizadas es donde se incluye el orden o estructura que se tendrá que definir para, de esta manera, seguir nombrando dichos productos, siempre siguiendo el mismo orden o patrón para que los usuarios puedan identificar claramente los productos. En la sección de Notas Importantes, debe ser usada para aclarar, por ejemplo, nomenclaturas que se vayan a utilizar dentro de las descripciones estandarizadas.

En la sección al pie del documento, se encuentra información correspondiente al documento, como, por ejemplo, creador del documento, fecha de creación y la versión, dato muy importante, debido a que cada vez que se haga un cambio en dicho documento, debe ser actualizada la versión para poder dar la trazabilidad correspondiente y, por último, la fecha correspondiente a la última actualización realizada.

A continuación, se ampliará con ejemplos de tipos de productos por estandarizar utilizando como guía el documento de la Figura 65. Los tipos de productos seleccionados de los puestos de trabajo son los detallados a continuación:

- Metales (angulares, barras, láminas, mallas, perlin, platinas, tubos cuadrado y redondos, láminas de zinc y vigas)
- Ferreteros (accesorios de PVC, soldadura y tornillería)
- Eléctrico (cables eléctricos, centros de cargas, breaker, cajas eléctricas, conectores, curvas y tubos)
- EPP o Equipo de Protección Personal (botas, guantes y uniformes)
- Llantas y otros (llantas, neumáticos, aceites y baterías)

La idea con la selección de estos tipos de productos es poder brindar al lector un panorama más claro de lo que se busca realizar con las estructuras estandarizadas para descripciones de los productos dentro de la herramienta de compras.

Estructuras estandarizadas para la categoría del tipo de producto Metales.

En la Figura 66, se muestran los productos derivados de la categoría o tipo de productos de metal, mismos que pertenecen al puesto cinco de la categoría de compras de Materiales de operación y reparación.

Figura 66 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Metales

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO

El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: <u>Metales</u>		
<u>Sub Productos</u>	<u>Estructura Estandarizada</u>	<u>Ejemplo</u>
Angulares	Nombre del producto + Tipo de metal + dimensiones (pulgadas) + largo (metros)	1. ANGULAR HN 1" X 1/4" X 6 MTS
Barras	Nombre del producto + Tipo de metal + dimensiones (pulgadas)	1. BARRA ROSCADA ACERO INOX 3/8X36"
Láminas	Nombre producto + Tipo metal + dimensiones (ancho en pies + largo en pies + espesor en pulgadas)	1. LAMINA HN 4'X8'X1/8"
Mallas	Nombre producto + Tipo metal + dimensiones cuadro en pulgadas + alto en metros	1. MALLA CICLON GALVANIZADA #10 2"X2"X2 MTS
Perlin	Nombre del producto + Tipo de metal + dimensiones (pulgadas) + largo (metros)	1. PERLIN HG 2"X3"X5/8"X1.50MMX6MTS
Platinas	Nombre del producto + Tipo de metal + dimensiones (pulgadas) + largo (metros)	1. PLATINA ACERO INOX 1/4"X2"X6MTS
Tubos Cuadrados	Nombre del producto + Tipo de metal + dimensiones (pulgadas) + largo (metros)	1. TUBO HG 5"X5"X1/4"X6MTS
Tubos Redondos	Nombre producto + Tipo metal + Cedula # + grosor pared en pulgadas + largo en metros	1. TUBO HG SIN ROSCA CED.20 - 1"X6MTS
Varillas	Nombre producto + Tipo metal + diámetro pulgadas + largo en metros	1. VARILLA DEFORMADA # 4 HN 1/2"X6 MTS
Vigas	Nombre del producto + Tipo de metal + dimensiones (pulgadas) + largo (metros)	1. VIGA C HN 4"X2"X1/4"X6MTS
Láminas Zinc	Nombre producto + Tipo metal + dimensiones en metros	1. LAMINA ZINC OND #28 0.81MTSx2.44 MTS
Nota importante: <u>Abreviaturas de los tipos de metal a utilizar:</u> HN: Hierro Negro HG: Hierro Galvanizado Acero Inox: Acero Inoxidable		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Figura 66 contiene las descripciones estandarizadas que se están proponiendo utilizar para los productos de metal, mismos que están a cargo del administrador del puesto cinco.

Estructuras estandarizadas para la categoría de los tipos de productos Ferreteros.

A continuación, se adjunta la Figura 67 correspondiente al tipo de productos Ferreteros.

Figura 67 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Ferretero

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO

El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: <u>Ferreteros (Accesorios PVC / Soldadura / Tornillería)</u>		
<u>Sub Productos</u>	<u>Estructura Estandarizada</u>	<u>Ejemplo</u>
Codos	Nombre Propio + Tipo + Material + dimensiones (pulgadas) Cédula (SDR) + Grados	1. CODO PRESION LISO PVC 1/2" GDO90
Reducciones	Nombre Propio + Tipo + Material + dimensiones (pulgadas)	1. RECUCCION PRESION LISO PVC 4"X2"
Tapones	Nombre Propio + Tipo + Genero + Material + dimensiones (pulgadas)	1. TAPON HEMBRA LISO PVC 4"
Tubos	Nombre Propio + Tipo + Material + dimensiones (pulgadas) + Cédula (SDR)	1. TUBO PRESION PVC 3/4" SDR 40
Uniones	Nombre Propio + Tipo + Material + dimensiones (pulgadas)	1. UNION PRESION LISA PVC 4"
Soldadura	Nombre Propio + Código de aleación + grueso (pulgadas) + marca	1. SOLDADURA HIERRO 7018 1/8" LINCOLN
Tornillería Maquinaria	Nombre Propio + Tipo + Tipo Metal + Grado + Tipo Rosca + dimensiones (pulgadas)	1. TORNILLO MAQUINARIA HN GDO5 R.O 3/8"X4"
Tornillería Hexagonal	Nombre Propio + Tipo + Tipo Metal + Grado + Tipo Rosca + dimensiones (pulgadas)	1. TORNILLO HEXAGONAL HN GDO5 R.F 3/8"X8"
Tornillería Hexagonal Milimétrico	Nombre Propio + Tipo + Tipo Metal + dimensiones (milímetros)	1. TORNILLO HEXAGONAL HN METRICO 12MMX75MM
Tornillería Carrocería	Nombre Propio + Tipo + Tipo Metal + dimensiones (pulgadas)	1. TORNILLO CARROCERIA HG 1/2" X 4"
Tornillería para Techo	Nombre Propio + Tipo + Tipo Metal + Tipo de Punta + dimensiones (pulgadas) + Color (si aplica)	1. TORNILLO TECHO HN P/BROCA 1/4" X 2. 1/2"
Nota importante: Abreviaturas para Tornillería – Tipo de roscas (R.O: Rosca Ordinaria – R.F: Rosca Fina) - Grado (GDO) – Milimétrico(Métrico) – Tipo Metal (HN: hierro negro – HG: Hierro Galvanizado – Acero <u>Inox</u> : Acero Inoxidable) – Tipo de Punta (P/Broca: Punta Broca – P/Fina: Punta Fina)		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Figura 67 muestra las estructuras estandarizadas para diferentes productos que conforman el tipo de productos Ferreteros, como se nota, se creó una estructura tratando de mantener un orden que sirva siempre para agilizar las búsquedas y las identificaciones rápidas dentro del proceso de compras, con fines como el aumento de la productividad del proceso y evitar los reprocesos por medio de las repeticiones de productos.

Estructuras Estandarizadas para la categoría de los tipos de productos Eléctricos.

En la Figura 68, se muestran las estructuras estandarizadas de los productos Eléctricos.

Figura 68 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Eléctrico

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO

El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: <u>Eléctrico (Cables / Centros de Carga / Breakers / Cajas Eléctricas / Conectores / Curvas / Tubos)</u>		
<i>Sub Productos</i>	<i>Estructura Estandarizada</i>	<i>Ejemplo</i>
Cable Eléctrico THHN	Nombre Propio + Código + Marca + Color	1. CABLE ELECTRICICO THHN #6 CONDUCCION ROJO
Cable Eléctrico TSJ	Nombre Propio + medida de calibre del cable + Marca	1. CABLE ELECTRICICO TSJ 2X12 AWG CONDUCCION
Cable Eléctrico TGP	Nombre Propio + medida de calibre del cable + marca	1. CABLE TGP 2X10 CONDUCCION
Centros de Carga	Código Fabricante + Nombre Propio + Cantidad Unidades + Tipo + Amperes + dimensiones (Ancho x Alto x Profundidad en centímetros) + Marca	1. AQOD2-F CENTRO CARGA 2 UNDS EMPOTRAR 50A 9.5X15.5X7.5 CMS ARGOS
Breakers	Código Fabricante + Nombre Propio + Cantidad Polos + Amperaje (A) + Voltaje (V) + Marca	1. CH215 BREAKER 2 POLOS 15A 120/240V CUTTLER HAMMER
Cajas Eléctricas	Nombre Propio + Tipo de caja + Dimensiones (pulgadas) + Material	1. CAJA OCTAGONAL PLASTICA
Curvas	Nombre Propio + Material + dimensiones (pulgadas)	1. CURVA CONDUIT CLASE A PVC 3/4"
Conectores	Nombre Propio + Tipo (EMT-TSJ-CONDUIT) + Material (Si corresponde) + Medida (Pulgadas) + SDR	1. CONECTOR CONDUIT PVC 3/4"
Tubo Eléctrico	Nombre Propio + Tipo (EMT-CONDUIT-BIEX) + Material (Si corresponde) + Medida (Pulgadas)+ Largo Mtrs + SDR	1. TUBO ULE EMT 1"X3 MTRS
Nota importante: Centímetros (CMS)		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Los productos detallados en la Figura 68 son parte de la gran gama de productos derivados del tipo de productos Eléctricos, igual que para los otros tipos de productos que se han detallado anteriormente, la idea principal de este documento es proponer una estructura estandarizada para las descripciones de los diferentes productos.

Estructuras Estandarizadas para la categoría de los tipos de productos de Protección Personal.

La Figura 69 contiene los productos que se les crearon las estructuras estandarizadas correspondientes al tipo de productos de Equipos de Protección Personal.

Figura 69 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto EPP

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO
El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: Equipo de Protección Personal "EPP" (Botas/ Guantes/Uniformes)		
<i>Sub Productos</i>	<i>Estructura Estandarizada</i>	<i>Ejemplo</i>
Botas de Hule	Nombre Propio +Color +Tamaño + Material + Género + Talla + Marca	1. BOTA NEGRA ALTA HULE P/HOMBRE No.42 BILSA 2. BOTA BLANCA ALTA HULE P/MUJER No.34 DINOSAURIO
Delantales	Nombre Propio + Tipo Tela + Color + Función del personal	1. DELANTAL MEZCLILLA AZUL P/CARGUILLERO
Delantales Vinil o PVC	Nombre Propio + Material + Color + Logo (con o sin logo) + dimensiones (largo x ancho en centímetros)	1. DELANTAL VINIL AMARILLO SIN LOGO 120CMS X 90 CM
Uniformes	Nombre Propio + Tipo Tela + Color + Función del personal + Piezas que incluye el uniforme	1. UNIFORME QUIANA AZUL CARRETEROS CAMISA/PANTALON 2. UNIFORME DOCOMA/ARMY CELESTE COSECHA CAMISA/PANTALON
Uniformes	Nombre Propio + Tipo Tela + Color + Función del personal + Piezas que incluye el uniforme + Serigrafía (Con o sin serigrafía)	1. UNIFORME DOCOMA/ARMY NARANJA SIEMBRA CAMISA/PANTALON SIN SERIGRAFIA
Guantes	Nombre Propio + Color + Tipo + Material + Talla + Marca	1. GUANTE VERDE TEXTURIZADO NITRILLO No.08 ANSELL
Zapatos de Seguridad	Nombre Propio + Tipo + Color + Tamaño + Talla + Marca	1. ZAPATO PUNTA ACERO NEGRO MEDIA CAÑA No.42 RHINO
Nota importante: Identificación de género en botas (P/Hombre o Mujer) Telas para uniformes (Quiana – Army (pantalón) docoma (camisas))		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Los productos de mayor consumo en la categoría del tipo de producto de Equipo de Protección Personal son los que se han desarrollado en la Figura 69.

Las estructuras creadas son propuestas estandarizadas para las descripciones y facilitar la identificación de los mismos, la idea principal es poder homologar esta estandarización según la información necesaria para cada producto en otras líneas derivadas dentro del tipo de producto de Equipo de Protección Personal.

Estructuras estandarizadas para la categoría de los tipos de productos Llantas y Otros.

La Figura 70 contiene la introducción a los productos por trabajar en la categoría detallada, correspondiente al puesto de trabajo 4.

Figura 70 Guía Estructuras Estandarizadas Tipo Producto Llantas y Otros

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO

El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: <u>Llantas y Otros (Llantas / Neumáticos / Aceites / Baterías)</u>		
<u>Sub Productos</u>	<u>Estructura Estandarizada</u>	<u>Ejemplo</u>
Llantas	Nombre Propio + Uso + Medidas + Cantidad Capas + Marca	1. LLANTA AGRICOLA 28 13.6 R1 8PR FIRESTONE 2. LLANTA AT 265 70 R16 FIRESTONE DESTINATION 3. LLANTA FLOTACIÓN AGRICOLA 12.5 15 12PR
Neumáticos	Nombre Propio + Uso + Medidas + Marca	1. NEUMATICO AGRICOLA 12.5L 16 TR218 KOREANO 2. NEUMATICO INDUSTRIAL 1300/1400X20 TR78
Aceites	Nombre Propio + Uso+ Información del producto + Marca + Presentación	1. ACEITE HIDRAULICO ISO 68 CHEVRON 208 LTRS 2. ACEITE HIDRAULICO MV-60 HYDREX LTR 3. ACEITE TRANSMISION SAE85W140 MULTIGRADO CHEVRON 208 LTRS
Baterías Vehículo	Nombre Propio + Tipo + Voltaje (V) + Capacidad de corriente (Ah) + Amperaje (A) + Marca	1. BATERIA 6V 80AH 220 A ROCKET 2. BATERIA 12V 120AH 900A RAIDER
Nota importante: Para llantas PR (Cantidad de capas) Aceites (LTR: litro & LTRS: litros)		

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Dentro de la categoría del tipo de productos de Llantas y Otros, se incluyeron en la Figura 70 los productos de mayor consumo dentro de ella, para de esta manera poder ir avanzando y dando forma a las estructuras estandarizadas de los productos.

