UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Propuesta de mejora del proceso de abastecimiento de
equipos de bombeo en una empresa distribuidora usando
las herramientas de Lean Six Sigma”**

TESIS:

**Para optar por el título de profesional de
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Sotomayor Ponte, Edin Lincol (<https://orcid.org/0000-0001-8516-7595>)

ASESOR DE TESIS:

Diaz Ruiz, Oscar Raul (<https://orcid.org/0000-0002-0447-8306>)

Lima, 23 de mayo del 2018

RESUMEN

En el presente trabajo se describen los resultados alcanzados al integrar las herramientas de Lean y Six Sigma para mejorar el proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo en una empresa distribuidora de Equipos de Bombeo. En primer lugar, se hizo el análisis de la situación actual, en la cual se determinó que existe baja eficiencia en los procesos logísticos, debido al elevado ciclo de abastecimiento, deficiente gestión de inventario y falta de procedimientos estandarizados. En segundo lugar, se utilizó la metodología DMAIC para implementar la propuesta de mejora. En las fases analizar y mejorar se usó el VSM y herramientas estadísticas de Six Sigma, a fin de reducir el ciclo de abastecimiento elevado. Asimismo, se normalizó los procesos del ciclo logístico y se implementó un sistema de gestión de inventario. Finalmente, con la implementación de la metodología Lean Six Sigma se logró la reducción de tiempo del ciclo de abastecimiento de 52 a 33 días y un ahorro anual de S/. 201, 282.50. En consecuencia, las herramientas de la metodología implementada y los resultados alcanzados, pueden servir como guía y referencia a los investigadores que necesiten mejorar los procesos logísticos de una organización.

Palabras Clave: Manufactura esbelta, MFV, Lean Sigma

ABSTRACT

This paper describes the results achieved by integrating Lean and Six Sigma tools to improve the process of supplying pumping equipment within a pumping equipment distributor company. First, an analysis of the current situation was made, in which it was determined that there is a low efficiency in logistics processes due to the high supply cycle, poor inventory management and lack of standardized procedures. Second, the DMAIC methodology was used to implement the improvement proposal. In the analysis and improvement phases, the VSM and Six Sigma statistical tools were used in order to reduce the high supply cycle. Also, the processes of the logistic cycle were normalized and an inventory management system was implemented. Finally, the reduction of the supply cycle time was achieved from 52 to 33 days with the implementation of the Lean Six Sigma methodology as well as a saving of the annual logistic cost of S /. 201, 282. Consequently, the tools of the methodology implemented and the results achieved can be used as a guide and reference for researchers who actually need to improve the logistics processes of an organization.

Keywords: Lean Manufacturing, MFV, Lean Six sigma

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO 1 : MARCO TEÓRICO	14
1.1 Sector comercial en el mercado	14
1.2 Las empresas comerciales en el sector privado	14
1.3 Tipos de empresas comerciales:	15
1.4 Sector y actividad económica de una empresa comercial.....	15
1.5 Bombas en el sector industrial.....	15
1.5.1 Clasificación de las bombas.....	16
1.5.2 Selección de las bombas bomba Centrífugas.....	17
1.5.3 Aplicación de las bombas	19
1.5.4 Normas de las bombas	20
1.6 Conceptos de logística	21
1.7 La cadena de suministro	22
1.7.1 Gestión de inventarios	23
1.7.2 Clasificación ABC	25
1.7.3 Gestión de almacenes.....	26
1.8 Lean Six Sigma.....	28
1.8.1 Metodología lean Six sigma	29
1.9 Lean.....	31
1.9.1 Herramientas de Lean	34
1.10 Six Sigma.....	36
1.10.1 Orígenes	36
1.10.2 Herramientas de Six sigma	37
1.10.3 Capacidad de procesos	38
1.11 Casos de éxito	41
CAPITULO 2 : SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	63
2.1 Descripción De La Empresa	63
2.2 Procesos Generales De La Empresa	67
2.2.1 Organigrama	67
2.2.2 Mapa de procesos.....	68

2.5 Maestro Logistico De Productos	70
2.5.1 Productos con mayor rotación por cantidad	72
2.5.2 Selección de la línea para el caso de estudio	73
2.6 Proceso De Abastecimiento De Equipos De Bombeo	74
2.6.1 Procesos de logística	76
2.6.2 Ciclo logístico del proceso de abastecimiento de la línea WILDEN	84
2.7 Situación Problemática	86
2.7.1 Determinación del problema	87
2.8 Impacto Económico	88
2.8.1 Penalidades	88
2.8.2 Lucro Cesante	89
2.8.3 Costo Logístico	90
2.9 Análisis De Las Causas	92
CAPITULO 3 : PROPUESTA DE SOLUCIÓN	94
3.1 Criterios de selección de la Metodología de Mejora	94
3.2 Selección de la Metodología de Mejora	96
3.3 Diseño de la propuesta de mejora	97
3.4 Análisis de la propuesta de mejora de proceso	97
3.4.1 Definir	99
3.4.2 Medir	104
3.4.3 Analizar	110
3.4.4 Mejorar	117
3.4.5 controlar	148
CAPITULO 4 : VALIDACIÓN DE SOLUCIÓN	183
4.1 Análisis Financiero	184
4.3 Simulación del proceso actual y mejorado	190
CAPITULO 5 :CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	198
5.1 Conclusiones	198
5.2 recomendaciones	199
Anexos	200
BIBLIOGRAFÍA	230

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: tipos de empresas comerciales.....	15
Tabla 2: procedimiento analítico para la selección de bombas.....	18
Tabla 3: Resumen de los datos característicos para el proceso de selección de las bombas	18
Tabla 4: Aplicaciones de las bombas de desplazamiento positivo	19
Tabla 5: Aplicaciones de las bombas de las bombas rotodinamicas.....	19
Tabla 6: Normas de las bombas rotodinámicas y desplazamiento positivo.....	20
Tabla 7: Pasos para determinar la capacidad e almacén.	27
Tabla 8: Zonas de almacenamiento por actividad.....	28
Tabla 9: Preguntas típicas para crear un VSM.....	34
Tabla 10: Metodología DMAIC.....	37
Tabla 11: Valores de DPMO en procesos.....	38
Tabla 12: Clasificación ABC de los productos de la comercializadora de alimentos	61
Tabla 13: resultados para el EOQ de los productos de clase A	62
Tabla 14: Cuadro de ventas periodo 2016.....	65
Tabla 15: Valor FOB 2016	66
Tabla 16: Cantidad de artículos vendidos anualmente por línea	72
Tabla 17: importe de ventas por marca en el periodo 2016.....	74
Tabla 19: cantidad de pedidos periodo 2016.....	86
Tabla 20: comparativo de retrasos por procedencia de país.....	87
Tabla 21: Penalidades abonadas al cliente periodo 2016	88
Tabla 22: Lucro Cesante 2016.....	89
Tabla 23: costo logístico mensual periodo 2016	90
Tabla 24: Impacto económico de los retrasos	91
Tabla 25: Frecuencias de las causas de los retrasos	93
Tabla 26: Factores para la toma decisiones	95
Tabla 27: comparativo entre metodologías.....	96
Tabla 28: elección de metodología según peso por factores	96
Tabla 29: Relación de las causas con herramientas de Lean Six Sigma de ing. Industrial ..	97
Tabla 30: Matriz de desarrollo de actividades y herramientas.....	98

Tabla 31: características críticas de la calidad CTQ.....	99
Tabla 32: Tipos quejas de los clientes en el periodo 2016	100
Tabla 33: muestras tomadas en días por mes.....	105
Tabla 34: Valores de DPMO para determinar el nivel sigma.....	108
Tabla 35: Frecuencia de retrasos por línea y procedencia.....	111
Tabla 36: Tiempos de ciclo de abastecimientos de pedidos de USA.....	113
Tabla 37: tabla de tiempos de espera más representativa	116
Tabla 38: Relación de las causas con herramientas de Lean Six Sigma de ing. Industrial	117
Tabla 39: programa de limpieza.....	123
Tabla 40: cronograma de limpieza.....	124
Tabla 41: Lista de verificación 5S	125
Tabla 42: ciclo logístico mejorado	140
Tabla 43: resumen del DAP mejorado	142
Tabla 44: clasificación ABC de los productos de la línea WILDEN.....	143
Tabla 45: lote económico de económico de compra para los productos de clase.....	145
Tabla 46: resultados de los niveles de inventario y costo logístico de los productos clase A	147
Tabla 47: comparativo del costo logístico	147
Tabla 48: cuadro de mando de indicadores de la cadena de suministro	172
Tabla 49: registro del proceso de recepción de la orden de compra del cliente.....	173
Tabla 50: registro del proceso de generación de orden de compra al proveedor.....	174
Tabla 51: registro del proceso de proceso de embarque de mercadería de importación.....	175
Tabla 52: registro del proceso de nacionalización de mercadería	176
Tabla 53: registro de recepción de mercadería.....	177
Tabla 54: registro del proceso de Picking.....	181
Tabla 55: registro del proceso de entrega de mercadería al cliente	182
Tabla 56: impacto de las herramientas de ing. Industrial en el proyecto.....	183
Tabla 57: Costo intangible del proyecto.....	184
Tabla 58: costo tangible intangible del proyecto.....	185
Tabla 59: Lucro Cesante en soles sin Lean Six sigma.....	186
Tabla 60: lucro cesante en soles con Lean Six Sigma	186
Tabla 61: comparativo Ahorro penalidad	187

Tabla 62: Comparativo costo logística	187
Tabla 63: Cuadro comparativo de costos.....	188
Tabla 64: comparativo del ahorro anual	188
Tabla 65: Evaluación Financiera	189
Tabla 66: Variables y tiempos del proceso actual	190
Tabla 67: tiempos y variables del proceso de abastecimiento mejorado	193
Tabla 68: comparativo de la simulacion de 180 días.....	195
Tabla 69: Comparativo de la simulacion de 360 días	195
Tabla 70: plan de control de riesgos	197

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación de las bombas.....	16
Figura 2: Red de cadena de suministro	22
Figura 3: Modelos de revisión de inventario	23
Figura 4: Modelo de inventario revisión continua	24
Figura 5: Modelo de inventario revisión periódico	24
Figura 6: Grafica de Pareto clasificación ABC	25
Figura 7: Proceso de gestión de almacenes	26
Figura 8: Historia de Lean Sigma	29
Figura 9: Los 7 Desperdicios del Lean	32
Figura 10: Capacidad del proceso después de la mejora	42
Figura 11: comparativo tiempo inicial y tiempo final	45
Figura 12: Diagrama de Pareto para identificar el problema.....	48
Figura 13: Medición de la capacidad del proceso antes de la mejora.....	49
Figura 14: Medición de la capacidad del proceso después de la mejora	50
Figura 15: Gráfico de control después de la mejora	51
Figura 16: Diagrama SIPOC del departamento	52
Figura 17: Value Stream Mapping	53
Figura 18: Histograma de tiempo de estadía de los pacientes	54
Figura 19: Gráfico de control implementado.....	55

Figura 20: Pareto para devoluciones por tipo de defecto	57
Figura 21: Análisis de Capacidad Binomial.	58
Figura 22: Comportamiento del porcentaje de devoluciones.....	59
Figura 23: Tendencia de ventas en el periodo 2016	65
Figura 24: Participación en el mercado 2016	66
Figura 26: Mapa de procesos de Tecniflow	68
Figura 27: Modelos de bomba que comercializa Tecniflow.....	70
Figura 28: modelos de equipo según tipo de fluido	71
Figura 29: Representación exclusiva de marcas.....	71
Figura 30: Pareto cantidad de productos vendidos anualmente por línea.....	72
Figura 31: Pareto cantidad de productos con movimiento por procedencia y línea	73
Figura 32: Pareto de las ventas realiza en soles por marca.....	74
Figura 33: Proceso de la cadena abastecimiento.....	75
Figura 34: Proceso de recepción de pedido.....	77
Figura 35: proceso de la generación de la orden de compra y envío al proveedor	78
Figura 36: Proceso de embarque de mercadería	79
Figura 37: proceso de nacionalización de mercadería	80
Figura 38: proceso de almacenamiento.....	81
Figura 39: proceso de facturación.....	82
Figura 40: Proceso de picking despacho.....	83
Figura 41: Diagrama de análisis de las actividades del ciclo logístico.....	85
Figura 42: Tendencias de los retrasos 2016.....	87
Figura 43: análisis de los retrasos por procedencia de país.....	88
Figura 44: Tendencia de las penalidades periodo 2016.....	89
Figura 45: Tendencia de lucro cesante.....	90
Figura 46: porcentaje mensual del costo logístico mensual en el periodo 20.....	91
Figura 47: Diagrama causa raíz del problema	92
Figura 48: Pareto causas de las causas de los retrasos	93
Figura 49: Pareto de los tipos de las quejas en el periodo 2016	100
Figura 50: Diagrama SIPOC del proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo ...	101
Figura 51: Project charter del proyecto	102

Figura 52: cronograma de la implementación de metodología Lean Six Sigma	103
Figura 53: Proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo	104
Figura 54: Gráfica de control X-R de los tiempos de entrega en días 	105
Figura 55: grafica de prueba de normalidad	106
Figura 56: análisis de capacidad de los proceso de abastecimiento	106
Figura 57: Análisis Sixpck del proceso de abastecimiento de pedidos	107
Figura 58: VSM de la cadena de abastecimiento	109
Figura 59: Análisis estadístico descriptivo del proceso de abastecimiento	110
Figura 60: Pareto de los retrasos por marca.....	111
Figura 61: Pareto de los retrasos por marca y procedencia	112
Figura 62: diagrama de Pareto de las actividades.....	114
Figura 63: Diagrama de Pareto de las actividades por tipo de actividad	114
Figura 64: Diagrama de Pareto por tipo de actividad	115
Figura 65: Diagrama de las actividades de tiempo muerto.....	116
Figura 66: Metodología 5 S	118
Figura 67: imágenes del almacén TecniFlow	120
Figura 68: imágenes del almacén TecniFlow	119
Figura 69: Formato Etiqueta Roja	120
Figura 70: Artículos etiquetados con tarjetas rojas.....	121
Figura 71: Imágenes propuesto.....	121
Figura 72: Imágenes propuesto.....	122
Figura 73: Señalización de estanterías propuesto	123
Figura 74: Señalética interna propuesto	122
Figura 75: Pizarrón visual propuesto	123
Figura 76: flujo del proceso de recepción pedido actual	126
Figura 77: Flujo del proceso de recepción de pedido mejorado	127
Figura 78: ficha del proceso de recepción de pedido.....	128
Figura 79: ficha de indicador del proceso de recepción de orden de compra.....	129
Figura 80: ficha indicador del proceso registro de pedidos	130
Figura 81: Flujo del proceso generación de orden compra actual.....	131
Figura 82: flujo del proceso de recepción de generación de orden de compra mejorado ..	132

Figura 83: ficha del proceso de generación de o rden de compra al proveedor	133
Figura 84: ficha de indicador del proceso de generación de orden compra	134
Figura 85: Flujo del proceso de recepción de mercadería actual.....	135
Figura 86: proceso de recepción de mercadería mejorado	136
Figura 87: Ficha del proceso de recepción de mercadería	137
Figura 88: indicador del proceso de recepción de mercadería	138
Figura 89: Ficha del indicador calidad de mercadería recepcionada	139
Figura 90: DAP mejorado del procesos de abastecimiento	141
Figura 91: Ficha de indicador de rotación de inventario	170
Figura 92: Ficha de indicadores de pedidos entregados puntuales	171
Figura 93: flujo del proceso de facturación	178
Figura 94: flujo del procesos de picking.....	179
Figura 95: Flujo del proceso de entrega de pedido al cliente	180
Figura 96: Simulación del proceso actual.....	191
Figura 97: resultados de la simulación del proceso actual.....	192
Figura 98: simulacion del estado mejorado	193
Figura 99: resultado del proceso mejorado.....	194
Figura 100: Análisis de capacidad del ciclo de abastecimiento.....	196

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la demanda de los equipos de bombeo se ha reducido en comparación con los años anteriores, ya que existen varios proyectos mineros que no ha sido aprobado y la caída del precio de los metales. Asimismo, existen nuevos competidores y nuevas tecnologías. Por esta razón, a fin de ser más competitivos, las empresas tienen que brindar un servicio de calidad para satisfacer los requerimientos de los clientes, quienes exigen a las compañías reducir los costos y el tiempo de abastecimiento. Por ello, el modelo de gestión Lean Six Sigma es importante, ya que tiene como objetivo eliminar desperdicios y reducir la variación de los procesos. El presente trabajo describe la propuesta de mejora en el ciclo de abastecimiento de los equipos de bombeo en una empresa distribuidora de equipos de bombeo. Actualmente, Tecniflow es una de las empresas líderes en brindar solución en manejo de fluidos. Sin embargo, en el periodo 2016 se ha presentado baja eficiencia en el proceso de abastecimiento de los equipos de bombeos. Por esta razón, el 50% de los pedidos atendidos a los clientes se han entregado retrasado, por lo que se han pagado penalidades a algunos clientes. El lucro cesante por no atender los pedidos en el tiempo óptimo está reduciendo las ganancias de la empresa. Además, el costo logístico es significativo, debido a la deficiencia en el manejo de los inventarios. Por todo ello, se lleva a buscar una solución a la deficiencia en el proceso de abastecimiento.

En el primero y segundo capítulo, se analiza la situación actual de la empresa usando las herramientas de ing. Industrial, llegando a la conclusión que la baja eficiencia del ciclo logístico de los pedidos se debe a las causas relevantes como: Falta de procedimientos estandarizados, ciclo de abastecimiento elevado y falta de stock de los productos críticos. En el tercer capítulo, se estable dos propuestas de mejora. La primera es la aplicación de la metodología Lean Six Sigma, con el fin de reducir el ciclo de abastecimiento elevado de 52 días a 30 días a través de la eliminación de los desperdicios y la reducción de la variabilidad de los procesos. La segunda es la implementación de un sistema de gestión de inventario para asegurar el nivel de stock óptimo de los productos críticos y reducir el costo logístico anual. Por último, se concluye que con los resultados de la implementación de las metodologías se podría alcanzar un ahorro anual de S/ 201, 282.

CAPITULO 1 : MARCO TEÓRICO

El objetivo del presente capítulo es presentar una descripción detallada de las principales definiciones que se desarrollaran en la evaluación de la situación actual de la empresa bajo estudio y de la metodología con la cual se planteará la solución de la problemática de la misma.

1.1 Sector comercial en el mercado

En los últimos años, el sector comercio ha tenido un notable crecimiento en comparación hace 10 años atrás. Este cambio se ha dado a nivel mundial, debido a las nuevas políticas comerciales y los tratados de libre comercio entre los países. Por esta razón, actualmente en el mercado existen muchos distribuidores y comercializadores de productos extranjeros, por lo que las empresas necesitan ser más competitivos.

1.2 Las empresas comerciales en el sector privado

Según el instituto nacional de estadística informática (INEI), las empresas comerciales son aquellas que se dedican a la compra y venta de productos, esto corresponde la venta por mayor y menor (sin transformación) de todo tipo de productos y la prestación de servicios accesorios a la venta de esos productos.¹

¹ Cfr. INEI 2016: 118

1.3 Tipos de empresas comerciales:

Las empresas comerciales están comprendidas por los siguientes tipos:

Tabla 1: *tipos de empresas comerciales*

Tipo	Característica
Comerciantes intermediarios Mayoristas	Compra y venden productos en grandes cantidades, sus clientes son los minoristas
Comerciantes minoristas	Compran y venden en pocas cantidades, sus clientes son los consumidores finales
Comerciantes comisionistas	Venden productos con el fin de comisionar

Fuente: INEI 2016: 116

1.4 Sector y actividad económica de una empresa comercial

Según la clasificación de industrial internacional uniforme (CIIU), el sector y la actividad económica a la que pertenece la industria comercializadora le corresponde a la sección “G” que hace referencia al comercio al por mayor y al por menor².

1.5 Bombas en el sector industrial

En términos más antiguo, a la bomba se considera como un medio para transferir energía a un fluido. Actualmente, todavía se usa la bomba de tornillo de Arquímedes para bombear sólidos y líquidos a pesar que fue creado en el año 250 a.C ³. Algunos autores definen a la bomba como el trabajo en transformar la energía mecánica en energía del líquido, esto implica que la bomba transfiere potencia al líquido, con el fin de superar las resistencias y elevarse a la altura requerida.⁴

² Cfr. INEI 2016: 118

³ Cfr. White 2008: 751

⁴ Cfr. Jara 1998: 105

1.5.1 Clasificación de las bombas

Actualmente, existen dos tipos de bombas básicos, los cuales son las bombas de desplazamiento positivo y la rotodinámicas.⁵ A continuación, la clasificación de estas bombas.

Figura 1: *Clasificación de las bombas*

Fuente: Elaboración propia a partir White 2008

Bombas de desplazamiento positivo

Con respecto a las bombas rotodinámicas, en los últimos años, se han creado muchos modelos bombas de desplazamiento, para todos los modelos diseñados el fluido se aspira dentro de un volumen en expansión y se expulsa cuando este se contrae; sin embargo, el mecanismo que cambia el volumen es diferente en todo los modelos.⁶ Un ejemplo de las bombas de desplazamiento son las bombas de engranaje que son los más usados en los tractores y máquinas agrícolas.⁷

⁵ Cfr. White 2008: 751-752

⁶ Cfr. Cengel 2006: 751

⁷ Cfr. Paneque 2013: 58

Bombas Dinámicas

Las bombas dinámicas se caracterizan por que generan movimiento en el fluido por medio de paletas, alabes o dispositivos especiales, en estos tipos de bomba el volumen es cerrado, ya que el fluido aumenta su movimiento e incrementa su velocidad mediante el difusor.⁸ Actualmente, el uso de las bombas rotodinámicas se extendió en muchas industrias, estos equipos se clasifican en 3 grupos. En el primero lugar y segundo lugar están las bombas de flujo axial y las bombas de flujo diagonal o mixto. Por último, están las bombas de flujo axial.⁹

1.5.2 Selección de las bombas bomba Centrifugas

La selección de una bomba tiene un impacto económico por ser gran consumidor de energía; asimismo, tiene un impacto económico social, debido a las limitaciones de las fuentes primarias, lo cual puede afectar a la población. Por esta razón, la selección inadecuada de las bombas puede incrementar los costos y afectar al proceso productivo de las empresas.