La clave para el éxito de la propuesta y manejo de la base de datos o productos que se encuentran dentro de la herramienta de compras se fundamenta en el cumplimiento de la actualización y creación de todos los productos que contiene la herramienta de compras bajo las estructuras estandarizadas que se desarrollarán con el uso de la Guía de Estructuras Estandarizadas de Productos, para esto es importante aclarar que no se permitirá la siguiente información dentro de las descripciones:

- Nombres propios de los productos en diminutivo o incompleto, por ejemplo: AC. para referirse a un acople o TLLO o TO para hacer referencia a un tornillo, el nombre completo debe ser acople y tornillo.
- No se permitirán unidades de medida que no sean las detalladas para cada estructura, por ejemplo: dar medidas en centímetros si la estructura estandarizada está dado en pulgadas.
- No se permitirá dentro de las descripción de los productos un orden diferente al establecido dentro de la estructura estandarizada.
- No se permitirá la mezcla de idiomas para hacer referencia a productos que se compren localmente.
- El uso correcto de la ortografía es indispensable.
- No se permitirá incluir números de identificación de los suplidores que no sean fabricantes de los productos que comercializan, es decir, se utilizarán números de parte brindados únicamente por fabricantes.
- No se permitirá la separación de palabras si no es al final de un reglón, por ejemplo: Filtro Separa-dor se debe utilizar la palabra completa Separador.

Programación de Capacitaciones

Paralelo a la depuración de los productos repetidos en la herramienta de compras, se propone compartir con los usuarios las estructuras estandarizadas y así iniciar el proceso de capacitación al mismo tiempo que la depuración en el sistema. Esto debido a que el proceso de depuración será en vivo durante el día a día productivo de la empresa y no se puede detener, con esto se desea ir desarrollando la cultura de estandarización dentro de la empresa, además, de esta manera, los nuevos artículos ya se crearán e incluirán con el nuevo formato de cada una de las estructuras desarrolladas.

Para el desarrollo de la capacitación, se utilizará el programa ya definido de reuniones cada dos meses que realiza el Departamento de Compras con todos los usuarios finales de fincas y se reforzará con las visitas de seguimiento al servicio y proyectos de mejora que se hacen a las fincas cada mes.

A continuación, se presenta la Tabla 31, en la cual se hace una breve introducción de lo que se plantea programar en las capacitaciones y planes de seguimiento que se darán para el cambio de cultura organizacional que se busca desarrollar. La idea principal de dicha tabla es tener con claridad qué se desea hacer para el éxito de la implementación de mejora ya aplicada a nivel de producción dentro del proceso de compras, involucrando a los administradores de la herramienta de compras, los usuarios finales de finca y los JDE Super Usuarios.

Tabla 31 Programa Capacitación y Seguimiento

PROGRAMA DE CAPACITACIONES Y SEGUIMIENTO	
BLOQUE A – CAPACITACIÓN	
Frecuencia capacitación	Bimensual
Participantes de la capacitación	Los administradores darán la inducción y seguimiento al bloque completo de usuarios finales de finca y también a los JDE Super Usuarios.
Objetivo de la capacitación	En la primera reunión, se dará la inducción a la capacitación tanto de búsqueda como de creación de los productos siguiendo la metodología de las estructuras estandarizadas ya creadas. Para las posteriores reuniones, se dará seguimiento a la primera capacitación realizada y así poder evaluar el cambio de la cultura de búsqueda, creación y muy importante, obtener la voz del cliente como puntos de mejora para estas.
BLOQUE B – CAPACITACIÓN & CAPACITACIÓN	
Frecuencia capacitación	Mensual
Participantes de la capacitación	Los administradores de la herramienta junto con el o los usuarios de finca programados a visitar.
Objetivo de la capacitación	Los administradores de la herramienta de compras darán el seguimiento y reforzamiento a la capacitación realizada como inducción, para estas visitas se deben incluir las estructuras estandarizadas y los datos de la evaluación o control que se llevará a cabo mes a mes. Además de un seguimiento más personalizado a puntos de mejora aportados por los usuarios o debilidades de los mismos.

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

A continuación, se describirá la Tabla 31, con el objetivo de ampliar el conocimiento del lector, además de poder llevar la idea principal de lo que se busca con la implementación de las mejoras por medio de la capacitación y seguimiento.

Es importante entender que las capacitaciones serán brindadas por el propio equipo de administradores pertenecientes a la categoría de compras de Materiales de operación y reparación de la empresa, las mismas se dividirán estratégicamente en dos bloques, denominados como Bloque A y Bloque B. Bloque A está más enfocado en la inducción y seguimiento de la propuesta de mejora para el grupo total de participantes del proceso y el Bloque B se ideó para el seguimiento personalizado de los usuarios finales de finca.

En este caso, los administradores son los que tendrán el conocimiento suficiente para poder llevar a cabo esta tarea de capacitación, debido a que son ellos los dueños del proceso y del mantenimiento adecuado de la herramienta de compras, además, los administradores serán los desarrolladores o creadores de las estructuras de compras en conjunto con los suplidores. Para aprovechar el tiempo disponible y la programación actual de reuniones bimensuales y visitas a las fincas mensuales, se hace la propuesta de desarrollar las capacitaciones y seguimiento a la mejora propuesta, debido a lo siguiente:

- Usar las reuniones bimensuales, debido a que en estas reuniones todos los usuarios finales de finca, JDE Súper Usuarios y los administradores se reúnen para desarrollar y dar seguimiento a proyectos de mejora. La primera reunión serviría como inducción al proyecto y sus mejoras, que principalmente sería mostrar de manera breve lo que significa cuantitativamente el crear y crear productos a causa de un método de búsqueda poco efectivo y el desarrollo de las estructuras estandarizadas como herramienta de trabajo.
- Las reuniones bimensuales posteriores servirán para aportar puntos de mejora y dar seguimiento a lo visto individualmente en las visitas que se realizarán a las fincas.
- Además, se propone dar seguimiento a la inducción de la propuesta de mejora con cada uno de los usuarios finales aprovechando el programa de visitas que tiene actualmente el Departamento de Compras y Logística, donde participan siempre al menos dos administradores y cada usuario que se vaya a visitar. La idea principal de incorporar este tema en dichas visitas es poder monitorear el rendimiento de uso de las herramientas brindadas a los usuarios, además de abordar personalmente dudas que no sean cubiertas en las reuniones grupales.

Adicional al programa de capacitación y seguimiento, se adjunta el cronograma que se tiene actualmente para realizar las visitas a fincas y atender a las reuniones bimensuales con los usuarios finales de finca. A continuación, se muestra en detalle la Tabla 32, la cual contiene las semanas tanto del 2018 como del 2019 donde se estarían realizando las visitas y reuniones correspondientes.

Tabla 32 Cronograma de Capacitación y visitas de seguimiento

	oct-18				nov-18				dic-18				ene-19				feb-19				mar-19				abr-19				may-19				jun-19				jul-19				ago-19				sep-19				
Actividad / Semana	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Inducción Inicial																																																	
Visita Fca Bananito																																																	
Visita Fca Estrella																																																	
Visita Fca Porvenir																																																	
Visita Predio Moín																																																	
Reunión Bimensual																																																	
Visita Fca Guapiles																																																	
Visita Fca El Bosque																																																	
Visita Fca Roxana																																																	
Visita Bod Guápiles																																																	
Reunión Bimensual																																																	
Visita Aeropuerto																																																	
Visita Fca Río Frío																																																	
Visita Fca Zurquí																																																	
Visita Fca La Virgen																																																	
Reunión Bimensual																																																	
Visita Fca Muelle																																																	
Visita Fca Santa Fe																																																	

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

En la Tabla 32, se muestran las semanas donde se estarían desarrollando las reuniones grupales de los usuarios del proceso de compras y las visitas a finca. La idea principal de organizar las reuniones bimensuales en la última semana del mes es para aprovechar que por cierre contable no hay sistema en la empresa, por lo tanto, los usuarios del proceso de compras no pueden utilizar el sistema contable ni la herramienta de compras, es por esto que los jueves de dicha semana se reúnen todos los involucrados para dar seguimiento de proyectos.

Respecto a este caso, sería para iniciar con la presentación e inducción del proyecto en la última semana del mes de octubre, de esta manera da tiempo a los administradores de empezar con anterioridad a desarrollar las estructuras estandarizadas. Y, posterior a la inducción, se programan todas las otras reuniones bimensuales junto con las visitas que se realizan más a nivel personal con cada uno de los usuarios de finca.

Las visitas a finca se establecieron con el sentido de dar seguimiento a temas importantes que se estén presentando a los usuarios, en especial para monitorear el servicio que el Departamento de Compras y Logística está ofreciendo a sus clientes internos (los usuarios finales de finca), por lo tanto, se considera como un seguimiento estratégico para el desarrollo de puntos de mejora al proyecto. Visto desde un panorama de atención personalizada al cliente, este tipo de seguimiento pretende extraer información que los usuarios no compartan dentro de las reuniones grupales.

Los temas abordados dentro de las visitas a finca se recomienda abordarlos de inmediato y si son desarrollados como puntos de mejora, se trabajarán y se compartirán al grupo en general en la siguiente reunión bimensual. La idea de dar seguimiento y poder obtener puntos de mejora a las herramientas brindadas es esencial para poder mantener con vitalidad al proceso.

Depurar herramienta de compras

Una vez establecidas las estructuras estandarizadas de los productos que conforman los diferentes tipos de productos a cargo de los administradores de la categoría de compras de Materiales de operación y reparación y brindada la capacitación inicial al uso de las estructuras, se procederá con la depuración de los productos ya existentes en la herramienta.

Es importante recordar que la depuración será un proceso paulatino que se irá desarrollando en la empresa, esto debido a que los administradores se enfocarán en primera instancia en los tipos de producto dentro de su administración identificados como A, además, a dichos productos se les creará la estructura estandarizada y es ahí cuando se hará el proceso de depuración.

Como punto inicial dentro de la depuración de productos repetidos y no estandarizados, se recomienda, para ampliar el buen manejo en la administración de la herramienta, sacar del sistema todos aquellos productos que no han tenido movimiento de compras y que no están negociados bajo algún paquete de productos, así se evita que se mantenga información disponible para compra con precios desactualizados. Esto ayudará a que el nivel de productos respecto a sus cantidades para cada tipo baje y ayude a la distribución equitativa que se anda buscando, además de facilitar la depuración de productos repetidos.

A continuación, la Tabla 33 muestra la cantidad de productos que no tienen movimiento de compra desde enero de 2017 a junio de 2018, el dato está dado para cada uno de los puestos de trabajo.

Tabla 33 Productos sin uso

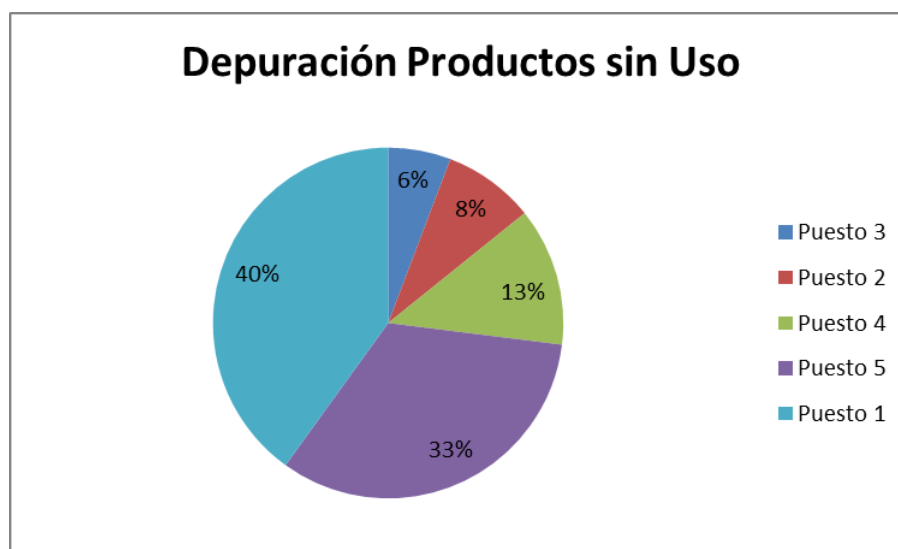
Tipo de producto	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
Sin Uso	1.795	379	259	572	1.479

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Tabla 33 contiene la cantidad de productos que no se han utilizado durante un periodo de tiempo bastante considerable, lo cual representa que dentro de la herramienta de compras se encuentran productos disponibles para compra con precios no vigentes, además de incluir dentro de toda la lista más productos que, debido a la falta de estandarización en sus descripciones, no son confiables para los usuarios, aportando a la problemática actual de repeticiones dentro del sistema. La idea principal de sacar estos productos primero se debe a que después la cantidad de productos por depurar por estandarización se reduce, disminuyendo el tiempo por invertir.

A continuación, se muestra la Figura 71, la cual representa gráficamente los productos que no se han usado o no han sido comprados durante el 2017 mediante la herramienta de compras de la empresa.

Figura 71 Depuración productos sin uso



Nota: Tabla 33

Como se puede notar tanto en la Tabla 33 como en la Figura 71, la cantidad de productos que no se han utilizado y que contiene la herramienta de compras, es una cantidad considerable, la misma puede contribuir al problema planteado en este proyecto, haciendo que por cada producto se puedan dar mayor cantidad de repeticiones. Según cada administrador, ninguno de sus catálogos de precios está negociado, por lo cual la cantidad de productos identificada se puede eliminar inmediatamente de la herramienta de compras.

El otro paso de la depuración correspondería a tomar todos los productos que quedan disponibles en la herramienta una vez eliminados los que no se usan y separarlos por categorías de productos e iniciar el proceso de depuración, el cual se detalla paso a paso a continuación en la Figura 72.

Figura 72 Pasos para depuración de productos en la herramienta de compras

Paso 1	• Identificar el tipo de producto (Categoría)
Paso 2	• Consolidar todos los productos pertenecientes a dicho tipo de producto
Paso 3	• Dividir en subgrupos los diferentes tipos de productos según su descripción
Paso 4	• Seleccionar de cada subgrupo el producto o número de identificación de mayor consumo o nivel de compra
Paso 5	• Identificar los productos repetidos (duplicados)
Paso 6	• Tomar la estructura estandarizada para las descripciones de dicho tipo de producto
Paso 7	• Actualizar la descripción del producto de mayor consumo siguiendo la estructura estandarizada
Paso 8	• Incluir dentro de la base de datos el producto estandarizado junto con sus correspondientes repeticiones
Paso 9	• Eliminar repeticiones o duplicados de la herramienta de compras

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Figura 72 representa la propuesta del paso a paso para la depuración de los productos que quedan dentro de la herramienta de compras, una vez eliminados todos aquellos productos que no tuvieron uso o movimiento de compras durante el 2017. Es mejor idea realizar la depuración de esta manera, para que se disminuya el tiempo que los administradores deben invertir al ir revisando una por una la lista de productos según cada tipo de productos. A continuación, se explicará el paso a paso mostrado en la Figura 72, con el fin de ampliar en detalle lo que se quiere realizar en esta etapa importante en la estandarización que se busca en la propuesta.

Como paso inicial, se debe identificar la categoría o tipo de producto que se va a trabajar, esto se derivará del análisis ABC que se ha venido mencionando en el desarrollo de la propuesta de mejora; una vez se defina el tipo de producto, se deben consolidar todos los productos dentro de la categoría, por ejemplo, si se selecciona el tipo de producto Metales que contiene la subcategoría de láminas de acero, se deben tomar todas las láminas disponibles y dividir las en subgrupos según sus descripciones y medidas.