Por lo anterior, para la elegir la mejor opción, se necesitan elementos adicionales que permitan tomar en consideración la calidad del diseño, fabricación y los datos técnicos. Los elementos principales que influyen en la selección de la bomba son los siguientes: la velocidad específica, el tamaño de la bomba y la capacidad de aspiración.¹⁰ A continuación, se mostrará el procedimiento propuesto por los autores para la selección de las bombas rotodinámicas con diseño eficiente basado en dos criterios hidráulicos: intervalos del diámetro específico y estimación de la eficiencia de las bombas.¹¹

⁸ Cfr. White 2008: 752

⁹ Cfr. Crespo 2006: 51

¹⁰ Cfr. Barreto 2004: 85

¹¹ Cfr. Riaño 2011: 59

Tabla 2: procedimiento analítico para la selección de bombas

1. Determinación de la máxima velocidad específica posible(N_{qm})
2. Determinación de la velocidad de rotación máxima (nm)
3. Determinación de la velocidad específica máxima real (N_{qrm})
4. Determinación de las velocidades específicas principales (N_{qp})
5. Comprobación según el Intervalo Eficiente del Diámetro Específico (D_s)
6. Estimación de la eficiencia de referencia de las bombas (η_r)

Fuente: Riaño 2011¹²

Asimismo, en la siguiente tabla se presenta el resumen de las características que se requiere para selección una bomba en una estación de bombeo.

Tabla 3: Resumen de los datos característicos para el proceso de selección de las bombas

Datos característicos de las bombas		Número de bombas (n_b)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_{qm} (adim.)		58.82									
n_m (rpm)		1106	1564	1916	2212	2473	2709	2926	3128	3318	3497
n (rpm)		870	1160	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	3500
N_{qm} (adim.)		46.27	43.62	53.73	46.53	41.62	38	35.18	32.9	31.02	58.86
N_{qp} (adim.)	N_{qps}	46.27	73.36	53.73	46.53	70	63.9	59.16	55.34	52.17	58.86
	N_{qpi}	36.69	43.62	35.62	30.85	41.62	38	35.18	32.9	31	29.43
D_2 (mm)	D_{2ss}	793	466	407	395	306	300	295	290	286	208
	D_{2cs}	711	414	364	354	272	267	263	259	256	186
	D_{2is}	624	374	323	311	245	239	234	230	226	165
	D_{2is}	950	587	561	543	385	378	371	365	361	357
	D_{2ic}	855	527	505	491	346	340	334	330	326	322
	D_{2ii}	740	461	437	420	302	295	289	284	279	275
η_r (%)	η_{rs}	87.15	85.13	85.15	84.58	83.12	82.76	82.38	82.02	81.61	81.14
	η_{ri}	86.86	85.92	84.88	83.66	83.72	82.95	82.21	81.51	80.78	80.2

Fuente: Riaño 2011¹³

¹² Cfr. Riaño 2011: 59

¹³ Cfr. Riaño 2011: 67

1.5.3 Aplicación de las bombas

A continuación, se explicara la aplicación de las bombas de desplazamiento positivo y rotodinámica en las diferentes industrias.

Aplicación de las bombas de desplazamiento positivo

Las bombas de desplazamiento se usan cuando se necesita presión alta.¹⁴ Por ejemplo, son ideales en las siguientes aplicaciones:

Tabla 4: Aplicaciones de las bombas de desplazamiento positivo

Aplicaciones
Bombeo de líquidos viscosos o mezclas
Lodos
Suspensiones espesas
Medición o despacho de líquido en cantidades preciso
Aplicaciones médicas

Fuente: Elaboración propia a partir Cengel 2006

Aplicación de las bombas Rotodinamicas

Las bombas rotodinamicas tienen la carcasa en forma de caracol y se encuentran en los hogares y las industrias.¹⁵ En la siguiente tabla se describen las diferentes aplicaciones.

Tabla 5: Aplicaciones de las bombas de las bombas rotodinamicas

Hogar	Industria
Maquina lavaplatos	Sistemas de ventilación de construcción
Tinas de baño	Operaciones de lavado
Lavadoras y secadoras	Depósitos de enfriamiento
Secadoras para el cabello	Torres de Enfriamiento
Aspiradoras	Otras operaciones de bombeo de fluido
Campanas de extracción de cocina	
Hornos	
Sopladores	
Otros	

Fuente: Elaboración propia a partir Cengel 2006

¹⁴ Cfr. Cengel 2006: 751

¹⁵ Cfr. Cengel 2006: 754-755

1.5.4 Normas de las bombas

La autoridad mundial en bombas es el instituto hidráulico, por lo que las normas están definidas por esta entidad.

Tabla 6: Normas de las bombas rotodinámicas y desplazamiento positivo

Categorías	Tipos	Norma
Bombas Rotodinámicas	Flujo Radial	ANSI / HI 1,1-1,2
	Flujo Axial	
	Flujo Mixto	
Bombas de Desplazamiento Positivo	Rotatorias	ANSI / HI 3.1-3.5
	Diafragma	ANSI/HI 10/1–10.5
	Émbolo	ANSI/HI 6.1-6.5

Fuente: Elaboración propia a partir de Hydraulic Institute

De la tabla anterior, la norma ANSI / HI 1,1-1,2 incluye las bombas centrífugas de flujo radial, Axial y Mixto. Asimismo, incluye la descripción de los tipos, nomenclaturas, definiciones y las direcciones estándar de todos los tipos de bombas rotodinámicas.¹⁶ La norma ANSI/HI 3.1-3.5, Contiene la educación básica de las bombas rotativas como diseño, procedimientos de instalación y mantenimiento, y operación de los equipos. ¹⁷Con respecto a la norma ANSI/HI 10/1–10.5, presenta la educación básica en las bombas que funcionan con el aire; además, Contiene el diseño, procedimientos de instalación y mantenimiento de los equipos de bombeo. Por último, la norma ANSI/HI 6.1-6.5, presenta la instrucción básica de la selección, aplicación, procedimientos de operación y mantenimiento de las bombas de embolo.¹⁸

¹⁶ Cfr. Hydraulic Institute 2017

¹⁷ Cfr. Hydraulic Institute 2017

¹⁸ Cfr. Hydraulic Institute 2017

1.6 Conceptos de logística

Evolución de la logística

El término logístico proviene del vocabulario militar que surgió en la primera guerra mundial cuando el ejército tenía problemas para gestionar el suministro de transporte, alimentos y las tropas¹⁹. Sin embargo, en los últimos 20 años, el entorno militar y civil de logística ha cambiado mucho. Hoy en día, los especialistas en logística enfrentan a un mundo empresarial muy diferente y con otras estrategias en comparación a la primera guerra mundial. ²⁰Estos cambios se deben a la evolución y la invención de nuevas tipologías desarrolladas en las últimas décadas. Por ejemplo, el procesamiento electrónico de datos y otros avances de la tecnología han Mejorado notablemente el enfoque del sistema para la gestión de distribución.²¹.

Definición de logística

La logística se interpreta de diversas maneras y en diferentes áreas. Por ejemplo, algunos autores, definen como un área específica que estudia el movimiento, almacenamiento, transporte, distribución y adquisición de los materiales.²² Otros autores definen como un área fundamental para la canalización del comercio mundial que ha motivado la inversión de las empresas fomentando el empleo en todo el mundo²³.

¹⁹ Cfr. Tudor 2012: 23

²⁰ Cfr. Rutner 2012: 97

²¹ Cfr. Postaguillo 2015: 126

²² Cfr. Alvydas 2014: 93

²³ Cfr. Dutra 2016: 78

1.7 La cadena de suministro

El concepto cadena de suministro aparece por primera vez en el año 1982, esta definición expresaba en un solo término los conceptos de transporte, distribución y la gestión de materiales. Hoy en día, la gestión eficiente de la cadena de suministro desde los proveedores hasta del producto al cliente es una ventaja competitiva.²⁴ En la gráfica 1 se observa la cadena de suministro que se conecta desde los proveedores hasta los consumidores.

Figura 2: Red de cadena de suministro

Fuente: Barco 2016: 488

Asimismo, los nuevos retos de cadena suministro exigen que las empresas tienen que satisfacer las necesidades de los clientes que cambian con mucha frecuencia, para ello las facilidades de comunicación y el flujo de información han permitido una globalización de los mercados mundiales²⁵. Por último, algunos autores definen a la cadena de suministro como un conjunto de actividades desde suministro hasta la distribución que permite transformar la materia prima agregando valor al cliente.²⁶

²⁴ Cfr. Mendoza 2014: 297

²⁵ Cfr. Barco: 2016: 484

²⁶ Cfr. Zuluaga 2014: 91

1.7.1 Gestión de inventarios

La gestión de inventario se define como la administración de materia prima, productos terminados y/o proceso que permite un rendimiento adecuado de la cadena de suministro y la entrega de los pedidos de los clientes²⁷. Algunos autores, consideran la gestión de inventario como un amortiguador entre la oferta producción y la demanda clientes o distribuidores, por lo que el tamaño del amortiguador va depender del tamaño de la cadena de abastecimiento, lo cual implica que a mayor cadena de abastecimiento, mayor va ser el tamaño del inventario²⁸

Modelos Gestión de inventario

Un sistema de gestión inventarios responde a las siguientes preguntas: ¿Cuánto debemos ordenar? y ¿Cuándo debemos ordenar? asimismo, la selección de un modelo de inventario para un producto depende de la naturaleza de la demanda, lo cual implica si el artículo está sujeto a una demanda dependiente o independiente.²⁹ Los modelos gestión inventario se clasifican en revisión continua y periódica como indica en la figura 5.

Figura 3: *Modelos de revisión de inventario*

Fuente: Elaboración propia a partir Krajewski 2013: 320

A continuación, se explicara estos dos modelos de inventario más usado en la industria manufactura y comercial.

²⁷ Cfr. Zuluaga 2014: 99

²⁸ Cfr. Santamaría 2012: 153

²⁹ Cfr. Krajewski 2013: 319

Modelo de revisión continua

Se revisa el inventario después de retirar el producto y si la posición del inventario está en punto de reposición (NR), se emite el pedido.³⁰ Otros autores definen que este modelo tiene demanda independiente y constante; asimismo se repone el inventario cuando llega a cero.³¹

Figura 4: Modelo de inventario revisión continua

Fuente: Elaboración propia a partir Krajewski 2013: 320

Modelo de revisión periódica

Es un sistema de inventario alternativo, donde la demanda es variable y la posición del inventario del producto se revisa periódicamente en vez de continua. El beneficio de este modelo de inventario es que puede simplificar la entrega de pedido de los clientes.³²

Figura 5: Modelo de inventario revisión periódico

Fuente:

Elaboración propia a partir Krajewski 2013: 325

³⁰ Cfr. Krajewski 2013: 320

³¹ Cfr. Causado 2015: 166

³² Cfr. Krajewski 2013: 325

1.7.2 Clasificación ABC

El método de clasificación ABC es una manera de clasificar los productos de acuerdo al impacto en el valor en el inventario, ventas o costos.³³ Esto permite que los gerentes de compras se enfoquen en los valores de los productos más altos y monitorearlos más de cerca, a través del orden y gestión.³⁴ A continuación, la gráfica de la clasificación de los inventarios.

Figura 6: Grafica de Pareto clasificación ABC

Fuente: Santamaría 2012: 157

En la figura 7 se muestra la forma tradicional de clasificar los inventarios en una organización ha sido asumiendo la propiedad estadística conocida como el principio de Pareto, en el cual se determina que el 80% del valor total de las ventas son generados por el 20% de los artículos y los otros 20% del valor de total de las ventas representa el 80% de los artículos³⁵.

³³ Cfr. Causado 2015: 165

³⁴ Cfr. Stanford y Martin 2012

³⁵ Cfr. Cfr. Santamaría 2012: 157

1.7.3 Gestión de almacenes

La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar los costos de distribución y está conformado por los procesos de recepción, almacenamiento y preparación de pedidos que buscan satisfacer los requerimientos de la cadena suministro.³⁶ Por otro lado, el almacén se puede definir como espacio físico en el que resguarda productos terminados, materia prima o productos en proceso³⁷. Por último, otros autores definen a la gestión de almacenes como elemento clave para optimizar los recursos del almacén.³⁸

Procesos en los almacenes

A continuación se muestra los procesos principales en la gestión de almacenes.

Figura 7: *Proceso de gestión de almacenes*

Fuente: Correa 2010: 154

Analizando las actividades de los procesos de gestión de almacenes, en el proceso de recepción y control se realizan las actividades de descarga, inspección cuantitativa y cualitativa.³⁹

³⁶ Cfr. Zuluaga 2014: 100

³⁷ Cfr. Posada 2011: 84

³⁸ Cfr. Correa 2010: 149

³⁹ Cfr. Correa 2010: 152

En segundo lugar, está el proceso de almacenamiento, en la cual se realiza almacena los productos en las posiciones correctas. En tercer lugar, está el proceso preparación de pedidos, lo cual incluye las actividades de habilitado y separación de los pedidos de los clientes. Por último, está el proceso de embalaje y despacho, que incluye las actividades de empacar y preparar los documentos.⁴⁰

Distribución de almacenes

La minimización de los recursos durante el proceso de almacenamiento es un principal activo en los almacenes; asimismo, esto impactara positivamente en el flujo de materiales y en el rendimiento de la empresa.⁴¹

Metodología para la distribución

En primer lugar, se determina la capacidad del almacén:

Tabla 7: Pasos para determinar la capacidad e almacén.

Nº	Actividades
1	Especificar el tipo y propósito del almacén.
2	Pronosticar y analizar la demanda esperada.
3	Establecer políticas de operación.
4	Determinar los niveles de inventarios.
5	Categorización de los ítems.

Fuente: Obando 2013: 42

Del cuadro 1, es fundamental el pronóstico de la demanda y su análisis, con el fin de tomar las decisiones correctas para una adecuada administración del inventario.⁴²

Distribución de zonas de almacenamiento

A continuación, se presenta un modelo la distribución de las zonas de almacenamiento por actividad:

⁴⁰ Cfr. Correa 2010: 152

⁴¹ Cfr. Obando 2013: 43

⁴² Cfr. Obando 2013: 43

Tabla 8: Zonas de almacenamiento por actividad

N°	Nombre
1	Zona de recepción
2	Zona de Stock
3	Zona de preparación de pedidos
4	Zona de salida y verificación
5	Zonas de oficinas y servicios
6	Zonas especiales

Fuente: Obando 2013: 50

Del cuadro 2 es fundamental definir las zonas donde se van realizar las actividades de almacén, con el fin de que el proceso de almacenamiento tenga un óptimo desarrollo y satisfaga a las partes interesadas en la cadena de suministro.⁴³

1.8 Lean Six Sigma

En las últimas décadas, se han desarrollado diferentes metodologías, con el fin aumentar la eficiencia de las empresas y satisfacer a los clientes, pero los enfoques de estas metodologías han sido limitados en muchos casos. Por otro lado, hoy en día, existe disponible la metodología Lean Six Sigma, la cual es una técnica muy efectiva para la mejora continua. Esta metodología combina el pensamiento esbelto y seis Sigma, con el fin reducir el desperdicio, lo costos de la mala calidad y la variabilidad de los procesos⁴⁴. Por otro lado, cada uno de estos enfoques aporta a la mejora continua, la disminución de defectos mediante Six Sigma y el mejoramiento de flujos de información y materiales mediante la manufactura esbelta.⁴⁵

⁴³ Cfr. Obando 2013: 50

⁴⁴ Cfr. Mantilla 2012: 28

⁴⁵ Cfr. Felizzola 2014: 265

En la figura 1 se puede observar la evolución de Lean del pensamiento esbelto y Six sigma.

Figura 8: *Historia de Lean Sigma*

Fuente: Mantilla y otros: 28

Según la figura anterior, se puede observar que la filosofía Lean fue creado en Toyota en el año 1970. Por otro lado, Six sigma se conoce oficialmente en el año 1990 en la empresa Motorola. Finalmente, su aplicación conjunta se conoce en el año 2010.⁴⁶

1.8.1 Metodología lean Six sigma

La metodología Lean Sigma está soportado por la metodología DMAIC y las herramientas de lean Manufacturing. A continuación, se presenta las etapas para implementación de la metodología.

Definir

En esta etapa del proyecto se realiza el Project Charter, en el cual describe el nombre del proyecto, alcance, objetivos, ahorro proyectado, equipo de trabajo, definición del problema y el cronograma de del proyecto. Asimismo, en esta fase se debe hacer el mapeo del proceso

⁴⁶ Cfr. Mantilla 2012: 29

y se debe definir las variables, para ello se pueden usar flujogramas, mapas de proceso o el SIPOC.⁴⁷

Medir

En esta fase es importante garantizar que las fuentes de información y los sistemas de medición sean confiables, con el fin de no tomar malas decisiones. Por ello, se debe realizar las siguientes actividades. En primer lugar, se debe validar el sistema de medición. En segundo lugar, se debe diseñar un plan de recolección de datos basado en conceptos de muestreo, con el fin de realizar análisis estadístico para identificar la causa Raíz. Por último, se debe medir el estado actual del proceso mediante un análisis de capacidad y el nivel Sigma.⁴⁸

Analizar

Para esta etapa en primer lugar, se identifica las causas potenciales, para ello se pueden usar herramientas como el diagrama de afinidad, Ishikawa y AMEF. En segundo lugar, las causas deben ser validadas con herramientas de estadística usando las herramientas de estadística como el análisis de variancia (ANOVA), el análisis de correlación y los diseños de experimentos (DOE). Finalmente, se debe priorizar las causas a trabajar considerando el impacto sobre el problema, para ello se puede usar las herramientas como el AMEF y la matriz causa efecto.⁴⁹

Mejorar

De acuerdo a la causa raíz identificada en fase analizar, se debe realizar un plan de acción para darle solución al problema y alcanzar el objetivo propuesto en la etapa definir. Las

⁴⁷ Cfr. Felizzola 2014: 269

⁴⁸ Cfr. Felizzola 2014: 269

⁴⁹ Cfr. Felizzola 2014: 270

propuestas de solución pueden ser acciones de rápido cumplimiento o acciones basadas en buenas prácticas gestión. Asimismo, en esta etapa se usan las herramientas de Lean como VSM, SMED, 5 S y kanban. Finalmente, todas las propuestas de solución se deben consolidar en un plan de control para hacer seguimiento.⁵⁰

Controlar

En esta etapa se estandariza los cambios introducidos en la fase mejorar, por lo que se debe normalizar los procesos o los procedimientos modificados. Asimismo, se debe crear un mecanismo de control para que el proyecto Lean Six Sigma sea sostenible a largo plazo. Por último, se debe elaborar un informe del cierre del proyecto de acuerdo a los resultados alcanzados, con el fin de informar a las partes interesadas.

1.9 Lean

La filosofía Lean tuvo su origen en 1978, en la empresa Toyota Production System (TPS), y luego fue desarrollado por Shigeo Shingo en 1981. Se originó como resultado de la crisis en Japón después de la Segunda Guerra Mundial. Las tasas de desempleo eran altas y el mercado estaba esencialmente destruido y la productividad en Japón era inferior a la de Estados Unidos. Sobre la base de este problema, se inició un proceso sistemático para eliminar los desperdicios.⁵¹ Lean comenzó a partir de la producción de automóviles, pero actualmente es también aplicado en las organización de servicios para identificar las actividades que agregan valor al servicio y eliminar los que no agregan valor.⁵²

En el año 1988, el japonés Taiichi Ohno clasificó los siete desperdicios que no agregan valor al producto en el ámbito de producción.

⁵⁰ Cfr. Felizzola 2014: 270

⁵¹ Cfr. Drohomerski 2014: 805

⁵² Cfr. Chitrangsan 2015: 162

Sin embargo, estos términos actualmente son usados en las empresas de servicios.⁵³

El fin de la metodología Lean es identificar y eliminar los desperdicios dentro de una empresa, los cuales son las actividades que no agregan valor al producto y para su fácil identificación se han dividido en 7 como se muestra en la figura 6.⁵⁴

Figura 9: *Los 7 Desperdicios del Lean*

Fuente: Elaboración propia a partir de Drohomerski y otros (2014)

⁵³ Cfr. Li, Field y Davis 2017: 8

⁵⁴ Cfr. Vijaya 2013:23

A continuación, se describe los 7 desperdicios de la filosofía LEAN.

- **Transporte:** El movimiento innecesario es un desperdicio que afecta la productividad, por lo que se debe reducir la distancia entre las maquinas, con el fin de disminuir el tiempo de traslado de los materiales.⁵⁵
- **Inventario:** El desperdicio ocasionado por el inventario aumenta el espacio de almacenamiento. Asimismo, afecta el flujo efectivo de la empresa, ya que es un capital invertido que no genera valor.⁵⁶
- **Movimiento:** El desperdicio ocasionado por el movimiento es cualquier movimiento innecesario del trabajador para realizar una actividad, lo cual afecta la productividad y la calidad del proceso.⁵⁷
- **Espera:** Este desperdicio ocurre cuando hay una parada de trabajo, esto genera retraso a las siguientes actividades, lo cual no agrega valor al producto. ⁵⁸
- **Sobre la producción:** Este desperdicio implica no hacer más de lo necesario, lo cual podría incrementar los inventarios y los reprocesos que generan costo. ⁵⁹
- **Sobre el procesamiento:** Este desperdicio implica implicar hacer un trabajo adicional a producto, lo cual no es parte del proceso tampoco agrega valor al producto⁶⁰
- **Defectos:** Este desperdicio es generado por los errores, lo cual es un costo para empresa, ya que se tiene que hacer trabajo adicional.⁶¹

⁵⁵ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

⁵⁶ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

⁵⁷ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

⁵⁸ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

⁵⁹ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

⁶⁰ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

⁶¹ Cfr. Goel y Kleiner 2016: 4

1.9.1 Herramientas de Lean

VSM

El mapeo de flujo de valor (VSM) se define como:

"...es una técnica fundamental para identificar oportunidades de mejora de residuos y valor. VSM es una herramienta eficaz para analizar y mejorar el flujo de materiales e información dentro de una organización. También ayuda a identificar las oportunidades de mejora para eliminar los desperdicios que prevalecen en el entorno de fabricación". (Vinodh y otros, 2016, p. 282)

De acuerdo a lo explicado por el autor, el VSM permite identificar las operaciones que agregan valor al producto y los que no agregan valor. Otros autores definen al VSM como una visión del negocio donde se muestra el flujo de materiales e información desde el proveedor al cliente.⁶² Asimismo, algunos autores definen herramienta esbelta cualitativa para eliminar desperdicios mostrando el diagnóstico actual y futuro.⁶³

Tabla 9: Preguntas típicas para crear un VSM

Nivel	Preguntas de nivel
BASICAS	1. ¿Cuál es el tiempo tak time t? 2. ¿Se construirán los productos terminados para reponer un supermercado, o serán construidos y Directamente a los clientes? 3. ¿Dónde se puede utilizar el proceso de flujo continuo? 4. ¿Existe la necesidad de un sistema de extracción de supermercados dentro de la cadena de valor? 5. ¿Qué punto único en la línea de producción se utilizará para programar la producción?
Heijunka (Nivelación de la producción)	6. ¿Cómo se nivelará la producción en el proceso del marcapasos? 7. ¿Qué incremento de trabajo será consistentemente liberado del proceso de marcapasos?
Kaizen (Mejora)	8. ¿Qué mejora del proceso será necesaria?