Una vez divididas dichas láminas, se debe seleccionar la lámina que se compra o consume en mayor proporción, esto debido a que, según lo indica la teoría, al ser el producto o número de identificación que más se ha comprado, quiere decir que es el producto que más fincas lo tienen en común para su uso; ya con dicho producto identificado, se realiza una búsqueda de láminas con la misma característica del producto seleccionado y con esto se pueden identificar los productos repetidos que existen en la herramienta de compras.

El paso siguiente sería estandarizar la descripción del producto seleccionado que hay que recordar que es el producto de mayor consumo o uso, dicha estandarización se debe hacer bajo la estructura estandarizada creada por los administradores para las descripciones. Ya cuando se haya estandarizado la descripción, se identificará el producto y a la par sus repeticiones, de esta manera se incluirán en la base de datos que se creará para poder dar trazabilidad a lo realizado para todos los tipos de producto por depurar.

Como paso final, dichas repeticiones o productos duplicados se eliminarán de la herramienta de compras, para que no estén disponibles para uso de los usuarios y con esto disminuir la cantidad de opciones dentro de la herramienta.

A continuación, se muestra la Tabla 34, la cual muestra en detalle los datos que se incluirán para la depuración según el paso a paso detallado anteriormente en la Figura 72.

Tabla 34 Depuración de productos repetidos

Número de Identificación	Descripción Actual	Descripción Estandarizada	Cantidad Comprada
09520110637	HIERRO NEGRO LAMINA DE 1.58 MMX 1.22 X 2.44 MTS (1/16)	LAMINA HN 4'X8'X1/16"	0
0951589420	1/16"x4"x8'LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/16"	8
0951589420	1/16"x4"x8'LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/16"	8
0951589420	1/16"x4"x8'LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/16"	37
0951526617	4 X 8 X 1/16" LAMINA HIERRO	LAMINA HN 4'X8'X1/16"	5
0951543885	4X8X1/16 LAMINA DE ACERO HN	LAMINA HN 4'X8'X1/16"	5
0951573647	4'x8'x1/8**LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	22
0951573647	4'x8'x1/8**LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	66
09515105867	I-003423**LAMINA HIERRO NEGRO 1/8" X 1.22 X 2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	3
09515105867	I-003423**LAMINA HIERRO NEGRO 1/8" X 1.22 X 2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	1
09515105867	I-003423**LAMINA HIERRO NEGRO 1/8" X 1.22 X 2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	88
09515139896	LAMINA 1/8 HN 4X8 (3.17MM)	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	1114
09500153003	LAMINA HIERRO NEGRO 3.18MM(1/8)X122X2.44)	LAMINA HN 4'X8'X1/8"	26
09515123631	LAMINA HIERRO ANTIDES.4X8X1/8HIERRO NEGRO	LAMINA HN ANTIDES. 4'X8'X1/8"	0
09515123631	LAMINA HIERRO ANTIDES.4X8X1/8HIERRO NEGRO	LAMINA HN ANTIDES. 4'X8'X1/8"	0
0951517226	1/2"x4'x8' LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/2"	105
0951517226	1/2"x4'x8' LAMINA HIERRO NEGRO	LAMINA HN 4'X8'X1/2"	17
09515105865	I-003419**LAMINA HIERRO NEGRO 1/2" x 1.22X2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/2"	22
09515105865	I-003419**LAMINA HIERRO NEGRO 1/2" x 1.22X2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/2"	6
09500152818	LAMINA 1/2 HN 4X8	LAMINA HN 4'X8'X1/2"	3,5
0951515906	1/4"X4'X8' LAMINA HIERRO NEGRO1/4" X 1.22 MT X 2.44 MTR	LAMINA HN 4'X8'X1/4"	68
0951515906	1/4"X4'X8' LAMINA HIERRO NEGRO1/4" X 1.22 MT X 2.44 MTR	LAMINA HN 4'X8'X1/4"	24
09515105866	I-003420**LAMINA HIERRO NEGRO 1/4" x 1.22X2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/4"	2
09515105866	I-003420**LAMINA HIERRO NEGRO 1/4" x 1.22X2.44	LAMINA HN 4'X8'X1/4"	7
09509150441	0986** LAMINA 1/4 HN 4 X 8	LAMINA HN 4'X8'X1/4"	2
09509150441	0986** LAMINA 1/4 HN 4 X 8	LAMINA HN 4'X8'X1/4"	9

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

En la Tabla 34 se muestra parte de lo que se realizará para poder seguir el paso a paso de la depuración, viendo la Tabla 34 de izquierda a derecha, en la primera columna se muestra el detalle del número de identificación de cada uno de los productos según el ejemplo tomado de láminas dentro del tipo de productos llamado Metales. Este dato en combinación con el consumo que está representado en la última columna de la tabla son los datos que se utilizan para definir el producto que se dejará disponible en la herramienta de compras.

Como se puede ver en la tabla, hay números de identificación que están marcados en color rojo, los mismos representan los productos que se eliminarán de la herramienta de compras para solo dejar una opción disponible; una vez realizado este análisis, se procederá con la estandarización de la descripción del producto seleccionado.

La columna llamada *Descripción Actual* enlista todos los productos repetidos que están disponibles para compra en la herramienta de compras, como se puede notar, los productos no tienen una estandarización que permita identificarlos fácilmente. A la derecha, se encuentra la columna llamada *Descripción Estandarizada*, la cual contiene la descripción que se utilizará para dicho producto seleccionado, el mismo será el que estará disponible para compras para todos los usuarios.

La estandarización ayudará a eliminar las repeticiones, los reprocesos y a la estandarización de los productos para todas las fincas, es decir, con esto el producto estandarizado lo podrán usar todos los usuarios, lo cual eliminará que cada uno tenga su número de identificación diferente para un mismo producto. Además, esto ayudará a consolidar la información del sistema más fácilmente para el establecimiento de estrategias comerciales, con el fin de obtener mejores negociaciones que le permitan precios más competitivos en los mercados locales o internacionales.

Manejo base de datos

En esta sección, es importante dejar con claridad lo que se propone desarrollar en el proyecto, además de establecer la responsabilidad de quién será la persona encargada del manejo de los datos extraídos de la herramienta de compras y cómo se medirá el rendimiento del proceso y de los usuarios del proceso de compras respecto a las mejoras planteadas.

En primera instancia, cabe destacar que la posición que se propone lleve el control y manejo de los datos de este proyecto sea la misma posición de Control de Calidad y Estadística de procesos actual con la que cuenta el Departamento de Compras. Esta persona se encarga actualmente del control del servicio que ofrecen los suplidores, llevar el monitoreo y cumplimiento de los proyectos de mejora, estadística de tiempos de entrega de suplidores, entre otras funciones relacionadas con el monitoreo y control de las metas tanto individuales como grupales que tiene el departamento.

A pesar de que el puesto está ocupado, el mismo tiene requisitos básicos para el cumplimiento adecuado de las funciones, requisitos como, por ejemplo:

- Bachillerato en Ingeniería Industrial.

- Tener experiencia de uno a dos años en puestos de Control de Calidad, Mejora de procesos o Seguimiento de proyectos.
- Capacidad para laborar bajo ambiente de presión.
- Trabajo en equipo, buena comunicación y responsable.
- Conocimientos intermedio en Excel Microsoft.
- Espíritu de servicio al cliente.
- Nivel avanzado del idioma inglés.
- Enfocado en la mejora continua.

Los administradores serán los que se encargarán de proceder con la creación de las estructuras estandarizadas y toda la depuración de los productos repetidos, pero toda la información que se derive de estas dos labores será manejada y actualizada en un archivo de Excel que estará a cargo de la persona en el puesto del Control de Calidad y Estadística de Procesos. A continuación, se adjunta la Figura 73, la cual es el paso a paso del proceso de manejo de la base de datos.

Figura 73 Pasos del manejo de los datos



Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Tal como se mencionó anteriormente, la Figura 73 muestra los pasos generalizados del manejo de la base de datos derivada de la mejora planteada en este proyecto de investigación, dichos pasos se detallan a continuación.

Reporte de productos estandarizados repetidos y nuevos.

Los administradores deben enviar al puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos, diariamente, los productos que se van estandarizando y sus productos sustitutos, esto en el momento que se va realizando la depuración, así esta persona encargada de dichos datos podrá iniciar sus labores respecto a esta tarea poco a poco y la herramienta no se saturará de información de una sola vez, además, se debe recordar que este será el ritmo de trabajo que se definió para ir realizando las tareas de depuración.

La Tabla 35, a continuación, muestra un extracto del apéndice G, el cual corresponde al formulario que deben completar los administradores de la herramienta de compras, para reportar los movimientos de los productos a la persona en el puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos, con el fin de que este último pueda actualizar el documento general por compartir con los usuarios.

Tabla 35 Formulario para reportar productos por incluir en la base de datos

FORMULARIOS PARA REPORTAR PRODUCTOS A INCLUIR EN LA BASE DE DATOS									
Puesto No. Fecha		Puesto 1 jun-18							
Producto	No. Puesto	Tipo de Descripción	Tipo de Producto	No. Identificación	Descripción Estandarizada	Números Stock Repetidos			
Estandarizado	Puesto 1	Descripción Estandarizada Proyecto Mejora	Metal	0951589420	LAMINA HN 4"X8"X1/16"	09520110637	0951526617	0951543885	0951589420
Estandarizado	Puesto 1	Descripción Estandarizada Proyecto Mejora	Metal	09515139896	LAMINA HN 4"X8"X1/8"	0951573647	09515105867	09500153003	
Nuevo	Puesto 1	Descripción Estandarizada Nuevo	Metal	0951517226	LAMINA HN 4"X8"X1/2"				
Estandarizado	Puesto 1	Descripción Estandarizada Proyecto Mejora	Metal	0951515906	LAMINA HN 4"X8"X1/4"	09515105866	09509150441		
		Ultima línea							
		Ultima línea							
		Ultima línea							
		Ultima línea							
		Ultima línea							

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Como se puede notar en la Tabla 35 mostrada anteriormente, el formulario para reportar los productos por incluir en la base de datos tiene diferente información que debe ser completada, se identifican los datos por completar con los octágonos numerados en color rojo, se detalla cada uno de ellos a continuación:

- Octágono Uno: información del puesto de trabajo y fecha de solicitud, en la celda del puesto de trabajo, no digitar nada, la celda tiene una validación de información de lista, por lo cual solo se debe seleccionar la opción correspondiente.

- Octágono Dos: celda con validación de información de lista para seleccionar si el producto por incluir en la base de datos es estandarizado o es totalmente nuevo.
- Octágono Tres: corresponde al número de puesto solicitante de la inclusión, no digitar, estas celdas son iguales a la información colocada en el Octágono Uno.
- Octágono Cuatro: información correspondiente al tipo de descripción del producto, la misma está vinculada con la información colocada en el Octágono Dos, no digitar nada.
- Octágono Cinco: celda con validación de información de lista para seleccionar el tipo de producto que se requiere agregar a la base de datos.
- Octágono Seis y Siete: en estas celdas se deben digitar el número de identificación y la descripción del producto que se estará incluyendo en la herramienta de compras, el mismo debe incluir la estructura estandarizada de dicho producto.
- Octágono Ocho: corresponde a todos aquellos números de identificación que fueron identificados como repeticiones o duplicados, los mismos se ponen en color rojo para que sea fácil identificar que los mismos no se deben usar.

Recibir, procesar y consolidar la información recibida de los administradores.

En el momento que los administradores envíen el formulario del apéndice G, la persona en el puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos es la que recibe dicha información, la debe procesar, por lo cual se trataría de tomarla y consolidarla en el único archivo que será manejado por esta persona. Dicho archivo será un documento en Excel Microsoft con clave para que el documento no pueda ser modificado por los diferentes usuarios.

El procedimiento para llevar el documento consolidado hasta los equipos de los usuarios se realizará de dos maneras, con esto se asegurará por el momento que los usuarios no tengan oportunidad de indicar que no tienen la herramienta consolidada estandarizada a mano. A continuación, se detallan los medios para compartir el documento consolidado de productos estandarizados.

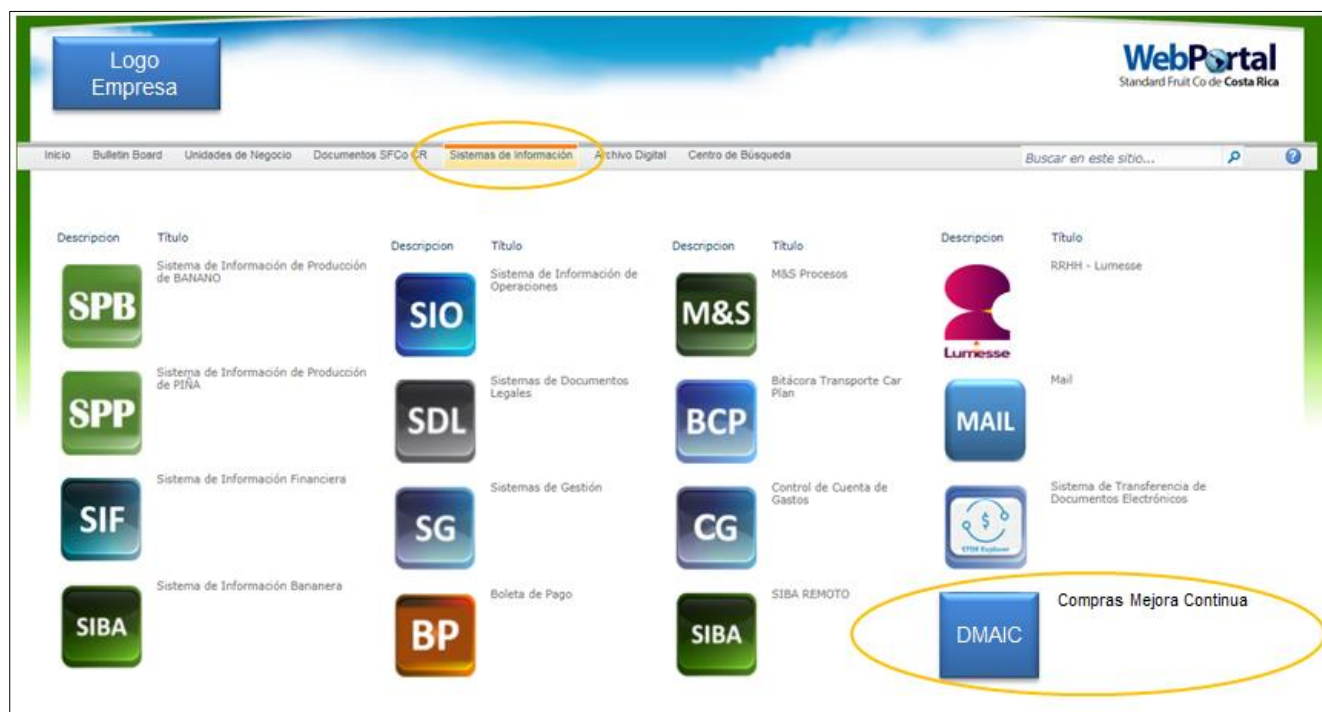
- La primer vía es enviar un correo electrónico cada día, cada dos días o semanalmente, se recomienda que la periodicidad no sea mayor a una semana, el documento les llegará a sus correos y así lo tendrán disponible cada día.