Fuente: Xia y Sun, 2013

⁶² Rajadell 2010:34

⁶³ Krajewski 2013: 287

Técnica de las 5'S

Las 5S es una herramienta de LEAN que puede mejorar la eficiencia de las áreas de trabajo mediante la organización y limpieza del espacio de trabajo.⁶⁴ Asimismo, se define como una metodología para organizar un entorno de trabajo.⁶⁵ Algunos autores definen como un proceso de 5 pasos que involucra la asignación de recursos, adaptación y colaboración del personal.⁶⁶ El sistema incluye cinco pasos que pueden aumentar la eficiencia de las operaciones:

1. **Clasificar:** Implica la eliminación de elementos innecesarios del lugar de trabajo. Los almacenes pueden maximizar el espacio útil eliminando herramientas, suministros y equipos innecesarios, aumentando el área de trabajo disponible y el espacio de almacenamiento.⁶⁷
2. **Ordenar:** en esta etapa se requiere que cada área de trabajo único para ser organizado por conveniencia y eficiencia. Las áreas de trabajo, herramientas y suministros deben organizarse de manera que mejore la productividad de los trabajadores; el hacer que sea más fácil moverse de una estación a otra; y reducir los movimientos como alcanzar, doblar y estirar.⁶⁸
3. **Limpiar:** Para ello se requiere que los empleados limpien su área de trabajo después de cada turno. Este paso está diseñado para ayudar a los trabajadores a detectar posibles problemas al eliminar el desorden, los desperdicios y otros elementos que pueden dificultar la búsqueda de problemas.⁶⁹
4. **Estandarizar:** Consiste en documentar mejoras exitosas, para que puedan aplicarse más fácilmente en otras áreas de trabajo. Los almacenes pueden optimizar la eficiencia de cada

⁶⁴ Cfr. Bradbury 2017

⁶⁵ Krajewski 2013: 287

⁶⁶ Rajadell 2010:50

⁶⁷ Krajewski 2013: 287

⁶⁸ Krajewski 2013: 287

⁶⁹ Rajadell 2010:50

estación de trabajo mediante la aplicación de mejoras consistentes en todo el lugar de trabajo.⁷⁰

5. **Sostener:** Este paso se requiere para que los anteriores se repitan diariamente, con ello se garantizará que los sistemas de gestión de almacenes puedan mejorar las prácticas de trabajo diariamente. La comunicación visual, las etiquetas y el marcado de los pisos pueden utilizarse para ayudar a organizar el sistema de almacenamiento del almacén y proporcionar información esencial. Esto crea un mapa visual que ayuda a los trabajadores a encontrar y almacenar rápidamente suministros y herramientas.⁷¹

1.10 Six Sigma

Es una metodología rigurosa de mejoramiento, esta modelo de gestión se desarrolló en Motorola, con el fin de enfocar los procesos al cliente.⁷² Otros consideran como una evolución de las teorías clásicas de calidad y la mejora continua de los procesos.⁷³ Por otro lado, desde un punto de vista estadístico, sigma representa la desviación estándar típica de un conjunto de datos, es decir la variabilidad con respecto a la media. Asimismo, se define la variabilidad del proceso con respecto a los requerimientos de clientes.⁷⁴

1.10.1 Orígenes

Six Sigma se reconoció en 1988, cuando Motorola ganó el Malcolm Baldrige Premio Nacional de Calidad. Entre los años 80 y 90, Motorola logró ganancias de 2,2 mil millones de dólares como resultado de la aplicación del modelo.

⁷⁰ Rajadell 2010:50

⁷¹ Cfr. Bradbury 2017

⁷² Cfr. Mantilla 2012:27

⁷³ Cfr. Felizzola 2014: 264

⁷⁴ Cfr. Huerga: 2012: 114

Six Sigma es una estrategia de mejora del negocio que busca identificar y eliminar las causas de defectos o errores en los procesos de negocio concentrándose en actividades que agregan valor al cliente.⁷⁵

1.10.2 Herramientas de Six sigma

Es un método empleado por la metodología Six Sigma, es el más definido y funciona mejor si tiene un problema con una solución desconocida en productos, procesos o servicios existentes. Este método se desarrolla en 5 fases.⁷⁶

Tabla 10: Metodología DMAIC

FASE	CONCEPTO	HERRAMIENTAS
Definir	Identificar procesos sobre los que actuar, detallando las necesidades de los clientes	-QFD -Diagrama de flujo -FMEA
Medir	Desarrollar plan de recogida de datos. Obtener información y medir las características de calidad	-Plantillas recogida de datos -Muestreo estadístico -FMEA -Brainstorming
Analizar	Analizar la información para determinar las causas de los problemas	-Histograma -Gráfico de Pareto -Diagrama causa-efecto -Diagrama de dispersión -Análisis de regresión -Series temporales -Pruebas de hipótesis -Gráficos de control -Estudios de capacidad y nivel sigma -ANOVA
Mejorar	Buscar e implementar acciones de mejora	-Brainstorming -Diseño de experimentos -FMEA
Controlar	Comprobar y mantener la mejora. Establecer plan de control	-Gráficos de control -Análisis de capacidad -Determinación del nivel sigma del proceso

Fuente: Huerga 2012

Según la tabla anterior, la metodología DMAIC usa un conjunto de herramientas de estadística y de calidad en cada fase.

⁷⁵ Cfr. Drohomerski y otros 2014: 808

⁷⁶ Cfr. Raju y Sowdaminit 2015

1.10.3 Capacidad de procesos

El DPMO significa el número de defectos por millón de oportunidades, para un proceso estable, la distancia de la media del proceso al límite de tolerancia más próximo debe, según el enfoque Six Sigma, ser por lo menos seis veces la desviación estándar de la salida del proceso. Sin embargo, la media del proceso también se permite variar algo con el tiempo. Si la media del proceso varía como máximo 1,5 desde el valor objetivo, entonces, en promedio, como máximo, 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO) se producirá si la salida es normalmente distribuida.⁷⁷ La tabla 3 muestra los valores de 6-sigma dentro de un proceso que corresponde en un sentido a un valor de 2,0 del índice de capacidad C_p o 1,5 para CPK al permitir un 1,5, y de esta manera se relacionan el resto de número sigma.

Tabla 11: Valores de DPMO en procesos

Process σ	$(T_U - T_L)\sigma$	Value of C_p	DPMO when perfectly centred	DPMO with a 1.5 σ -shift, that is, when $C_{pk} = 1.5$
2	4	0.67	46,000	308,537
3	6	1.00	2,700	66,807
4	8	1.33	60	6,210
5	10	1.67	0.6	233
6	12	2.00	0.002	3.4

Fuente: Raju y Sowdaminit 2015

Un índice de capacidad del proceso es una métrica clave utilizada para predecir la capacidad del proceso para satisfacer los requisitos del cliente.

⁷⁷ Cfr. Raju y Sowdaminit 2015

Como herramienta de predicción, el índice de capacidad del proceso sólo puede utilizarse cuando el proceso está en control estadístico. Cuando el proceso no se encuentra en el límite del control estadístico, implica que el proceso no es estable, ya que existen causas especiales de variación que generan cambios significativos en la media del proceso. Por esta razón, es válido usar el índice de la capacidad del proceso una vez eliminado las causas especiales, la cual garantiza que el proceso se encuentra estadísticamente estable.⁷⁸

Para el conjunto de índices de capacidad de proceso que se presentan a continuación (CP, CPK), existe un conjunto comparable de índices de desempeño del proceso (PP, PPK, PPM) que difieren en el cálculo sólo por el uso de la desviación estándar de la muestra (en lugar del uso del índice de capacidad de la desviación estándar del proceso). CP-Histórico, este fue uno de los primeros índices de capacidad desarrollados. La "tolerancia natural" del proceso se calcula como 6σ usando la tabla de control (como se ha descrito anteriormente). Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$C_p = \frac{\text{Especificación Superior} - \text{Especificación Inferior}}{6 \text{ veces la desviación estándar}}$$

Donde tolerancia de ingeniería = límite superior de especificación - límite inferior de especificación.

El índice simplemente hace una comparación directa de la tolerancia natural del proceso con

⁷⁸ Cfr. Ketan y Nassir 2016

los requerimientos de ingeniería. Suponiendo que la distribución del proceso es normal y que el promedio del proceso está exactamente centrado entre los requisitos de ingeniería, un índice CP de 1 daría un "proceso capaz". Sin embargo, para permitir un poco de espacio para la desviación del proceso, el valor mínimo generalmente aceptado para CP es 1,33.⁷⁹

CPK-El valor de CPK es:

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Especificación Superior - Promedio} & \text{LSE - X} \\
 \text{Cpk lse} = & \frac{\text{-----}}{\text{3 veces la desviación estándar}} & = \frac{\text{-----}}{3 \cdot s} \\
 \\
 & \text{Especificación inferior - Promedio} & \text{LIE - X} \\
 \text{Cpk lie} = & \frac{\text{-----}}{\text{3 veces la desviación estándar}} & = \frac{\text{-----}}{3 \cdot s}
 \end{array}$$

Dado que el valor más pequeño representa la especificación más cercana, el valor de CPK le indica si el proceso es realmente capaz de cumplir con los requisitos. Se requiere una CPK de al menos +1 y se prefiere +1.33. Obsérvese que CPK está estrechamente relacionada con CP, la diferencia entre CPK y CP representa la ganancia potencial que se obtiene al centrar el proceso. Para un proceso Six Sigma CPK sería 2.⁸⁰

⁷⁹ Cfr. Ketan y Nassir 2016

⁸⁰ Cfr. Ketan y Nassir 2016

1.11 Casos de éxito

Caso 1 Implementación de Lean Six Sigma en una empresa de suministro de vacunas

En el presente caso de éxito, se identificó en el proceso de suministro de inmunizaciones como la causa principal de los retrasos en el procesamiento. El beneficio financiero esperado fue una reducción del total del tiempo operación de horas laborales.⁸¹

Los objetivos de mejora se fijaron en menos de 30 minutos, menos de 5 horas de tiempo de ciclo total, disminución a 86 miembros del personal, y ninguna estación con trabajo no estandarizado, respectivamente. El mapa de flujo de valor reveló una fábrica oculta causada por tener demasiadas estaciones de inmunización.