- El otro método y será el definitivo, una vez establecido el aseguramiento del cambio cultural de la empresa, es el publicar dentro del sitio web para todos los usuarios de la empresa, cada día se incluirá o actualizará el archivo consolidado, esto sí lo amerita. Una vez actualizado el archivo en la herramienta, estará disponible para todo aquel usuario que requiera información sobre los productos que requieren para compra.

El documento por manejar para la consolidación de la base de datos se detalla en la sección de apéndices con el apéndice H. Este archivo será cargado y posteriormente actualizado en el sitio web de la empresa para el fácil acceso de los usuarios del proceso de compras, es importante mencionar que el sitio web no permite modificar, borrar, eliminar, entre otros comandos, los archivos que se incluyan dentro del sitio, si no es la persona autorizada para el manejo de dicha información.

En la Figura 74, se muestra una imagen del sitio web de la empresa, donde en la sección de Sistemas de Información se consolidan proyectos de mejora e información importante para la empresa.

Figura 74 Sitio web de la empresa



Nota: Obtenido del Sitio Web de la empresa (Intranet), Fecha: Junio 2018

La Figura 74 corresponde al sitio web donde cualquier persona dentro de la estructura de la empresa que tenga acceso al mismo podrá buscar, relacionar y comparar, entre otras acciones que ellos requieran para poder seguir adelante con sus labores diarias.

Inclusión base datos en el sistema de consultas

Adicional a tener el documento estandarizado en formato Excel Microsoft disponible para consulta en el sitio web de la empresa, se propone desarrollar un sistema de búsqueda tanto de productos estandarizados como de productos que fueron excluidos de la herramienta de compras por motivo de duplicación y que no estaban estandarizados, esto con la habilitación de espacios de búsqueda por nombre o por número de identificación de los productos requeridos.

Es decir, lo que se busca con esta propuesta es que, dentro de la herramienta de compras, se pueda incluir la información de la base de datos y que según el número de identificación estandarizado o no estandarizado, el sistema le muestre al usuario cuál es el número de identificación correspondiente para el producto que requiere comprar, para mayor detalle se adjuntan imagines e información a continuación.

A continuación, se muestra la Figura 75, la cual detalla la idea propuesta para desarrollar en la actual herramienta de compras utilizada en el proceso de producción donde se colocan las órdenes de compra.

Figura 75 Herramienta E-Purchasing

The screenshot displays the 'ePurchasing Strategic Sourcing' web application. At the top, there's a header bar with 'ePurchasing | Account', language selection ('english español'), time zone '(GMT-06:00) Central America', and user details 'Luis E. Soto (LAlisoto) [log out]'. Below the header, a navigation bar contains 'HOME', 'PRICE CATALOGS', and 'FILES' tabs. The main content area is titled '» FIND A PRODUCT'. It features a search form with a 'Division' dropdown menu currently set to 'Costa Rica'. There are two search input fields: 'By Name' (marked with a red circle 1 and a callout box indicating 'Descripción estandarizada') and 'By ID Number' (marked with a red circle 2 and a callout box indicating 'Número de identificación estandarizado o no estandarizado'). To the right of these fields are 'Find' and 'Show All' buttons. The footer of the page includes 'Nombre Empresa', 'Catalogs Files', and 'Strategic Sourcing'.

Nota: Obtenido de la herramienta E-Purchasing de la empresa, Fecha: Julio 2018

La Figura 75, tal como se mencionó anteriormente, muestra los dos espacios que se proponen habilitar dentro de la herramienta de compras, con el fin de poder realizar búsquedas más efectivas una vez la base de datos se vaya construyendo. La idea principal es subir la base de datos en formato Excel Microsoft (según apéndice H) y este documento se mostrará en la herramienta de compras, a continuación se detalla la idea de cada uno de los espacios:

- Octágono Uno, los productos se buscarían por sus descripciones, el usuario puede incluir el nombre del producto para poder realizar las búsquedas en el sistema, el buscador identificará tanto nombre como medidas, colores, entre otras especificaciones incluidas dentro de la descripción estandarizada.
- Octágono Dos, se requiere que los productos se puedan buscar tanto por número de identificación estandarizado como no estandarizado, de esta manera, si el usuario al principio no tiene el número de identificación estandarizado, puede realizar la búsqueda con el número de identificación que él siempre ha utilizado. La herramienta hará la vinculación con número ya estandarizado y disponible para compras, es importante dejar claro que, al buscar tanto por descripción como por números de identificación, solamente aparecerá la opción estandarizada.

A continuación, se muestra la Figura 76 que representa el filtro que hará la herramienta.

Figura 76 Filtro de búsqueda de la herramienta E-Purchasing

HOME

PRICE CATALOGS

FILES

Suppliers

Changes

File import errors

» NOMBRE DEL SUPLIDOR

Division: Costa Rica

Supplier ID: 168597

Phones: (506) 83087391
(506) 24607740 [F]

Ariba ANID: AN01014855598

Address: 100 NORTE DE ELECTRO BEYCO Y 100 ESTE
BANCO DAVIVIENDA
S.J. CR

Price Catalog

Changes

Permissions

Import from File

Export price catalog

Refresh

#ID Buscado	# ID Estandarizado	Descripción Estandarizada	UM	U	Precio
4909	LITM: 0951589420 A/ITM: 0951589420	LAMINA HN 4'X5'X1/16"	CU	CRC	
12665	LITM: 0951512665 A/ITM: 0951512665	LAMINA HN 3.28'X6.56'X1/4"	CU	CRC	
17225	LITM: 0951517225 A/ITM: 0951517225	LAMINA HN 4'X5'X3/8"	LM	CRC	
21151	LITM: 0565021151 A/ITM: 0565021151	LAMINA ZINC OND #26 0.81MTSx1.83 MTS	LM	CRC	
22116	LITM: 0951022116 A/ITM: 0951022116	LAMINA HN 4'X5'X3/32"	CU	CRC	

Nota: Obtenido de la herramienta E-Purchasing de la empresa, Fecha: Julio 2018

La Figura 76 muestra un ejemplo del filtro que se requiere sea desarrollado por la herramienta, en la primera columna llamada *#ID Buscado* se muestra el número de identificación que el usuario esté buscando e inmediatamente en la columna de la derecha aparecen dos columnas importantes, las cuales son la columna *# ID Estandarizado* y *Descripción Estandarizada*, dichas columnas representarán la guía fundamental para los usuarios, con ellas podrá colocar sus pedidos bajo la información que se requiere. Es decir, la información de estas dos columnas corresponderá al trabajo de estandarización que se vaya realizando en la empresa.

También es importante mencionar que los productos que se estarán sacando de la herramienta de compras se codificarán dentro del sistema contable para categorizarlos como productos obsoletos, de esta manera, aunque el usuario quiera utilizarlos y realice solicitudes de inclusión, la herramienta no lo permitirá debido a dicho código.

Las mejoras de esta sección se cargarán en el sistema mediante el archivo de Excel Microsoft denominado GUÍA ESTANDARIZADA PARA BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS mostrado en este documento como el apéndice H. Este archivo estará a cargo de la persona en el puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos, será cargado cada día con las actualizaciones que se realicen durante la jornada laboral, dicha carga se realizará en la herramienta de compras para que así la misma esté disponible para consulta al día siguiente.

El reporte de las actualizaciones estará a cargo de cada administrador de la herramienta mediante el FORMULARIO PARA REPORTAR PRODUCTOS POR INCLUIR EN LA BASE DE DATOS según apéndice G.

Los pasos para actualizar la herramienta serían los siguientes:

- Los administradores enviarán al final del día al encargado de Control de Calidad y Estadística de Procesos el formulario para reportar productos por incluir en la base de datos cada vez que haya actualizaciones.
- El encargado de Control de Calidad y Estadística de Procesos consolida la información y carga el archivo en la herramienta mediante la Guía Estandarizada para búsqueda e identificación de productos.
- La carga en producción estaría lista para consultar el siguiente día.

Control del cumplimiento de las metas

Como última letra del ciclo DMAIC y para complementar las secciones anteriores, en esta sección se desarrollará la letra C, la cual significa Controlar. Todas las letras de este ciclo de mejora continua son importantes, pero esta última etapa o letra es sumamente importante, debido a que con ella es donde todo el esfuerzo realizado en el desarrollo del proyecto se puede cuantificar, además de medir para ver dónde se deben ajustar mayor cantidad de mejoras, dónde se debe actuar para el cumplimiento de las metas, entre otras muchas acciones preventivas que permitan llegar a la estandarización del proceso y que disminuyan los reprocesos observados.

La metodología que se está proponiendo para llevar a cabo el seguimiento y control de la aplicación de las propuestas de mejora junto con las metas del departamento no es diferente a lo que realiza la persona en el puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos en la actualidad, sino que es un complemento para poder obtener mayor análisis de la información que se corre todos los meses para la evaluación de los proyectos de ahorro del departamento.

La labor de seguimiento y control del cumplimiento de las metas propuestas se propone que se realice de la siguiente manera: todos los meses la persona de Control de Calidad y Estadística de Procesos corre los reportes tanto del sistema contable como reportes de la herramienta de compras, en estos reportes se incluyen correspondientemente todos los productos que se compraron durante el mes y todos los productos disponibles para compra. Para ambas mediciones, se utilizará como parámetro de comparación la base de datos consolidada que estará a cargo en la parte de actualización de la información por parte de los administradores de la herramienta y del manejo por parte de la persona de Control de Calidad y Estadística de Procesos.

Para poder iniciar con el desarrollo del control de las mejoras propuestas para el cumplimiento de las metas, es indispensable poder desarrollar indicadores que permitan monitorearlas y de esta manera, dichos indicadores funcionen como herramientas para poder tomar decisiones efectivas e ir aplicando ajustes durante el tiempo.

Cada uno de los indicadores será ampliado en esta sección y en la misma, se detallará la meta que este indicador pretende monitorear, para este fin se desarrollará una ficha técnica para cada indicador que incluya toda la información necesaria para su comprensión, cálculo y aplicación. A continuación, en la Tabla 36 se adjunta el machote de la ficha técnica general que se utilizará para el control de las metas.

Tabla 36 Machote Ficha técnica para indicadores

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO XX	
Nombre	Nombre propio del indicar a evaluar
Meta a medir (Objetivo)	Nombre de la meta a monitorear
Fórmula de Cálculo	Fórmula utilizada para el cálculo del indicador
Periodicidad de medición	Definición respecto al tiempo donde se evaluará el indicador (día, semana, mes, entre otros)
Proceso para el Cálculo	Como y de donde se obtendrán los datos para el cálculo del indicador
Responsable	Responsable del manejo y seguimiento
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	VERDE (Indicador dentro de parámetros aceptables referente a la meta)
	AMARILLO (Indicador cerca de no cumplimiento de la meta)
	ROJO (Indicador con parámetros no aceptables para el cumplimiento de la meta)

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Tabla 36 muestra el machote general que se utilizará para cada uno de los indicadores que se trabajarán para el control y seguimiento de las metas propuestas en este proyecto de investigación, la idea principal del presente machote es dejar una idea más clara al lector de la información y el alcance que se incluirá con el indicador por desarrollar. A continuación, se explica brevemente cada información correspondiente a la ficha técnica de los indicadores:

- Nombre, corresponde al nombre propio del indicador por evaluar.
- Meta por medir, corresponde al objetivo principal del indicador.
- Fórmula de cálculo, representa la fórmula con la que se medirá el indicador, es decir, qué información conlleva el cálculo del mismo.
- Periodicidad de medición, corresponde a cada cuánto se estarán tomando los datos para actualizar los indicadores.
- Proceso para el cálculo, representa el cómo, cuándo y de dónde se obtendrá la información para la actualización de indicador.
- Responsable, persona encargada del manejo del indicador.
- Fechas, corresponden a las fechas de creación y la última actualización de la información correspondiente al indicador.
- Control semáforo, contiene ayudas visuales que permiten identificar con mayor facilidad el rendimiento respecto al avance de los resultados y seguimiento, se definen colores como los que tienen los semáforos en las vías públicas o privadas que permitan tomar acciones antes de que la meta no se vaya a cumplir.

A continuación, se desarrollará el detalle de cada uno de los indicadores que se proponen crear para el seguimiento y control de las mejoras propuestas. Como primer indicador, se creará el principal, que es de donde se derivarán otros indicadores por analizar, la Tabla 37 muestra la ficha técnica del indicador número uno.

Tabla 37 Ficha técnica Indicador Número Uno

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO UNO	
Nombre	Control de repeticiones o productos sin estandarizar incluidas en la herramienta de compras
Meta a medir (Objetivo)	Los puestos de trabajo no podrán incluir más de un 10% en promedio anual de productos repetidos o sin estandarizar de los tipos de productos ya estandarizados del total de productos que se incluyen en la herramienta de compra. (aplicable para la categoría de compras de Materiales de Operación y Reparación)
Fórmula de Cálculo	Cantidad de items incluidos dentro de la herramienta repetidos y sin estandarizar / Cantidad total de Artículos cargados en la herramienta de compra
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador correrá un reporte extraído de la herramienta de compras, el cual incluye todos los productos disponibles para compra dentro de ella, los productos se compararán con los productos que se tienen ya disponibles del archivo consolidado para estandarización que resultará de la depuración de los administradores.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	Verde, rendimiento porcentual menor o igual de 80%
	Amarillo, rendimiento porcentual entre 80,1% y 99,9%
	Rojo, rendimiento porcentual mayor o igual a 100%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

El indicador número uno representado en la Tabla 37 contiene el primer punto por evaluar o medir para cada uno de los puestos de trabajo, la idea principal es incluir esta métrica dentro de las metas que tiene el Departamento de Compras y Logística sobre los diferentes proyectos de ahorro o mejora continua; con el control del cumplimiento o rendimiento del proyecto dentro de las reuniones de seguimiento a los proyectos que se realizan mensualmente con todo el equipo del departamento, se expondrán cada uno de los indicadores separándolos por puestos de trabajo.

La persona en el puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos será la responsable de comparar la base de datos depurada y estandarizada de los administradores versus los productos nuevos que se incluyeron en la herramienta, con este seguimiento se pretende monitorear y demostrar que los filtros sean aplicados de manera correcta antes de incluir productos en la herramienta de compras. La meta que tendrá cada puesto de trabajo será de no incluir más de un 10 % en promedio anual de productos repetidos o sin estandarizar, bajo esta métrica, se realiza la primera evaluación a cada uno de los administradores de la herramienta de compras.