El análisis de causa raíz reveló problemas adicionales tales como la falta de instrucciones estándar, el personal inadecuadamente orientado, la confusión de guardiamarinas con el movimiento a través de la evolución y la confusión de los miembros del personal sobre dónde obtener suministros.

El equipo reconstruyó la vacuna usando 5S, en donde la gestión visual reforzó el nuevo flujo con barreras físicas y uso de flechas. El equipo creó procedimientos operativos estándar sobre la configuración de la estación, la entrega de la vacuna y el protocolo para la reposición de suministros. Todos los miembros del personal recibieron capacitación antes de trabajar en sus estaciones.⁸²

⁸¹ Cfr. Chrysanthy 2016: 590

⁸² Cfr. Chrysanthy 2016: 591

El promedio de tiempo de vacunación de inmunizaciones por Midshipman disminuyó a 11,3 minutos (79% de mejora). Las métricas secundarias mostraron una disminución en el tiempo de procesamiento total para todos los guardiamarina a 4,5 horas (mejoría del 25%), una disminución en el personal asignado para trabajar la evolución a 86 (mejoría del 10%) y una Reducción en el número de estaciones con trabajo no estándar a 0 (mejora del 100%).⁸³

Figura 10: Capacidad del proceso después de la mejora

Fuente: Chrysanthy 2016

Según el histograma de capacidad, mostró que todos los puntos de tiempo caían dentro de los límites de especificación de 1 y 30 minutos. Los puntos de datos se calcularon para ser estadísticamente significativamente diferente de una distribución normal ($p = 0,029$), pero la visualización del histograma reveló una distribución adecuada.

La diferencia se atribuyó a un solo punto de datos atípicos, y la consulta con nuestro comando Cinturón Negro determinó que un modelo de capacidad normal todavía era

⁸³ Cfr. Chrysanthy 2016: 590

apropiado. El proceso tenía un Cp de 1,66 y Cpk de 1,18. Esto equivaldría a una DPMO de 475,9, lo que corresponde a una tasa de defectos de 0,04%.

Caso 2 : Implementación de Lean Six Sigma en una industria comercializadora de filtro de aire

Actualmente, las empresas de diversos rubros son víctimas de diferentes cambios, por ello están obligadas a desarrollar métodos o estrategias para un incremento en la agilidad de la producción. Para ilustrar este caso, la metodología Lean Six Sigma es caracterizada por su velocidad y eficiencia en el momento de implantarlo, ya que presenta funciones como la reducción en el tiempo asignado a la modificación en la producción. Dicho en otras palabras, el fin de esta estrategia es eliminar la influencia negativa del insumo mediante la reducción de la generación de tiempos muertos que se ocasiona al momento al fabricar maquinarias. En los siguientes párrafos, se explicarán los 5 pasos básicos de Lean y Sigma.⁸⁴

Análisis inicial

Por un lado, la recolección de datos es un paso determinante para su procedimiento. De esta manera, se deben recolectar y enlistar actividades realizadas para un cambio de modelo como la búsqueda de placas disponibles o ensamblarlas, la cual se basa en la herramienta de observación. Así mismo, se realiza un estudio de tiempos en la producción de actividades enlistadas tomándose en cuenta que pertenezcan una muestra representativa de la población. Por otro lado, se realiza un estudio que determine la causa o raíz del prolongamiento del tiempo. Es decir, la estrategia Lean y Sigma precisa que actividad o actividades concluyen en mayor tiempo en cada cambio de modelo utilizando el diagrama de Pareto. Tal es el caso que se genera una lluvia de ideas para obtener la posible causa.

⁸⁴ Cfr. Sifuentes 2016

Solución propuesta

La reducción de tiempos para un cambio de modelo se basa en utilizar el método de Lean six Sigma. Por consiguiente, las actividades son clasificadas según el lugar de función (externo e interno). Luego, se genera un cambio en sus clasificaciones, es decir convertir las actividades internas en externas. De esta manera, resulta un mejoramiento en las actividades resultantes como la reducción de tiempos en actividades internas y externas, la cual se utiliza una técnica denominada Poka Yoke.⁸⁵

Aplicación de la solución

En esta fase se prueba la solución planteada, lo cual se realiza mediante corridas de prueba con las mejoras aplicadas. En otras palabras, medir el tiempo establecido para cada cambio de modelo.

Verificación de la solución

La penúltima fase corresponde a evaluar la hipótesis planteada, es decir comparar los resultados del estudio del tiempo que se realizó.

Plan de control

La última fase consiste en diseñar un plan de control, donde se destina una metodología que incremente la calidad de forma regular.

⁸⁵ Cfr. Sifuentes 2016

Figura 11: comparativo tiempo inicial y tiempo final

Fuente: Sifuentes 2016

Con la implementación de la metodología Lean Six Sigma, se disminuyeron las operaciones internas en un 25% y externas en un 61%. Asimismo, se redujo el tiempo en un 12% en el diseño de la sujeción de la placa dentro de la presa.

Conclusión

En síntesis, el método Lean y Sigma, posibilita la reducción del tiempo muerto en la elaboración de maquinarias. En primer lugar, se deben detectar las causas determinantes del denominado tiempo muerto, lo cual será apto para atacar los problemas con prioridad desde las actividades internas a externas. Como resultado, se presenta mejoras en el estudio del tiempo como las reducciones.⁸⁶

⁸⁶ Cfr. Sifuentes 2016

Caso 3: Implementación de Lean Six Sigma en un banco

Es este caso de estudio se presenta un proyecto de mejora servicios al cliente en una caja de ahorro de un banco. Durante muchos años de operación, la compañía ha proporcionado una gama completa de servicios, incluyendo depósitos de ahorro, préstamos, garantías, divisas, unidad bancaria en el extranjero (OBU), fideicomisos, tarjetas de crédito, tarjetas de caja, valores, bonos, derivados financieros, banca electrónica, etc. El crecimiento de la empresa ha estado estrechamente vinculado con el desarrollo económico de Taiwan, ya que la empresa experimentó y participó en la formación y desarrollo del mercado financiero del país para mejorar la satisfacción de los clientes y mejorar la ventaja competitiva en la industria bancaria es muy importante.⁸⁷ Con el fin de reforzar su posición en 2006, ante la hiper-competencia en los negocios, la alta dirección de la compañía-T decidió obtener una mayor ventaja competitiva utilizando el enfoque Lean Six Sigma. Uno de los proyectos fue mejorar el funcionamiento de las cuentas de ahorro. Otros incluyen la reducción del tiempo de ciclo de los centros de llamadas, el rediseño de procesos de TI y la mejora de la operación de remesas basándose en los indicadores clave de desempeño de MBO (gestión por objetivos) en el plan anual de la empresa.⁸⁸

Fase Definir

- Identificar los problemas importantes y seleccionar el proyecto - según la experiencia de la empresa-T, se necesita mucho más tiempo y recursos para servir a los clientes en comparación con las expectativas de la alta dirección y los clientes externos. En

⁸⁷ Cfr. Fu-Kwun y Kao 2010: 301

⁸⁸ Cfr. Fu-Kwun y Kao 2010: 302

consecuencia, se identificó que el problema importante era acortar el tiempo de ciclo de operación de la cuenta de ahorro. Por lo tanto, para una mayor eficiencia de la rotación, de acuerdo con las voces de los clientes, el título del proyecto se identifica como "reducir el tiempo de ciclo de operación en la cuenta de ahorros".

- Definir el mapa de flujo de valor y determinar los pocos factores vitales - basado en el paso 1, el equipo de proyecto analiza el proceso de alto nivel de las actividades relacionadas con SIPOC y mapa de flujo de valor. Es una herramienta de comunicación muy eficaz e importante en el funcionamiento del servicio. Se asegura de que los miembros del equipo están revisando el proceso de la misma manera. También informa al liderazgo de exactamente lo que el equipo está trabajando.
- Defina defectos y determine los indicadores exitosos - de acuerdo con la colección de tiempo de ciclo del mapa de flujo de valor, hay aproximadamente 40% de diferencia entre el objetivo y el tiempo real en las actividades del servicio bancario para abrir una nueva cuenta,

Fase medir

Según el gráfico de control individual de las últimas 56 muestras, los resultados muestran que el tiempo promedio es de 14,83 minutos, la capacidad a corto plazo Cpk y la capacidad a largo plazo Ppk de este proceso es 0,86 y 0,57. Por lo tanto, la capacidad del proceso de estado actual no es tan buena en comparación con el objetivo.⁸⁹

Fase de análisis

En la fase de análisis, se define el objetivo de rendimiento y se identifican las principales fuentes de variación. Tres pasos son los siguientes:

⁸⁹ Cfr. Fu-Kwun y Kao 2010: 304

- Identificar las causas de raíz - las causas de raíz del problema de la variación y el desperdicio entre el tiempo objetivo y el tiempo real se identifican utilizando una matriz de causa y efecto y un diagrama de Pareto. La matriz de causa y efecto es un método que utiliza la relación entre
- Factores de entrada y variables de salida para identificar la prioridad de las causas, y el diagrama de Pareto ilustra que el 80% de los problemas son de causas raíz del 20%.

Figura 12: Diagrama de Pareto para identificar el problema

Fuente: Fu-Kwun y Kao 2010

- Análisis de modo de fallo y efectos (FMEA) - el uso de FMEA consiste en identificar de antemano los factores que pueden causar fallas de función en el proceso clave y asignar un número de prioridad de riesgo (RPN). Se seleccionarán factores con una RPN alta, usualmente definida como mayor que 125, y se recomendarán acciones correctivas.⁹⁰

⁹⁰ Cfr. Fu-Kwun y Kao 2010: 307

Figura 13: Medición de la capacidad del proceso antes de la mejora

Fuente: Fu-Kwun y Kao 2010

En la figura anterior se puede observar la capacidad del proceso antes de la mejora, el estado del proceso no es estable, debido a que no se encuentra bajo control estadístico y no es capaz debido a que no se está cumpliendo con el límite de especificación superior.

Fase Mejorar

Para mejorar el desempeño de la operación contable, el equipo del proyecto trató de simplificar el proceso de verificación de abrir una cuenta, mejorar la capacidad de presentación, acortar los tiempos de espera y mejorar la facilidad de uso dentro de las operaciones. Correspondiendo a la definición de las 39 características de la matriz de contradicción, se considerarán las siguientes características para su mejoramiento:

- Velocidad (correspondiente a la eficiencia de la operación).
- Pérdida de tiempo (correspondiente al tiempo de espera).
- Facilidad de uso (correspondiente a la facilidad de uso).
- Extensión de la automatización (correspondiente a simplificar el proceso).⁹¹

⁹¹ Cfr. Fu-Kwun y Kao 2010: 309

Rediseño del mapa de flujos de valor e identificación la capacidad del nuevo proceso - después de que el plan de mejora ha progresado durante aproximadamente seis meses, el equipo del proyecto recolecta las últimas 60 muestras para calcular la capacidad del nuevo proceso para observar la mejora. Después de implementar la acción de mejora, hay una mejora significativa para el tiempo de espera de apertura de una cuenta, y también se reducen el costo operacional y el costo de falla interna. Un nuevo proceso ha sido diseñado según la capacidad del proceso después de la mejora. Los resultados del análisis muestran que el tiempo medio de espera se reduce drásticamente de 14,83 minutos a 9,96 minutos para cada operación. Además, la capacidad del proceso de Ppk y Cpk se incrementa de 0,57 y 0,86 a 1,51 y 2,04, respectivamente. ⁹²

Figura 14: Medición de la capacidad del proceso después de la mejora

Fuente: Fu-Kwun y Kao 2010

Según la figura anterior CPK es 2.04, por lo que el proceso es capaz, esto significa que se está cumpliendo con el límite de las especificaciones del proceso.