A continuación, se muestra en la Tabla 38 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número dos.

Tabla 38 Ficha técnica Indicador Número Dos

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO DOS	
Nombre	Control de errores en productos incluidos en la herramienta de compras
Meta a medir (Objetivo)	Monitorear cual es la causa (repetidos o sin estandarizar) que representa la mayor cantidad de incidencia de inclusiones en la herramienta de compras
Fórmula de Cálculo	Cantidad de items Incluidos dentro de la herramienta repetidos / Cantidad total de Artículos cargados en la herramienta de compras y Cantidad de items Incluidos dentro de la herramienta sin estandarizar / Cantidad total de Artículos cargados en la herramienta de compra
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador tomará los datos resultantes a medir del indicador número uno y se cuantificarán los productos con repeticiones o productos sin estandarización.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	No aplica Semáforo (se basa en el semáforo del indicador Uno)
	No aplica Semáforo (se basa en el semáforo del indicador Uno)
	No aplica Semáforo (se basa en el semáforo del indicador Uno)

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Con base en la información obtenida del indicador número uno, se analizarán y se separarán los productos categorizándolos en productos nuevos repetidos o productos nuevos sin estandarizar, así se podrá obtener cuáles de estos están impactando en mayor peso a la meta del indicador número uno. La idea principal de este indicador número dos es servir de apoyo para el anterior detectando la debilidad que se esté presentando en ese momento, con el fin de poder tomar decisiones a tiempo que permitan realizar acciones de mejora, ya sean a nivel de usuario final de finca o administrador.

A continuación, se muestra en la Tabla 39 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número tres.

Tabla 39 Ficha técnica Indicador Número Tres

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO TRES	
Nombre	Indicador general de errores en solicitudes de inclusión
Meta a medir (Objetivo)	Medir la cantidad de rechazos filtrados por los administradores correspondientes a los productos solicitados para incluir en la herramienta por los usuarios finales de finca y que son aprobados por los JDE Super Usuarios, los rechazos no pueden superar el 10% de los productos solicitados para incluir mensualmente y un 10% en promedio anual, con esto se medirá al JDE Super Usuario que forma parte del Departamento de Compras y Logística.
Fórmula de Cálculo	Cantidad de items rechazados para inclusión / Cantidad total de Artículos solicitados para cargar en la herramienta de compra
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador correrá el reporte de los productos que fueron creados para incluir en la herramienta de compras y que no fueron incluidos, es decir, los que fueron rechazados por algún motivo que no permita su carga.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	Verde, rendimiento porcentual menor o igual de 80%
	Amarillo, rendimiento porcentual entre 80,1% y 99,9%
	Rojo, rendimiento porcentual mayor o igual a 100%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Tabla 39 muestra la segunda meta propuesta, la cual se basa en medir el rendimiento y filtro que realizará el JDE Super Usuario, el mismo forma parte del Departamento de Compras y Logística y la idea es que esta persona también funcione como un filtro teniendo a mano las estructuras estandarizadas de los productos y su correspondiente capacitación. De esta manera, se evitan reprocesos que lleguen hasta los administradores; pero si los productos siguen siendo aprobados sin ningún criterio válido, es donde el indicador empezará a funcionar y con él se irá evaluando el desempeño de la persona y del proceso mes a mes.

Cuando los usuarios finales de finca hacen la solicitud de creación de un número de identificación de un producto y esta es aprobada, los administradores pueden rechazar o procesar la solicitud, por lo cual se medirá con el reporte extraído de la herramienta de compras la cantidad de solicitudes rechazadas, las cuales no pueden superar el 10 % acumulado anual.

En la siguiente sección, se muestra en la Tabla 40 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número cuatro.

Tabla 40 Ficha técnica Indicador Número Cuatro

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO CUATRO	
Nombre	Cantidad de rechazos de inclusiones por finca
Meta a medir (Objetivo)	Medir cuales usuarios finales de finca son los que presentan mayor índice de rechazos a las solicitudes de inclusiones que ellos mismos solicitan, los rechazos no pueden superar el 10% de los productos solicitados para incluir mensualmente y un 10% en promedio anual.
Fórmula de Cálculo	Cantidad de items rechazados para inclusión por finca / Cantidad total de Artículos solicitados para cargar en la herramienta de compra por finca
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador correrá un reporte de los productos que fueron creados para incluir en la herramienta de compras y que no fueron incluidos (mismo reporte del indicador tres), es decir, los que fueron rechazados por algún motivo que no permita su carga y se separarán por cada usuarios y así poder medirlo correctamente.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	Verde, rendimiento porcentual menor o igual de 80%
	Amarillo, rendimiento porcentual entre 80,1% y 99,9%
	Rojo, rendimiento porcentual mayor o igual a 100%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Tabla 40 muestra el indicador número cuatro, el cual medirá el nivel de rechazos de productos por incluir dentro de la herramienta de compras, pero desde una perspectiva desde la fuente, es decir, el indicador lo que pretende es mostrar qué usuarios finales son los que presentan mayor índice de rechazos que, por ende, significan reprocesos y que no están utilizando las herramientas estandarizadas a las que se les dio la capacitación correspondiente y se compartieron para el uso de ellos.

Al igual que los administradores, se propone incluir dentro de las metas administrativas o en el conocido Balance Score Card de la empresa, la meta de los rechazos de los productos que ellos crean no sea mayor al 10 % anual en promedio. Igual que los otros tres indicadores mostrados anteriormente, este indicador número cuatro será monitoreado y actualizado por el responsable del mismo, es decir, estará a cargo de la persona en el puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos.

De la misma manera que en el indicador uno y tres, para poder medir el avance de la meta que evaluará el indicador cuatro, se realizó un sistema de colores tipo semáforo para ir midiendo el desempeño de las propuestas de mejora, donde, cuando el porcentaje de desempeño esté en color verde es aceptable, en color amarillo es la alerta para implementar mejoras y el rojo es situación crítica.

A continuación, se muestra en la Tabla 41 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número cinco, indicador sobre el monitoreo de causas de rechazo de inclusiones por finca.

Tabla 41 Ficha técnica Indicador Número Cinco

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO CINCO	
Nombre	Monitoreo de causas de rechazo de inclusiones por finca
Meta a medir (Objetivo)	Medir los motivos o causas principales que se están dando en las solicitudes de inclusión por parte de los usuarios de finca.
Fórmula de Cálculo	Cantidad de items rechazados para inclusión por causa por finca / Cantidad total de Artículos solicitados para cargar en la herramienta de compra por finca
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador correrá el reporte de los productos que fueron creados para incluir en la herramienta de compras que fueron creados para incluir en la herramienta de compras y que no fueron incluidos, es decir, los que fueron rechazados por algún motivo que no permita su carga y tomará la causa de rechazo documentada por el administrador del puesto de trabajo
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	No aplica Semáforo
	No aplica Semáforo
	No aplica Semáforo

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

El indicador de la Tabla 41 tiene como nombre Monitoreo de causas de rechazo de inclusiones por finca y su idea principal en la implementación del mismo es conocer cuáles son las causas más importantes que se puedan estar dando con el paso de los meses en las actividades de los usuarios finales de finca, esto una vez aplicadas las mejoras que se realizarán paulatinamente en el transcurso del tiempo.

Además, es importante ir monitoreando estas debilidades o puntos de mejora mes a mes, para así poder incorporar las mejoras o reforzar las debilidades identificadas dentro de las reuniones bimensuales o en las visitas a finca de las que está a cargo del Departamento de Compras. La persona encargada del puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos tomará los rechazos (productos no incluidos en la herramienta de compras) derivados del análisis del indicador número cuatro y separará cada uno de ellos según causas de rechazo.

A continuación, se muestra en la Tabla 42 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número seis: Indicador Mantenimiento de la herramienta de compras, eliminar productos que no se usan desde hace un año.

Tabla 42 Ficha técnica Indicador Número Seis

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO SEIS	
Nombre	Mantenimiento de la herramienta de compras, eliminar productos que no se usan desde hace un año
Meta a medir (Objetivo)	Controlar que la herramienta de compras no se sature con productos "disponibles para compras" con información que no está actualizada, no puede haber en los puestos de trabajo más de un 10% de productos que no se compran en el último año.
Fórmula de Cálculo	Cantidad de items sin uso (sin compras registradas en el último año) / Cantidad total de Artículos disponibles
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador correrá el reporte de consumos de productos del último año a la fecha, con este reporte en la columna de consumo el reporte detalla la cantidad de unidades que se ha comprado durante este año de cada uno de los productos, los productos que estén con cantidad cero corresponden a los que no se han comprado durante el último año.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	Verde, rendimiento porcentual menor o igual de 80%
	Amarillo, rendimiento porcentual entre 80,1% y 99,9%
	Rojo, rendimiento porcentual mayor o igual a 100%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Con el fin de depurar al máximo la herramienta de compras, se propone establecer otra meta para los administradores de la categoría de compras de Materiales de operación y reparación, la misma se fundamenta en el mantenimiento continuo de la herramienta y que constantemente se esté depurando de productos que no se usan, el indicador tiene el nombre de Mantenimiento de la herramienta de compras, eliminar productos que no se usan desde hace un año, esto pretende sacar del sistema todo producto que no esté con información actualizada.

La meta que se establecerá se fundamenta en que no puede haber en los puestos de trabajo más de un 10 % de productos que no se compran en el último año, es decir, la medición se realizará mes a mes y el acumulado promedio al año no puede superar el 10 % de productos sin uso disponibles en la herramienta de compras. El responsable de la administración de este indicador utilizará los reportes anteriormente mencionados para identificar la cantidad de productos donde no se han realizado compras, los productos con cantidad de compra igual a cero se contabilizarán como productos sin uso.

Para este indicador, al igual que varios de los indicadores anteriormente mencionados, se establece la señalización tipo semáforo, para así tener una herramienta que permita ayudar visualmente a los participantes del seguimiento de las metas a poder identificar el estatus del avance en la obtención de la meta.

A continuación, se muestra en la Tabla 43 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número siete, indicador sobre el potencial de ahorro económico al realizar el proceso de estandarización y depuración propuesto.

Tabla 43 Ficha técnica Indicador Número Siete

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO SIETE	
Nombre	Potencial Ahorro económico al estandarizar
Meta a medir (Objetivo)	Con la estandarización se busca reducción de costos de materiales o productos debido a que ya no se tendrán N cantidad de veces un mismo producto con diferentes precios sino que se tendrá un solo precio estandarizado, lo que permitirá reducir el monto de inversión por compra o gasto de compra.
Fórmula de Cálculo	Monto acumulado a la fecha / Monto total estimado de Ahorro
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador correrá el reporte de consumos de productos del mes a evaluar y tomará las cantidades compradas de los productos que se estandarizaron, dichas cantidades serán multiplicadas por la diferencia que dió como resultado de comprar el producto estandarizado contra los productos repetidos que fueron excluidos de la herramienta de compras.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	Rojo, rendimiento porcentual menor o igual de 80%
	Amarillo, rendimiento porcentual entre 80,1% y 99,9%
	Verde, rendimiento porcentual mayor o igual a 100%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

En la Tabla 43, se muestra el indicador número siete, el cual contiene otra de las metas que se proponen con la aplicación de las mejoras de este proyecto de investigación. Al depurar y estandarizar los productos que en la actualidad están disponibles en la herramienta de compras, se estima que al menos un 50 % de la proyección estimada se alcance, dicha estimación fue dada en el capítulo IV correspondiente al análisis de la situación actual. Tal como se menciona en la ficha técnica de la Tabla 43, la idea principal es obtener un precio uniforme para todos los productos que adquiere la empresa.

Este cálculo se realizará mes a mes con el mismo reporte que se utiliza para el cálculo del indicador número uno, el cual contendrá todas las cantidades compradas de los productos estandarizados, los cuales ya tendrán un precio fijo y se comparará con el precio promedio ponderado de los productos repetidos que se adquirieron durante el año 2017. La diferencia entre el precio promedio ponderado y el precio de compra se multiplicará por la cantidad comprada del producto estandarizado y esto reflejará el ahorro percibido.

Dicho ahorro económico estará también a cargo del manejo y cálculo de la persona responsable del puesto del Control de Calidad y Estadística de Procesos, para este indicador también se utilizará el sistema de alertas visuales tipo semáforo según las condiciones detalladas en su ficha técnica.

A continuación, se mostrará el último indicador propuesto, se detalla en la Tabla 44 la ficha técnica y sus componentes correspondientes al indicador número cinco, indicador control de costos por reprocesos.

Tabla 44 Ficha técnica Indicador Número Ocho

FICHA TÉCNICA INDICADOR NÚMERO OCHO	
Nombre	Control de costos por reprocesos
Meta a medir (Objetivo)	Objetivo principal de este indicador es medir la disminución propuesta del costo de reprocesos, que se definió como el 50% con respecto al costo de reproceso del 2017, la idea de este indicador es ir bajándolo año con año.
Fórmula de Cálculo	Costo reprocesos según productos repetidos o sin estandarizar / Entre costo calculado de reprocesos 2017
Periodicidad de medición	Mensual
Proceso para el Cálculo	El responsable de este indicador tomará los productos repetidos o sin estandarización resultantes del monitoreo realizado para el cálculo del indicador número uno.
Responsable	Puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos
SOBRE EL INDICADOR	
Fecha de Creación	24 de junio de 2018
Fecha Última Actualización	24 de junio de 2018
Control Semáforo	Verde, rendimiento porcentual menor o igual de 70%
	Amarillo, rendimiento porcentual entre 70,1% y 99,9%
	Rojo, rendimiento porcentual mayor o igual a 100%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Según la Tabla 44, se muestra la ficha técnica del último indicador por proponer, esto no quiere decir que solamente esos indicadores se puedan utilizar, al ser este un proyecto de mejora continua, posteriormente, se pueden desarrollar nuevas ideas que ayuden a crear nuevos indicadores.

Este indicador monitoreará la meta respecto a la disminución de reprocesos, en especial a la disminución del costo que estos provocan en la empresa, para este proyecto y debido a que la implementación de las mejoras propuestas en él significan un cambio cultural dentro de la empresa, se recomienda plantear una estimación de ahorro según el dato dado en el capítulo IV. Para el monitoreo del desempeño de las mejoras propuestas para el alcance de las metas, se utilizará también el sistema de alertas visuales para ayudar al análisis de los encargados del seguimiento del proyecto.

Los avances del rendimiento de las metas basado en los indicadores que se actualizarán mes a mes con los datos que se obtendrán de los reportes que correrá la persona encargada del puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos serán incluidos en una tabla acumulada que muestre un resumen de todos ellos y con esta tabla se puedan realizar las revisiones correspondientes tanto a nivel de departamento como a nivel grupal de todos los participantes del proceso de compras, esto en las reuniones bisemanales y las visitas a las fincas ya programadas.