⁹² Cfr. Fu-Kwun y Kao 2010

Fase Controlar Después de la adaptación de la mejora, el tiempo de espera se reduce de 14,83 minutos a 9,96 minutos para cada operación, y el ahorro de costos durante 12 meses será de aproximadamente US \$ 828.000.

Figura 15: Gráfico de control después de la mejora

Fuente: Fu-Kwun y Kao 2010

En la figura anterior se puede observar que la variable tiempo de atención se encuentra bajo control estadístico, por lo que el proceso es estable, ya no existe puntos especiales fuera del límite de control inferior y superior.

Caso 4 : Implementación de Lean Six Sigma en un hospital

Este estudio se realizó en la Unidad Operativa del Hospital Universitario 'Federico II', una de las instalaciones de salud más grandes y complejas del sur de Italia. La Unidad tiene 24 camas disponibles, 18 de ellas dedicadas a admisiones regulares y 6 de ellas a actividades de Cirugía de Día, 3 quirófanos

Fase Definir:

Durante la fase de definición de un proyecto LSS, el problema se definió claramente y se asignó a un equipo para su ejecución. En este proyecto se formó un equipo con el director del Departamento de Salud Pública del Hospital Universitario Federico II como líder.

El equipo observó que en la base de datos la duración de la hospitalización de algunos pacientes era mayor de 14 días. Por lo tanto, después de discutir con el campeón del proyecto y una encuesta de literatura, la declaración de objetivos de este proyecto se definió como "la reducción de los días de hospital menos de 14 días", en base al análisis del SIPOC (Supplier-Input-Process-Output Client) .⁹³

Figura 16: *Diagrama SIPOC del departamento*

Suppliers	Input	Process	Output	Customer
U.O.C. Orthopaedics and Traumatology and his staff (doctors, nurses, nursing coordinators, anaesthesiologists administrative staff, physical therapists, operator social welfare)	Surgical services Medical services	Care process (administration services)	Recovery of the functional state of the hip Diagnostic and therapeutic information Health	Patient A.O.U general hospital Federico II

Fuente: Improta 2015

Fase medir

Con el fin de visualizar una representación gráfica de la distribución de datos y obtener información sobre las medidas de ubicación y dispersión en relación con la duración de la estancia, se dibujó un histograma y se calculó la media y la desviación estándar.

Se aplicó una prueba de normalidad, prueba de Shapiro-Wilk con un nivel de significación α de 0,05, para probar la normalidad de la distribución muestral, que fue esencial para la aplicación de varias pruebas estadísticas. Posteriormente, utilizando un gráfico de ejecución y pruebas de ejecución, con un nivel de significación α de 0,05, verificamos la presencia de posibles factores de influencia especiales tales como períodos específicos de ineficiencia en el desempeño del proceso.

⁹³ Cfr. Improta 2015

Fase analizar

En esta etapa se analizan los datos recogidos, con el fin de identificar los factores que causan la variación del proceso, para ello se usa el mapa de flujo de valor para identificar las actividades que agregan valor a las necesidades del cliente.

Figura 17: *Value Stream Mapping*

Fuente: Improta 2015

Se realizó un análisis estadístico para comprender mejor las variables que realmente influyen en los valores examinados. Se utilizaron factores de estudio (género, edad, alergias, enfermedades cardiovasculares y diabetes, puntuación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)) como variables de agrupación (independientes) y la duración de la estancia hospitalaria como una variable (dependiente) T-test para variables dicotómicas independientes y análisis de varianza para aquellos que no eran dicotómicos (edad).

Figura 18: Histograma de tiempo de estadía de los pacientes

Fuente: Improta 2015

Fase Mejorar

Para resolver este problema, se ha implementado un servicio de pre- Hospitalización, con el objetivo de realizar todas las pruebas y exámenes necesarios para la preparación quirúrgica sin hospitalización del paciente (Hospital de Día), de acuerdo con una visión Lean del proceso de atención de la salud. De hecho, una vez que el paciente ha sido evaluado por el cirujano en ambulatorio y se planificó una cirugía, se agregó a la lista de espera apropiada y se devolvió al Departamento de Ortopedia y Traumatología para llevar a cabo, en Hospital de Día, Electrocardiogramas (ECG) con posible examen cardiaco, radiografías de tórax y otros exámenes radiográficos estándar específicos para el examen de rodilla y anestesia. Si el paciente es elegible, será admitido en el programa de cirugía y el departamento le notificará la fecha de la cirugía. Además, a lo largo del pensamiento lean, hemos adoptado una simplificación de los procedimientos burocráticos complejos con el fin de reducir los errores de compilación y comunicación entre los usuarios involucrados en el proceso. Optimizamos los procedimientos para la reserva de quirófanos para limitar la recopilación errónea de programas quirúrgicos diarios y semanales.⁹⁴

⁹⁴ Cfr. Improta 2015

Fase Controlar

Durante la fase de control, el nuevo proceso fue monitoreado activamente con el fin de verificar la validez de la nueva vía clínica desarrollada, y se han planificado las siguientes acciones:

- Reuniones de revisión periódica para evaluar el estado del proceso de implementación;
- La lista de verificación de la auditoría interna se modificó añadiendo puntos de control relacionados con nuestro proyecto. Esto ayuda en la verificación de las soluciones implementadas y de los mecanismos de control.
- En el sistema de auditoría interna.
- El cuadro de ejecución es actualizado periódicamente por el personal para las acciones correctivas inmediatas en el proceso cuando las señales se observan causas asignables. Además, el defecto por millón oportunidades (DPMO), el promedio y la desviación estándar del proceso también se evalúan durante esta acción.

Figura 19: *Gráfico de control implementado*

Fuente: Improta 2016

La duración media de la estancia de los pacientes sometidos a cirugía protésica de reemplazo de cadera disminuyó de 18,9 a 10,6 días (44%). Los pacientes mayores de 75 años mostraron la disminución más significativa, aproximadamente el 50% en términos valores promedio.⁹⁵

Caso 5: Implementación de Lean Six Sigma en una empresa comercializadora de muebles.

Este proyecto se basa en la validar una metodología en una PYME, la cual posee un rubro de fabricación de muebles de madera. Esta empresa carecía de unos métodos estratégicos. Por ello, se estableció metas a corto y a largo plazo como la clasificación de productos de mayores ventas y de calidad para mejorar la productividad de la empresa. A continuación, se explicarán las cuatro fases que se aplicaron en esta compañía.

Preparación:

Por un lado, la primera fase se basó en el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) cuyo objetivo fue capacitar a gerentes y empleados de la empresa. Por otro lado, se fomentaron cuatro aspectos determinantes como la Alineación estratégica de LSS, enfoque de clientes, estandarización del progreso y cultura de medición, lo cual se basa en indicadores de salud, monitoreo y control.⁹⁶

Identificación y definir

La segunda fase se basa en reconocer los problemas, lo cual se procedió desde dos perspectivas: defectos y productos. En primer lugar, la identificación de defecto que Ocasionaban la demanda y quejas de los clientes.

⁹⁵ Cfr. Improta y otros 2015: 670

⁹⁶ Cfr. Felizzola 2014

En segundo lugar, la identificación de los productos con mayores devoluciones o requisitos de garantía. Para ilustrar este caso, se presentó que el 80% de los defectos se presentaban en la pintura, secado de madera, armado y ensamblaje.

Figura 20: Pareto para devoluciones por tipo de defecto

Fuente: Felizzola 2014

Ejecución

La tercera fase se concentra en la ejecución del proyecto DMAIC: Disminución *de las devoluciones de gavetas defectuosas*.

Definir

En esta primera parte se especifica los procesos de corte y armado, ya que son responsables de cualidades específicas de las mesas. Inicialmente, la empresa poseía el 15.95% en devoluciones, lo cual presenciaba un nivel crítico por sus grandes pérdidas

Medir: En esta fase se procedió a un análisis de capacidad binomial (pasa/no pasa)

Figura 21: Análisis de Capacidad Binomial.

Fuente: Jiménez, Heriberto 2014⁹⁷

Analizar: La utilización de la herramienta Isikawa fue determinante para realizar un análisis de variables vinculadas en el proceso de corte y armado como mano de obra o los métodos. Como consecuencia, se pudo detectar que el error estaba en el proceso de corte por la carencia de guías e instrumentos de apoyo.

Mejorar

En esta fase se planeó las siguientes estrategias:

- Estandarizar el proceso de cortes
- Asignar dispositivos y guías de apoyo al proceso de corte y armado
- Capacitar a los miembros operarios de la empresa como gerentes y operarios.

⁹⁷ Cfr. Felizzola 2014

Figura 22: Comportamiento del porcentaje de devoluciones

Fuente: Jiménez, Heriberto 2014

Controlar

Para finalizar el proyecto después de mejorar los procesos de corte y armado de gavetas se debe seguir manteniendo las siguientes acciones.

- Desarrollar controles de auditoría mensuales, cuyo fin será mantener controlados los problemas de gavetas.
- Aplicar las diferentes técnicas y gráficos utilizados para mantener el control de las cantidades de gavetas defectuosas.

Evaluación:

Esta fase presenta las mejoras y evoluciones de la producción de la empresas mediante la aplicación de esta metodología.

- La reducción de demanda de los clientes por los productos defectuosos
- Incremento en la calidad de los insumos como alcobas
- Reducción del descontento en el área de los procesos de corte y ensamblado.

	Proyecto 1	Proyecto 2
Título	Disminución de las devoluciones por pegas abiertas	Disminución de las devoluciones por gavetas defectuosas
Objetivo	Reducirlas 1%	Reducirlas al 1%
Métrica	Antes: 20,44% Después: 11,71%	Antes: 15,59% Después: 10,20%
Nivel sigma	Antes: 2,3 Después: 2,7	Antes: 2,51 Después: 2,75
DPMO	Antes: 204.338 Después: 117.100	Antes: 151.861 Después: 102.000
Ahorro	\$18.000.000*	\$ 20.000.000*

Conclusión:

En síntesis, la estrategia que se aplicó en este caso resultó favorable para la empresa manufacturera a nivel financiero y operativo, ya que se detectaron los problemas y se plantearon mejoras para ejecutar los proyectos de LSS. Asimismo, se generó programas de capacitación de operarios tanto de la producción como del área administrativo. Además, un factor determinante es el rol humano, ya que es el responsable del manejo de las maquinarias. Debe señalarse que esta estrategia identifica y ejecuta proyectos para el incremento de la productividad de la empresa y permite diseñar modelos de incentivos de ahorros. ⁹⁸

Caso 6 : Implementación de modelo de gestión de inventario en una empresa comercializadora de alimentos.

En este estudio se realizó una propuesta mejora de modelo de gestión de inventario en una empresa comercializadora de alimentos, con el fin reducir los costos de inventario y obtener beneficio económico para la empresa.

Método ABC

En primer lugar se aplica el método ABC, con el fin de identificar productos que tienen mayor rotación y realizar estudio, para ello se determina los porcentajes de participación en función del consumo mensual y el precio unitario, con ello se logra el orden de porcentaje de consumo total de mayor a menor.