En la siguiente sección, se muestra la Tabla 45, la cual contiene ejemplos del comportamiento del avance de los resultados de las mejoras y herramientas propuestas en este proyecto. La idea con esta tabla es poder brindar un seguimiento adecuado tanto a las herramientas como al proceso y sus participantes, esto con el fin de identificar fácilmente dónde se deben ajustar clavijas en busca de la afinación para el alcance del éxito.

En la Tabla 45 o Tabla Resumen de Indicadores adjunta en la siguiente página, se brinda una idea del funcionamiento de la misma, como se nota, todas las metas o indicadores se evaluaron o actualizaron en diferente rango de tiempo, esto para dejar una idea más amplia al lector del funcionamiento mes a mes de la tabla, la cual contiene el resumen del análisis que realizará el responsable del manejo de los indicadores. Al tener indicadores que demuestren numéricamente dónde se debe enfocar el Departamento de Compras y Logística, es menos probable que se tomen decisiones fuera de foco o que no vayan a ayudar al cumplimiento de las metas.

Además, esta tabla resumen es muy importante para medir a los participantes del proceso de compras, sobre la adaptación a la implementación de estas mejoras, que son todo un reto para el cambio cultural dentro de la empresa.

Tabla 45 Resumen consolidado de Indicadores

Tabla Resumen de Indicadores				Control Mensual												Resultado Acumulado	Rendimiento
Indicador No	Nombre del Indicador	Monto/Porcentaje Meta	Alerta Semáforo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
1	Control de repeticiones o productos sin estandarizar incluidas en la herramienta de compras	10%	Si	15%	12%	5%	3%	7%	17%	19%	10%					11,0%	11,0%
2	Control de errores en productos incluidos en la herramienta de compras	No Aplica	No	50	45	75	12	33	18	9							
	Productos Repetidos			50%	31%	84%	50%	42%	6%	67%						47%	47,1%
	Productos sin estandarizar			50%	69%	16%	50%	58%	94%	33%						53%	52,9%
3	Indicador general de errores en solicitudes de inclusión (Rechazo de solicitudes)	10%	Si	3%	16%	11%	9%	8%	12%							9,8%	9,8%
6	Mantenimiento de la herramienta de compras, eliminar productos que no se usan desde hace un año	10%	Si	11%	11%	3%	2%	4%	16%							7,8%	7,8%
7	Potencial Ahorro económico al estandarizar	€51.730.759	Si	€1.394.302	€15.930.236	€7.892.013	€10.482.347	€5.121.110								€40.820.008	78,9%
8	Control de costos por reprocesos	€33.375.657	Si	€501.023	€1.200.381	€100.324	€704.923									€2.506.651	-7,5%

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

Los participantes del proceso de compras deben adaptarse al cambio para poder trabajar bajo un proceso de estandarización que al principio puede ser un trabajo arduo para ellos, debido a que el proceso, si no se hace bien desde el inicio, tendrá atrasos, pero este cambio de pensamiento en todos los participantes del proceso es indispensable para el aumento de la productividad de la empresa, la cual se estima pueda realizar mucho más eficientemente sus tareas alrededor de lo que conlleva solicitar y comprar un producto para su uso.

Los resultados mostrados en la columna de Resultado Acumulado según la Tabla 45 son los datos que se irán acumulando según van pasando los meses del año, dependiendo de cuál sea la meta así será el comportamiento de los colores del semáforo para las celdas de esta columna. Es importante mencionar que esta misma tabla acumulada se llevará por aparte para la medición de cada uno de los puestos de trabajo, esto para poder medirlos individualmente y así buscar oportunidades de mejora.

Plan de Implementación

Para que este proyecto de estandarización y mejora continua se pueda desarrollar, se requieren diferentes recursos y tiempo para efectuar actividades que permitan armar el rompecabezas, el cual defina todas las ideas en una sola. En esta sección, se desarrollarán las actividades en un plano de tiempo estimado, el cual pretende organizar adecuadamente un plan de implementación paulatino.

Es importante dejar claro que, debido al tamaño del proceso que se desea implementar y en especial a la estandarización de su principal herramienta, el proyecto se está estimando desarrollarlo en el transcurso de lo que queda del presente año (2018), para iniciar a medir las metas a partir del primero de enero del 2019; con el fin de ampliar cuáles serán las actividades y su desarrollo en un plano de tiempo, se confeccionará un diagrama de Gantt que permita identificar fácilmente a manera visual el estatus, avance o atrasos en la implementación de las mejoras.

Viéndolo desde una perspectiva más general, las actividades que se realizarán serán exactamente todas las actividades que se han definido durante este último capítulo, las cuales son:

- Presentación de la problemática y propuestas
- Aplicación
- Capacitar
- Depurar y estandarizar
- Seguimiento y control

A continuación, se muestra la Tabla 46, en la cual se observa el plan de implementación de las actividades para el cumplimiento de la propuesta de mejora. Dicho plan está programado para llevarse a cabo en el transcurso de lo que queda del presente año, iniciando desde la semana 30 del 2018, para que así, al final del año, se pueda tener la herramienta lo más estandarizada posible. Esto con el fin de poder arrancar el año 2019 con la definición de las metas e iniciar a trabajar con el seguimiento a mejoras propuestas y al desempeño de las metas mediante el uso de los indicadores que se hayan creado con este fin.

Tabla 46 Plan de implementación

Plan Implementación		Año 2018 (Semanal)																																Año 2019 (Mensual)											
Plan de Actividades	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic										
Presentación del proyecto a la gerencia del departamento de Compras y Logística																																													
Aprobación a la Implementación del Proyecto																																													
Consolidación de documentación para capacitación a administradores																																													
Capacitación a los Administradores																																													
Crear Estructuras Estandarizadas																																													
Consolidación de documentación para capacitación a Usuarios del Proceso																																													
Capacitación a los Usuarios del Proceso																																													
Eliminar Productos sin uso de la herramienta																																													
Eliminar Productos repetidos (Depurar)																																													
Creación & Actualización de la base de datos estandarizada																																													
Inclusión de la base de datos estandarizada al sitio web																																													
Desarrollo de Indicadores y su gráficos																																													
Seguimiento y Control de las mejoras (Pilot)																																													
Desarrollo del Departamento de IT																																													
Seguimiento y Control de las metas																																													

Pendiente

Listo

 Pendiente
 Listo

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

El programa del plan de implementación mostrado en la Tabla 46 detalla las actividades que se proponen realizar para la aplicación del proyecto, las mismas se detallan en un orden de paso a paso, para ir realizando una a una o en varias ocasiones realizar dos o tres actividades paralelas, es decir, al mismo tiempo, además que las actividades se distribuyen en el tiempo con semanas estimadas por utilizar para su buena aplicación.

Como primera actividad, se propone la presentación del proyecto a la gerencia del Departamento de Compras y Logística, para esto se les mostrará el detalle de la situación actual, la propuesta de mejora, los objetivos y requerimientos para poder alcanzar las metas descritas en el desarrollo del proyecto. Posteriormente, la gerencia tendrá la tarea de revisar y evaluar el proyecto para poder dar una aprobación; con el afán de no ejercer presión a la gerencia, se propone que la respuesta o la aprobación se dé en dos semanas y así retrasar las otras actividades propuestas posteriores a este paso de aprobación del proyecto.

Como paso posterior a la aprobación de la implementación del proyecto, se tiene la consolidación de los documentos para la capacitación correspondiente a los administradores de la herramienta de compras, para luego poder capacitarlos con toda la documentación necesaria. La idea de esto es poder plantear claramente la situación actual, los objetivos y los beneficios que ellos y la empresa tendrán con la implementación de las mejoras.

Una vez dada la capacitación a los administradores de la herramienta de compras, se arrancará el “trabajo de campo” que es la creación de las estructuras estandarizadas de los productos seleccionados. Una vez terminadas las estructuras, se inician actividades por desarrollar paralelamente, las cuales son: Consolidación de documentación para capacitación a usuarios del proceso, Capacitación a los usuarios del proceso, Eliminar productos sin uso de la herramienta y Eliminar productos repetidos (Depurar).

Las actividades de Consolidación de documentación para capacitar a usuarios del proceso y Capacitación a los usuarios del proceso se realizarán antes de tener todo listo respecto a los otros pasos, con el fin de aprovechar la reunión bimensual que se tendrá en la siguiente fecha y, además, para que las nuevas solicitudes se vayan incluyendo bajo las nuevas estructuras. Paralelo a esto, los administradores de la herramienta de compras irán eliminando los productos sin uso de la herramienta, además de ir eliminando los productos repetidos.

El paso siguiente, según el orden de actividades, pero que se realizará paralelo a las actividades anteriores, es la actividad denominada Creación & Actualización de la base de datos estandarizada. Esto se irá realizando con el apoyo de los administradores de la herramienta de compras y el responsable del Control de Calidad y Estadística de Procesos, ellos crearán el documento estandarizado que se incluirá en el sitio web de la empresa, al cual todos los usuarios tienen acceso para su uso.

La siguiente actividad se refiere al desarrollo y la implementación de la creación de los indicadores y sus correspondientes gráficas para el monitoreo del desempeño del proceso y sus usuarios. La actividad de Seguimiento y Control de las mejoras versión piloto se desarrollará cuatro semanas posteriores al arranque de la estandarización y depuración de los productos de la herramienta de compras, esto con el fin de ir monitoreando a los usuarios y el proceso, identificando puntos de mejora, debilidades y fortalezas por realizar antes de arrancar el seguimiento y control a nivel de producción.

El desarrollo que realizará el Departamento de IT se incluirá en el Plan de Implementación, a pesar de que no sea una actividad que sea realizada por colaboradores del Departamento de Compras. Según el ingeniero programador al que se le realizó la consulta sobre el tiempo que tomará la implementación, indicó que se podría realizar en dos a tres semanas por un solo ingeniero programador, por lo que, para fines de este proyecto, se realizará el cálculo del costo y tiempo apuntando a un mes para que queden activas las mejoras por realizar.

La última actividad planteada es el Seguimiento y Control de las metas, esta actividad se desarrollará durante el 2019, debido a que es en este año donde ya se medirán las mejoras implementadas con el fin de buscar la reducción de reprocesos, pérdida de dinero y llegar a un nivel de estandarización que debe tener una empresa competidora a nivel mundial.

Requerimientos de la implementación de la propuesta

Para todo proyecto de mejora continua o proyecto en general, se requiere de inversión económica, por más pequeño que sea el proyecto, siempre se va a requerir que la empresa lo apoye con diferentes requerimientos para que pueda dar inicio y que el mismo se pueda desarrollar en un plano de efectividad.

Es decir, la parte encargada de la aprobación de la iniciativa del proyecto, que para el caso de esta investigación sería la gerencia del Departamento de Compras y Logística, debe analizar el costo beneficio que traerán las propuestas de mejora para la empresa que ofrece la investigación y cuando esto se haga, es sumamente importante el apoyo del proyecto de principio a fin, para que el mismo pueda alcanzar las metas propuestas.

Para este proyecto, los requerimientos para el éxito en su implementación y desarrollo no son una excepción, definitivamente el proyecto tiene sus correspondientes requerimientos, los cuales se enlistan a continuación:

- Completo apoyo por parte de la gerencia tanto económicamente como en el respaldo del seguimiento para las actividades por realizar.
- Involucramiento total al cambio de cultura empresarial, a la estandarización del proceso y sus componentes.
- Desarrollo o construcción de herramientas que permitan la estandarización propuesta, por ejemplo, la base de datos estandarizada, las estructuras estandarizadas para las descripciones de los productos y los indicadores que permitan tanto el control como el seguimiento.
- El involucramiento total de los administradores con el proyecto de estandarización y mantenimiento de la herramienta de compras.
- La inclusión de la base de datos estandarizada al sitio web de la empresa.
- Establecimiento y cumplimiento de capacitaciones a administradores, usuarios finales de finca y al JDE Super Usuario.
- Desarrollo de las mejoras propuestas para vincular productos no estandarizados con productos estandarizados en la herramienta de compras, mediante la implementación de tecnología que estará a cargo del Departamento de Tecnología de la empresa.

Costo de la propuesta

Seguidamente, se detallarán los costos en los que la empresa deberá incurrir para poder llevar a cabo las implementaciones del siguiente proyecto de mejora, por lo cual, se hace un análisis de costo beneficio, para así obtener en el tiempo un análisis claro del retorno a la inversión según los planteamientos realizados, con el fin de estandarizar tanto el proceso de manejo y mantenimiento de la herramienta de compras como las descripciones de los productos disponibles dentro de ella, esto con el objetivo de poder disminuir los reprocesos que se dan en la actualidad.

A continuación, se muestra la Tabla 47, la cual contiene todos los rubros y sus correspondientes costos que fueron tomados del presente proyecto de investigación. Se tomaron tanto los beneficios como los costos de inversión que tendrá la empresa con el desarrollo de las mejoras propuestas para la disminución de reprocesos.

Tabla 47 Evaluación del Costo Beneficio del proyecto

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO		
Beneficio Proyectado	Rubro Implementación	Costo de Implementación Salario&Cargas Sociales
Disminución Reprocesos C\$33.375.657	Programa Capacitaciones	C\$125.334
	Creación Estructuras Estandarizadas	C\$247.370
	Eliminar Productos sin uso de la herramienta	C\$24.737
Ahorro Estandarización C\$51.730.759	Eliminar Productos repetidos (Depurar)	C\$1.113.165
	Creación & Actualización de la base de datos estandarizada	C\$371.055
	Salario Practicante	C\$1.509.900
	Salario Programador de IT	C\$1.725.600

Ahorro Mensual Reproceso
C\$2.781.305

Costo Inversión
C\$5.117.162

Nota: Elaboración propia, Fecha: Junio 2018

La Tabla 47 contiene los beneficios en su primera columna y en otra sección, columna dos y tres, los rubros de inversión con sus correspondientes costos.

Los beneficios que se estiman obtener son de ₡33.375.657 anuales, equivalente a ₡2.781.305 por mes en disminución de reprocesos, además, se tiene proyectado que, con el trabajo de estandarización, la empresa pueda ahorrarse ₡51.730.759 anuales, equivalente a ₡4.310.897 por mes, siempre y cuando se compre al mejor precio definido actualmente en la herramienta de compras. Ambos rubros, disminución de reprocesos y ahorros por costos según estandarización, están ya calculados o proyectados con el 50 % según el dato real calculado en la problemática actual de la empresa.

Para los gastos o costos de inversión, se detalla el costo del programa de capacitaciones que incluye los costos correspondientes para administradores, usuarios finales de finca, JDE Súper Usuario y al investigador del presente proyecto que forma parte de la empresa. Además, se detallan los costos de la creación de las estructuras estandarizadas de los productos de las diferentes categorías junto con el rubro de eliminar los productos sin uso de la herramienta de compras, estos dos rubros serían ₡247.370 y ₡24.737 respectivamente.

Los rubros con más peso en costo de inversión dentro de la Tabla 47 son Eliminar los productos repetidos de la herramienta de compras, lo que significa realizar toda la depuración y estandarización, la misma tiene un costo de ₡1.113.165 en total para el trabajo que deben realizar los administradores durante el tiempo planteado en el plan de implementación. El otro rubro sería la Creación y actualización de la base de datos estandarizada, la cual incluye el costo de la labor de los administradores de la herramienta junto con la labor del puesto de Control de Calidad y Estadística de Procesos, costo equivalente a ₡371.055 por el total del plazo de la implementación para el año 2018.

Por otro lado, se encuentra el rubro correspondiente al salario del practicante, el cual se recomendó que ayude en la inclusión de productos nuevos en la herramienta de compras, el costo de inversión para los tres meses que quedan del 2018 sería de ₡1.509.900.

Por último, se incluyen los costos de capacitación para los administradores y usuarios finales de finca, ese monto representa ₡125.334 para los involucrados, además, se incluye el costo del desarrollo de la nuevas opciones de búsquedas y vinculación de la base de datos con productos no estandarizados y estandarizados, que según el Departamento de Tecnología de la empresa su implementación tomaría entre dos a tres semanas, por lo que el cálculo correspondiente se hace a un mes, el costo del programador para dicho mes sería de ₡1.725.600.

Como dato final, se obtiene la suma de todos los costos de inversión de la propuesta, la cual representa ₡5.117.162 en total para el tiempo según el plan de implementación del proyecto. Dicha inversión se paga en 1,84 meses haciendo una comparación con el costo del proyecto versus su beneficio mensual, el cual es de ₡2.781.305 por mes, tomando en cuenta únicamente el rubro de Disminución de Reprocesos. Para conocer el detalle de cada uno de los costos de inversión suministrados en la Tabla 47, se adjunta en la sección de Apéndices el apéndice G, el cual contiene el detalle de los costos de inversión de cada uno de los rubros detallados anteriormente en esta sección.

REFERENCIAS

- Acosta, R., Arellano, M., & Barrios, F. (2009). *Flujograma*. El Cid Editor.
- Aldana, L., Álvarez, M., & Bernal, C. (2011). *Administración por calidad*. Universidad de La Sabana.
- Algoritmos Jehimer. (2017). Diagrama de flujo. Recuperado de <http://algoritmosjehimer.blogspot.com/>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica* (6ta Edición ed.). Venezuela: Episteme.
- Chase, R. B., Jacobs, F., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Diccionario de la Lengua Española. (2018). *Estandarización*. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=Glw2OhJ>
- Dilan, H. (2013). *Plastic Handbook*. Estados Unidos: Plastic Consultin Group.
- Dubé, M., Hevia, F., Michelena, E., Suárez, D., & Puerto, O. (2017). Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología Seis sigma. *Ingeniería Industrial*. 38(3). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362017000300003
- Estrada, G., De la Cruz, R., & González, Y. (2013). Enfoque de gestión por procesos en la mejora de la calidad. Estudio de caso en la fabricación de piezas de repuesto. *Revista Infociencia*. 17(1). Centro de Información y Gestión Tecnológica Sancti Spíritus.
- Gillet, F. (2014). *La caja de herramientas*. Grupo Editorial Patria.
- Gómez, M. (2014). *Elementos de Estadística Descriptiva*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2008). *Análisis y Diseño de Experimentos*. México: McGraw-Hill.

- Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2009). *Control estadístico de calidad y Seis Sigma*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Lean Six Sigma*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta Edición ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2017). *Fundamentos de Investigación*. México: McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- León, M. (2009a). *¿Por qué es necesario aplicar la mejora continua?* El Cid Editor | apuntes.
- León, M. (2009b). *Sistema de mejora continua integral SMCI*. El Cid Editor | apuntes.
- Lescay, M., & Pérez, I. (2009). Procedimiento para la mejora de los procesos operativos. Etecsa *Ingeniería Industrial*. 30 Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es>
- Martínez, A., & Cegarra, J. G. (2014). *Gestión por procesos de negocio*. Ecobook - Editorial del Economista.
- Martínez, E., & Ríos, J. (2010). *La creatividad en la industria*. Instituto Politécnico Nacional.
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Pardo, J. M. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Procesos Plástico Inyectados (PPI). (2015). *¿Qué es un molde de inyección?* Obtenido de <http://ppi.com.mx/Servicios/que-es-un-molde-de-inyeccion.html>
- Rees, H. (2012). *Injection Mold Desig*. Canada: HanserGardnerPublication, Inc.
- Rodríguez, L. (Diciembre de 2007). *Diseño Óptimo de Experimentos*. Obtenido de <https://previa.uclm.es/profesorado/licesio/doc/RodriguezAragon2008.pdf>

Rovira, C. (s.f). *Teorema del límite central*. Obtenido de https://www.calidad.com.mx/docs/art_64_1.pdf

Sánchez, M. D., & Ibarra, J. I. (2012). *Gestión de sistemas de información y archivo*. Editorial CEP, S.L.

Socconini, L. (2015). *Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios*. Marge Books.

Tolosa, L. (2016). *Técnicas de mejora continua en el transporte*. Marge Books.

APÉNDICES

Apéndice A- Tabla ejemplo de comparativo de descripciones según muestra

Muestra (Observación #)	# Stock	Descripción Observación	Existe (Si/No)	# Stock Existente	Descripción Existente	Conteo Stocks
6826	09520105836	I-003415**ANGULAR 1/4" X 1"	Si	0952029401	1 X 1/4 X 20 ANGULAR HIERRO	1
1316	05302105323	X-8228**TORNILLO CARR1/4 X 2.1/2	Si	05306141912 05302105323 05306141912	TORNILLO CARROCERIA 1/4 X 2 1/2" X-8228**TORNILLO CARR1/4 X 2.1/2 TORNILLO CARROCERIA 1/4 X 2 1/2"	1
4355	08020138050	BANDEJA PARA PINTAR PLASTICA#1534RC	Si	08020104288 0802031792 08010148263 08020104288	F-8963**BANDEJA PARA PINTARPLAST.# 1523 ATLAS BANDEJA PARA PINTAR BANDEJA PLASTICA P/PINTAR NEGEXTOND F-8963**BANDEJA PARA PINTARPLAST.# 1523 ATLAS	3
4010	08009152985	0934572006** PINTURA CORROSTYL GRIS	Si	0801045575	PINTURA ANTICORROSIVA	1
3870	00-0-00-00044	BATERIA LINTERNA 1.5 V PANA-SONIC	Si	00-0-00-00045 00-0-00-00045 00-0-00-00045 0593527278 0593527278 0614055971	BATERIA ALCALINA AAA 1.5 VOLT BATERIA ALCALINA AAA 1.5 VOLT BATERIA ALCALINA AAA 1.5 VOLT BATERIA ALCALINA AA 1.5 VOLT BATERIA ALCALINA AA 1.5 VOLT BATERIA TRIPLE "AAA"	3
5083	05133104390	F-194424**BROCA CONCRETO 3/8DEWALT	Si	0513315059 0513315059 0513315059 0513315059 05133104349 0513315059 05133104390 05133104390	BROCA DE 3/8" PARA CONCRETO BROCA DE 3/8" PARA CONCRETO BROCA DE 3/8" PARA CONCRETO BROCA DE 3/8" PARA CONCRETO F-121193**BROCA CONCRETO 3/8MARCA IRWIN BROCA DE 3/8" PARA CONCRETO F-194424**BROCA CONCRETO 3/8DEWALT F-194424**BROCA CONCRETO 3/8DEWALT	2
1314	05999105295	F-12448* TOMA POLAR.HEMBRA#222 EAGLE	Si	05907148862 05999105295 05999105295	E-0709**TOMA P/EXTENSION 75 AM #222 F-12448* TOMA POLAR.HEMBRA#222 EAGLE F-12448* TOMA POLAR.HEMBRA#222 EAGLE	1
6302	0804051057	SILICON SUPERFLEX NEGRO 59375LOCTITE	Si	0804051057	SILICON SUPERFLEX NEGRO 59375LOCTITE	1
1368	0801058019	PINTURA SUR GOLTEx BLANCOMATE	Si	08010148258 0801058019	PINTURA CONSTRUCTOR MATE 2330BLANCO GL GALON PINTURA SUR GOLTEx BLANCOMATE	1
5529	09520141803	TUBO GALV.CTE. S/U Y C/R 50 X6MT	Si	04710105940 09515141587 04710105940 0471062006 0470050750 04710147392 09520141803	I-002052**TUBO GALVANIZADO 2" S/R TUBO GALV.C40 C.R 50MM X 6 MTS I-002052**TUBO GALVANIZADO 2" S/R 2"x20** TUBO GALVANIZADO TUBO GALVANIZADO DE 2" TUBO GALV CTE S/U Y S/R 50X 6MT TUBO GALV.CTE. S/U Y C/R 50 X6MT	5
7362	0951561860	TUBO HN1"X1"X1/16"(1.5mm)X6MTS	Si	0951561860 0951561860	1X1X1/16TUBO INDUSTRIAL 1X1X1/16TUBO INDUSTRIAL	1
7001	09515141595	LAMINA EXPAN ACS 1 122X244X6MM	Si	09515147017 09515141595	LAMINA EXPAND #1 6MMACS HN LAMINA EXPAN ACS 1 122X244X6MM	2
5913	05340104306	F-7770**BISAGRA DORADA 4 X 4INASA	Si	0534027780 05340104306	BISAGRA 4" INDUMAMARCA INDUMA F-7770**BISAGRA DORADA 4 X 4INASA	1
3111	05120143352	LLAVE COROFUJA #75511 11MMFORCE U	Si	0512067739	FORCE 75511 LLAVE COMBINADACOROFUJACROMADALARG 156MM 11MM	1
1330	05302105390	X-8400**TORNILLO HEX GR5 RO3/4 x 2.1/2		05302105390	X-8400**TORNILLO HEX GR5 RO3/4 x 2.1/2	0
5112	0802046832	FELPA DE 9" PARA RODILLO DEPINTURA	Si	0802050270 04730142861 0802046832 08000131085 08020104684 0802046832 08020104683 08020137964 08020118963 08020118963 08020118963 08020118963 08028154057	RODILLO P/FELPA FELPA ANTIGOTA 9X3/4 EXITO FELPA DE 9" PARA RODILLO DEPINTURA FELPA P/ PINTAR #9 ANTIGOTEO F-9077** FELPA 3/4 X 9 #723/19ATLAS FELPA DE 9" PARA RODILLO DEPINTURA F-1039** FELPA 1/2 X 9 #723/15ATLAS MARCO FELPA DE 9" EXTOPINTAR RODILLO P/PINTAR 9" RODILLO P/PINTAR 9" RODILLO P/PINTAR 9" RODILLO P/PINTAR 9" R280001295** RODILLO CAM 9" PROFESIONAL NEG	8

Apéndice B – Encuesta por aplicar para identificar posibles causas generadoras del problema

Fecha: _____

Nombre de la persona encuestada: _____

La presente encuesta tiene como objetivo determinar el uso y procedimientos en el manejo de los productos de la herramienta de compras de la empresa, esto con el fin de poder analizar las posibles causas de la repetición de productos en dicha herramienta.

1. Si tuviera que seleccionar de las siguientes opciones con base en la consulta: ¿qué espera de la herramienta de compras? ¿Cuáles seleccionaría (Puede seleccionar más de una opción)?
 - a. Rapidez
 - b. Facilidad
 - c. Eficiencia
 - d. Disponibilidad
2. ¿Qué tipo de dispositivo electrónico se utiliza en finca para realizar las búsquedas de sus requerimientos?
 - a. Celular
 - b. Tablet
 - c. Computadora
3. ¿La persona que actualmente coloca los pedidos ha recibido la capacitación del uso de la herramienta de compras?
 - a. Sí
 - b. No
4. ¿Considera usted que el tiempo que invierte en la búsqueda de productos en la herramienta de compras es el que necesita para poder cumplir con sus actividades diarias oportunamente?
 - a. Sí
 - b. No

Justifique su respuesta: _____

5. Con base en su experiencia en el uso de la herramienta, ¿cómo calificaría usted la claridad en las descripciones de los artículos disponibles en ella?
 - a. Nada claro
 - b. Poco claro
 - c. Claro
 - d. Muy claro

6. ¿Cuánto tiempo le toma, según usted, buscar un producto en la herramienta de compras?
 - a. Menos de dos minutos
 - b. Dos minutos
 - c. Entre 2 a 5 minutos
 - d. Más de 5 minutos
7. ¿Con cuánta frecuencia encuentra usted los productos que requiere en la herramienta de compras?
 - a. Nunca están disponibles
 - b. Casi nunca están disponibles
 - c. Casi siempre están disponibles
 - d. Siempre disponibles
8. ¿Al buscar un producto en la herramienta de compras, usted lo busca por número de identificación o por descripción?
 - a. Número de identificación
 - b. Descripción
 - c. Ambos
9. Cuando busca un producto por su nombre, ¿qué tan frecuente encuentra dos o más opciones del mismo producto?
 - a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. Casi siempre
 - d. Siempre
10. Cuando no encuentra por primera vez un producto en la herramienta de compras, ¿realiza un segundo o tercer intento de búsqueda?
 - a. Sí
 - b. No
11. Al tener varias opciones de un mismo producto, le genera:
 - a. Tranquilidad
 - b. Satisfacción
 - c. Frustración
 - d. Ninguna de las anteriores
 - e. Otro _____\
12. Cuando busca un producto en la herramienta de compras y le salen dos o más opciones del mismo producto, ¿qué lo hace seleccionar la opción que necesita?
 - a. Claridad en la descripción
 - b. Precio

- c. Suplidor
 - d. Otro _____
13. Cuando no encuentra o no está seguro de que un producto está disponible en la herramienta, ¿qué hace?
- a. Corrige la descripción del artículo con duda
 - b. Coloca un pedido sin estar completamente seguro de lo que necesita
 - c. Crea un número nuevo de producto
 - d. Otro _____
14. Cuando requiere solicitar la creación de un nuevo producto, su descripción la solicita ¿según?
- a. Su conocimiento
 - b. La descripción dada por el suplidor
 - c. Otro _____
15. ¿Considera usted que los productos disponibles en la herramienta de compras cuentan con una estructura estandarizada para facilitar la búsqueda dentro de la misma?
- a. Sí
 - b. No
16. ¿Cree usted que tener una estructura en las descripciones de los productos facilite la búsqueda en la herramienta de compras?
- a. Sí
 - b. No
17. ¿Qué nivel de satisfacción tiene usted respecto a la disponibilidad de productos en la herramienta de compras?
- a. Muy insatisfecho
 - b. Insatisfecho
 - c. Satisfecho
 - d. Muy satisfecho

Apéndice C – Datos obtenidos de la encuesta

[illegible]

Apéndice C – Datos obtenidos de la encuesta

Tabulación de los datos obtenidos de la encuesta realizada	Encuestados (20 Usuarios de la herramienta de compras)																				Total	
10. ¿Cuándo no encuentra por primera vez un producto en la herramienta de compras realiza un segundo o tercer intento de búsqueda?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Si	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100%
b. No																					0	0%
11. Al tener varias opciones de un mismo producto le genera:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Tranquilidad						1								1							2	10%
b. Satisfacción					1							1					1				3	15%
c. Frustración	1		1				1		1	1	1		1		1	1				1	10	50%
d. Ninguna de las anteriores		1																		1	2	10%
e. Otro _____				1				1										1			3	15%
12. ¿Cuándo busca un producto en la herramienta de compras y le salen dos o más opciones del mismo producto, que lo hace seleccionar la opción que necesita?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Claridad en la descripción	1	1						1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	13	65%
b. Precio						1	1														2	10%
c. Suplidor					1																1	5%
d. Otro _____			1	1					1			1									4	20%
13. ¿Cuándo no encuentra o no está seguro que un producto está disponible en la herramienta, que hace?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Corrige la descripción del artículo con duda								1							1						2	10%
b. Coloca un pedido sin estar completamente seguro de lo que necesita																					0	0%
c. Crea un número nuevo de producto	1	1	1	1			1		1			1	1	1				1	1		11	55%
d. Otro _____					1	1				1	1					1	1			1	7	35%
14. ¿Cuándo requiere solicitar la creación de un nuevo producto, su descripción la solicita según?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Su conocimiento													1								1	5%
b. La descripción dada por el suplidor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1		16	80%
c. Otro _____														1			1			1	3	15%
15. ¿Considera usted que los productos disponibles en la herramienta de compras cuentan con una estructura estandarizada para facilitar la búsqueda dentro de la misma?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Si																					0	0%
b. No	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100%
16. ¿Cree usted que tener una estructura estandarizada en las descripciones de los productos facilite la búsqueda en la herramienta de compras?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	%
a. Si	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100%
b. No																					0	0%
17. ¿Qué nivel de satisfacción tiene usted respecto a disponibilidad de productos en la herramienta de compras?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	
a. Muy insatisfecho																					0	0%
b. Insatisfecho																					0	0%
c. Satisfecho	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	18	90%
d. Muy satisfecho						1							1								2	10%

Apéndice D – Toma de tiempos a solicitudes de carga que llegaron al Departamento de Compras

Finca	Suplidor	Stock Corto	Existente en Ariba		Tiempo Búsqueda	Tiempo Carga
			Si	No		
Estrella	Electro Caribe	153923	1		1,39	1,59
Estrella	Electro Caribe	153922	1		1,45	1,43
Muelle	Colono	154212		1	1,22	1,01
Moin	Ind Lugume	154026	1		2,45	1,32
Moin	Invotor	154254		1	0,55	1,21
Moin	Invotor	154255		1	0,48	1,19
Moin	Electro Esa	154252		1	3,23	2,32
Moin	Electro Esa	154253		1	2,03	1,28
La Virgen	Colono	42370		1	2,34	2,22
Bosque	Colono	154268	1		2,59	4,13
Bosque	M&C Suplidora Tecnica	154269	1			1,59
Bosque	M&C Suplidora Tecnica	154270	1			1,57
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	154128		1	1,56	1,48
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	154129		1	1,09	1,33
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	145130		1	1,56	1,31
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	154131	1		3,56	1,36
La Virgen	Diflor	154277		1	3,02	3,04
La Virgen	Diflor	154278	1		2,59	4,25
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154305		1	1,33	1,29
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154306	1		2,48	1,45
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154307		1	2,11	1,36
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154308		1	2,19	1,3
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154309		1	1,58	1,35
Muelle	Difesol	154316		1	2,38	2,12
Bananito	Electro Esa	137747		1	2,27	1,52
La Virgen	Colono	154395		1	3,59	2,47
La Virgen	Colono	154396	1		2,18	
La Virgen	Colono	154397	1		2,01	
Rio Frio	Colono	154398		1	4,22	2,19
Bosque	M&C Suplidora Tecnica	154470		1	3,15	0,52
Santa Fe	Multiaceros	141175	1		4,07	2,59
La Virgen	Colono	154467	1		2,48	3,35
La Virgen	Colono	154468	1		4,47	
La Virgen	Colono	19193		1	3,57	1,49
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	46608	1		1,53	
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154473		1	2,53	1,46
Muelle	RODRIGUEZ ROJAS JEAN	154418		1	1,52	1,47
Muelle	RODRIGUEZ ROJAS JEAN	154419		1	1,45	1,53
Santa Fe	Colono	141410	1		2,1	3,57
Muelle	Colono	141411	1		2,54	3,21
Muelle	Colono	3042	1		3,39	
Bosque	Colono	72001	1		3,56	
La Virgen	Colono	154479		1	3,4	2,29
La Virgen	Colono	154481	1		3,41	
La Virgen	Colono	154482		1	2,59	2,38
La Virgen	Colono	154483	1		4,46	4,2
La Virgen	Colono	154484		1	4,52	2,41
Porvenir	Eurobau	3268		1	1,15	0,51
Porvenir	Eurobau	3266		1	1,18	0,53
Moin	Lugume	154206	1		2,5	

Finca	Suplidor	Stock Corto	Existente en Ariba		Tiempo Búsqueda	Tiempo Carga
			Si	No		
Moin	Electro Esa	154332	1		3,32	
Bodega Guapiles	Colono	31994	1		2,49	3,03
Santa Fe	Censolsa	154541		1	1,26	1,46
Santa Fe	Censolsa	154542		1	1,31	1,54
Santa Fe	El Prado	154543		1	1,42	1,35
Bosque	Diflor	45248		1	2,55	4,32
Estrella	ElectroCaribe	154519		1	1,49	1,59
Santa Fe	El Prado	154543		1	1,03	0,53
Santa Fe	Colono	154574	1		1,39	3,35
Moin	Colono	154564	1		2,07	4,49
Moin	Electro Esa	154569	1		3,12	2,25
Moin	Electro Esa	154570		1	3,38	1,51
Moin	Electro Esa	154571	1		2,36	0,56
Bosque	ElectroCaribe	154590		1	3,38	1,53
Bosque	ElectroCaribe	154591		1	2,1	1,48
Santa Fe	Difesol	154594		1	3,27	1,28
La Virgen	Colono	154589		1	2,1	2,34
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	129731	1		1,59	0,53
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	514		1	2,08	0,39
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154606	1		1,39	1,42
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154622	1		1,53	1,55
La Virgen	M&C Suplidora Tecnica	154623		1	1,35	0,23
Porvenir	Diflor	19367		1	3,55	2,27
Porvenir	Diflor	154624		1	1,23	3,55
Moin	M&C Suplidora Tecnica	154584	1		2,5	0,57
Moin	M&C Suplidora Tecnica	154585		1	5,08	0,32
Moin	Capris	154577		1	2,12	1,29
Moin	Capris	154578		1	2,12	1,29
Moin	Electro Esa	154608		1	1,52	1,31
Moin	Electro Esa	154609		1	2,46	2,16
Bananito	Electro Esa	154610		1	1,53	1,52
Bodega Guapiles	Colono	154663	1		2,38	1,48
Bodega Guapiles	Colono	147505	1		2,56	1,55
Muelle	Multiaceros	82516	1		1,25	3,27
Muelle	Gabe	59181		1	2,47	1,34
Muelle	Gabe	154549	1		6,27	1,36
Santa Fe	Mil Ciento Doce	154671		1	1,16	1,59
Bosque	Colono	141903		1	3,49	2,54
Santa Fe	Colono	138303		1	3,32	4,6
Santa Fe	Colono	154678		1	2,12	2,28
Santa Fe	Colono	143330		1	3,12	2,58
Santa Fe	Sanchez Benavides	154716		1	2,59	1,17
Moin	Capris	154577		1	1,28	1,37
Moin	Capris	154578		1	2,42	1,18
Moin	Sur Color	154661		1	1,23	1,04
Bosque	Difesol	75483	1		1,09	2,18
Muelle	Diflor	152696		1	2,25	2,04
Guapiles	Chaqui	154730		1	2,53	0,34
La Virgen	Colono	154681	1		3,38	2,59
La Virgen	Colono	154682		1	2,34	1,52

Finca	Suplidor	Stock Corto	Existente en Ariba		Tiempo Búsqueda	Tiempo Carga
			Si	No		
La Virgen	Colono	154680		1	3,03	5,12
La Virgen	Colono	154679	1		3,31	2,07
La Virgen	Colono	144328	1		4,52	3,05
Bodega Guapiles	Colono	127261	1		1,42	2,37
Bodega Guapiles	Colono	19572		1	2,47	2,07
Bodega Guapiles	Colono	43468		1	1,09	1,54
Muelle	Colono	154715		1	0,53	1,25
Bodega Guapiles	Colono	141898	1		3,28	1,37
Bodega Guapiles	Colono	135360	1		4,31	0,31
Bananito	Corp Font	77349		1	0,48	0,37
Bananito	Corp Font	77350		1	0,52	0,27
Bananito	Corp Font	73663		1	0,23	0,27
La Virgen	Difesol	54781		1	0,45	0,27
Bosque	Colono	27243		1	0,52	1,59
Santa Fe	Colono	154751		1	2,38	3,45
Santa Fe	Colono	154752	1		2,35	1,56
Santa Fe	Colono	154761		1	1,47	3,57
Roxana	Corp Font	132857		1	0,35	0,36
Santa Fe	Gabe	133825		1	1,54	0,44
Bosque	Electro Esa	154763	1		2,09	2,31
Muelle	Multiaceros	55266		1	3,3	1,54
Santa Fe	Multiaceros	50248		1	3,55	2,11
Santa Fe	Multiaceros	154769	1		5,39	2,29
Santa Fe	Multiaceros	150442	1		5,8	3,31
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	120264	1		1,36	
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	118118		1	1,11	1,05
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	134310		1	1,28	0,58
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	45832	1		1,48	
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	4668	1		2,22	
Aeropuerto	Soluciones Totales GRV	143683	1		3,21	
Estrella	Electro Esa	154820		1	2,58	1,59
Estrella	Electro Esa	145827		1	2,26	1,17
Estrella	Electro Esa	126866	1		1,35	1,59
Estrella	Electro Esa	126872	1		2,32	2,1
Estrella	Electro Esa	126890		1	3,45	0,51
Estrella	Electro Esa	154821	1		1,36	1,57
Estrella	Electro Esa	154822	1		2,45	1,35
Estrella	Electro Esa	147377		1	1,45	1,52
Estrella	Electro Esa	147378	1		3,23	2,37
Estrella	Electro Esa	154823	1		2,56	2,14
Estrella	Electro Esa	146659	1		2,15	3,39
Estrella	Electro Esa	145828	1		0,53	2,43
Estrella	Viales	154966	1		2,48	0,52
Estrella	Viales	134908	1		1,43	1,11
Estrella	Viales	72409		1	3,34	1,27
Σ Totales		145	61	84	330,34	236,34
Porcentaje de repeticiones			42%	58%	2,31	1,79

Apéndice E – Formulario para estandarización de productos

FORMULARIO PARA ESTANDARIZACIÓN DE PRODUCTOS

NOMBRE DE LA EMPRESA

DEPARTAMENTO COMPRAS Y LOGÍSTICA

SECCIÓN A PARA COMPLETAR POR PARTE DEL SUPLIDOR								
Nombre del Suplidor: _____								
Fecha de Solicitud: _____								
Tipo de Producto: <u>(esta información debe ser completada por el administrador)</u>								
Estimado suplidor, favor completar la información requerida a continuación si existe un dato que no esté contemplado que sea indispensable para la claridad de la descripción de los productos, favor incluirlo.								
SECCIÓN B DATOS PARA PRODUCTOS								
#ID	DESCRIPCIÓN	UM	INFORMACIÓN A COMPLETAR POR EL SUPLIDOR					
			Material	Medida	Grado	Cédula	Tipo Rosca	Información Adicional
SECCIÓN C COMPLETAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA								
Revisado por: _____			Firma: _____			Fecha: _____		
Nombre del Solicitante: _____						Fecha: _____		

Apéndice F – Guía Estructuras Estandarizadas Productos

GUÍA ESTRUCTURAS ESTANDARIZADAS PRODUCTOS

Nombre del documento:	Guía para creación descripciones estandarizadas
Para Uso:	Usuarios del proceso de compras

RESUMEN SOBRE EL DOCUMENTO

El documento a continuación contiene las estructuras estandarizadas de las descripciones de los productos de la empresa, dicho documento servirá como una guía a la(s) persona(s) responsable(s) de la creación de números de identificación y descripciones, con el fin de garantizar que todos los productos tengan el mismo patrón en sus descripciones y facilite su búsqueda e identificación, además de evitar duplicidad de información dentro de los sistemas actuales de la empresa.

Estructura Estandarizada para tipo de producto: EN ESTA SECCION INDICAR EL TIPO DE PRODUCTO A ESTANDARIZAR

[illegible]

Nota importante: ANOTACIONES A DESTACAR SEGUN LOS COMPONENTES A MENCIONAR EN CADA UNA DE LAS DESCRIPCIONES

Creado por: Luis Enrique Soto Araya	Versión: 1
Fecha de creación: Julio 11, 2018	Última Fecha Actualización: Julio 11, 2018

Apéndice G – Formulario para reportar productos por incluir en la base de datos

FORMULARIOS PARA REPORTAR PRODUCTOS A INCLUIR EN LA BASE DE DATOS

Puesto No.	Puesto 1
Fecha	jun-18

[illegible]

Apéndice H – Guía estandarizada para búsqueda e identificación de productos

GUÍA ESTANDARIZADA PARA BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

Este documento contiene todos los productos estandarizados bajo las estructuras creadas en el proyecto de mejora continua para la categoría de compras de Materiales de operación y reparación, favor buscar el producto que desea comprar y si no lo encuentra antes de crear un nuevo número de identificación pregunta a uno de los administradores de la herramienta de compras para que le pueda ayudar.

[illegible]

Apéndice G – Detalle de costos de inversión de las propuestas

DETALLE DE COSTOS DE INVERSIÓN	Tiempo a invertir en horas	Minutos	Cant Personas	Total Minutos	Salario	CCSS	Sumatoria	Total
Capacitación a los Administradores	4	240	6	1.440	€27.524	€12.055	€39.579	€39.579
Crear Estructuras Estandarizadas	30	1.800	5	9.000	€172.024	€75.346	€247.370	€247.370
Eliminar Productos sin uso de la herramienta	3	180	5	900	€17.202	€7.535	€24.737	€24.737
Eliminar Productos repetidos (Depurar)	135	8.100	5	40.500	€774.107	€339.059	€1.113.165	€1.113.165
Creación & Actualización de la base de	45	2.700	5	13.500	€258.036	€113.020	€371.055	€371.055
Capacitación General	2	120	26	3.120	€59.635	€26.120	€85.755	€85.755
Salario Practicante	Tres meses de Salario				€350.000	€153.300	€503.300	€1.509.900
Salario Practicante	Un mes de Salario				€1.200.000	€525.600	€1.725.600	€1.725.600
					€2.858.527	€1.252.035	€5.117.162	