⁹⁸ Cfr. Felizzola 2014

Tabla 12: Clasificación ABC de los productos de la comercializadora de alimentos

<i>Artículo</i>	<i>% de participación de cada producto</i>	<i>% valorización</i>	<i>% participación acumulada</i>	<i>% valor acumulado</i>	<i>Clase</i>
Margarina	0,0233	8,71	0,0233	8,71	A
Azúcar	0,0233	6,77	0,05	15,48	
Levadura	0,0233	6,20	0,07	21,68	
Chantilli	0,0233	4,26	0,09	25,94	
Harina de trigo	0,0233	4,05	0,12	29,99	
Arequipe	0,0233	3,93	0,14	33,91	
Harina de maíz	0,0233	3,61	0,16	37,53	
Hojaldre	0,0233	3,45	0,19	40,97	
Leche en polvo	0,0233	3,29	0,21	44,26	B
Grajeas	0,0233	2,90	0,26	50,37	
Leche condensada	0,0233	2,87	0,28	53,24	
Maicena	0,0233	2,84	0,30	56,07	
Avena	0,0233	2,81	0,33	58,88	
Crema de leche	0,0233	2,60	0,35	61,48	
Uvas pasas	0,0233	2,40	0,37	63,88	
Lluvia de chocolates	0,0233	2,38	0,40	66,26	
Chips de chocolate	0,0233	2,37	0,42	68,62	
Ciruelas	0,0233	2,20	0,44	70,82	
Nueces	0,0233	2,18	0,47	73,00	
Coco con azúcar	0,0233	2,08	0,49	75,08	C
Glaseados	0,0233	2,06	0,51	77,14	
Coco sin azúcar	0,0233	1,98	0,53	79,12	
Salsa de piña	0,0233	1,86	0,56	80,98	
Pasta de tomate	0,0233	1,72	0,58	82,71	
Almendras	0,0233	1,70	0,60	84,41	
Polvo de hornear	0,0233	1,39	0,63	85,80	
Rellenos	0,0233	1,39	0,65	87,19	

Fuente: Causado Rodríguez 2015

De acuerdo al cuadro anterior los productos más importantes para la comercializadora son los de clase A, para los cuales se determinará la cantidad óptima a pedir al proveedor.⁹⁹

Determinación del modelo de inventario EOQ

Con el fin de determinar el EOQ, en primer lugar, se pronostica la demanda de los productos de clase A considerando las ventas de los últimos meses. En segundo lugar, se determina el costo de mantener en el inventario considerando la tasa de interés de 8% por concepto de almacenamiento.

⁹⁹ Causado 2015:170

En tercer lugar, se calcula el costo de realizar un pedido, lo cual determina con la tasa de interés de 4.5% sobre el precio del producto. Por último, se calcula el lote económico de compra (EOQ) que minimiza el costo logístico total.

Tabla 13: resultados para el EOQ de los productos de clase A

<i>Producto</i>	<i>Demanda D</i>	<i>CEP = EOQ = Q*</i>	<i>TC (Costo Total)</i>	<i>N = D/Q*</i>	<i>T (Tiempo de Demora Mes)</i>	<i>R (Punto de Reorden) R = DT</i>
Harina de trigo	120	164,316767	7972476,75	0,73029	0,1333333	16
Azúcar	120	127,279220	13054033,91	0,94280	0,0666666	8
Margarina	70	68,7386354	3244573,42	1,01835	0,1333333	9,3
Hojaldre	72	69,7137002	3333875,70	1,03279	0,1	7,2
Arequipe	240	232,379000	4198213,84	1,03279	0,2666666	64
Levadura	96	61,481704	11565264,27	1,56144	0,1666666	16
Chantillí	120	132,47641	8227681,12	0,90582	0,1	12
Harina de maíz	120	127,279220	6958245,94	0,94280	0,1333333	16

Fuente: Causado Rodríguez 2015

De acuerdo al análisis anterior, el producto que tiene mayores requerimientos por los clientes es el arequipe por 240 unidades, para ello incurre en costo de 240 dólares al momento de realizar el pedido al proveedor y la cantidad optima que minimiza el costo logístico es 232 tarros.¹⁰⁰

¹⁰⁰ Causado 2015:175

CAPITULO 2 : SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

En los últimos años, el mercado tiene tendencia a cambiar con mucha frecuencia, debido a la aparición de nuevos competidores, nuevas tecnologías y nuevos clientes que cada vez son más exigentes. Tal es el caso de la empresa TecniFlow que fue una de las empresas pioneras en iniciar con el negocio de la comercialización de equipos de bombeo para fluidos en el Perú. Sin embargo, en los últimos años, han aparecido muchos competidores nacionales y extranjeros. Por ello, con el fin de lograr la competitividad y permanecer en el mercado de bombas, la empresa TecniFlow necesita ser cada vez más eficiente para satisfacer las necesidades de sus clientes. El presente proyecto de mejora se está proponiendo, debido a que en el periodo 2016, el 50% de los pedidos atendidos a los clientes se han entregado fuera del tiempo ofrecido. En consecuencia, se han recibido muchas quejas de los clientes y se han reportado órdenes de compra como anuladas debido al tiempo de ciclo elevado. Por otro lado, el costo logística se ha incrementado debido al concepto de penalidad y deficiente gestión de inventarios.

2.1 Descripción De La Empresa

TecniFlow es una empresa que cuenta con 22 años de experiencia, por lo que es una de las empresas líderes en el mercado peruano que ofrece soluciones en el manejo de fluidos. Asimismo, fue una de las empresas pioneras como distribuidor exclusivo de marcas de equipos de bombeo reconocido a nivel mundial.

Actualmente, Tecniflow tiene la representación exclusiva de las bombas neumáticas marca WILDEN que proviene de estados unidos y las bombas marca IMBIL, lo cual proviene de Brasil.

Sector y actividad de la empresa Tecniflow

De acuerdo a la clasificación de industrial internacional uniforme (CIIU), el sector y la actividad económica a la que pertenece la industria comercializadora le corresponde a la sección “G” , que hace referencia al comercio al por mayor y al por menor¹⁰¹. Según a la clasificación de industrial internacional uniforme (CIIU), la empresa Tecniflow correspondería a la sección “G” y la clase 4569, que hace referencia compra y venta de otros de tipos de maquinaria y equipo¹⁰².

Misión

Ser líderes en el manejo de fluidos para el sector industrial, convirtiéndonos en el socio estratégico de nuestros clientes en el Perú.

Visión

Proveer soluciones integrales en el manejo de fluidos, con personal altamente calificado y comprometido en brindar un servicio eficiente a toda la industria nacional.¹⁰³

Valores

- Seguridad
- Excelencia
- Sostenibilidad
- Integridad
- Honestidad
- Puntualidad

¹⁰¹ Cfr. INEI 2016: 118

¹⁰² Cfr. INEI 2016: 118

¹⁰³ Cfr. Tecniflow 2016

Ingresos periodo 2016

En continuación, se presentará el cuadro de ventas y el grafico ventas, con la finalidad de saber la tendencia de ventas en el periodo 2016

Tabla 14: Cuadro de ventas periodo 2016

Mes	Total Ventas (soles)
Enero	164,273.17
Febrero	916,146.65
Marzo	307,347.62
Abril	323,189.22
Mayo	302,038.25
Junio	864,972.28
Julio	989,274.92
Agosto	544,525.78
Setiembre	658,004.01
Octubre	230,577.43
Noviembre	167,493.44
Diciembre	468,177.27
Total general	5,936,020.05

Fuente: Tecniflow 2016

Figura 23: Tendencia de ventas en el periodo 2016

Fuente: Tecniflow 2016

Según el grafico anterior, se puede observar que las ventas más bajas se registran en el mes de octubre y noviembre, y los más altos se registran en el mes de julio y febrero.

Participación en el mercado

A continuación, se muestra el nivel de participación de la empresa Tecnoflow en el mercado de equipos de bombeo en base a las importaciones (FOB) del año 2016.

Figura 24: Participación en el mercado 2016

Fuente: Tecnoflow 2016

De acuerdo al análisis de la gráfica anterior, se observa que el nivel participación de la empresa Tecnoflow en el mercado de equipos bombeo para manejo de fluidos es de 5.5%.

Tabla 15: Valor FOB 2016

EMPRESA	US\$ VALOR FOB 2015	% PART.
GRUPO BONNETT SA	4,686,222.30	23.54%
GOULDS PUMPS	2,710,090.29	13.61%
LA LLAVE SA	1,959,707.98	9.84%
HIDROSTAL	1,945,838.63	9.77%
VULCO PERÚ	1,576,928.10	7.92%
HIDROMEC INGENIEROS	1,564,174.40	7.86%
KSB PERÚ	1,507,049.91	7.57%
TECNIFLOW SAC	1,094,156.67	5.50%
INTECH SA	1,043,649.01	5.24%
PRECISIÓN PERÚ SA	793,949.53	3.99%
MARCO PERUANA SA	448,309.95	2.25%
JJL INGENIERÍA	272,323.42	1.37%
G.R. TECH	198,375.33	1.00%
APTEIN SAC	107,988.45	0.54%
ESPINOZA ASOCIADOS SA	1,512.00	0.01%
TOTAL	19,910,275.97	

Fuente: Tecnoflow 2016

De acuerdo al cuadro anterior, en el Perú existen 15 distribuidores bombas con tamaño de mercado total de 19,910, 275.97 dólares, de los cuales Tecniflow ocupa la posición N°8 con una participación de 1, 094,156.67 dólares.

2.2 Procesos Generales De La Empresa

Con la finalidad de tener un mejor panorama de los procesos operacionales de la empresa, en este capítulo se mostrara el organigrama, mapa de procesos y el macroproceso de la empresa Tecniflow.

2.2.1 Organigrama

Figura 25: *Organigrama Tecniflow*

Fuente: Tecniflow 2016

De acuerdo al organigrama anterior, las áreas que se puede resaltar son la gerencia general, el área técnica, área comercial y el área de administración y finanzas. Asimismo, el organigrama anterior, permite identificar la jerarquía de los puestos.

2.2.2 Mapa de procesos

Figura 26: Mapa de procesos de Tecniflow

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al mapa de procesos anterior, los procesos de la empresa Tecniflow se agrupan en tres grupos. En primer lugar, están procesos estratégicos, lo cual corresponde a la gestión de la alta dirección. En segundo lugar, están los procesos de soporte que son importantes para el funcionamiento de los otros procesos.

Por último, esta los procesos clave que agregan valor al cliente, los cuales explicaremos a continuación:

Ventas: En este proceso se realizan las actividades de visita al campo, en la cual se visitan a los sectores de industria y minería. Asimismo, en esta se realizan los procesos de cotización, recepción y control de los requerimientos de los clientes.

Recepción de pedidos: En este proceso se realiza las actividades recepción de las órdenes de compra de los clientes, ingreso de pedidos al sistema y la generación de los requerimientos al departamento de compras.

Compras: En esta etapa se realiza el proceso de generación de la OC y el envío de la misma al proveedor. En el caso de compra nacional, se coordina con el proveedor para la entrega del pedido en el almacén de la empresa TECNIFLOW. Por otro lado, con respecto a las importaciones, se tiene coordinar la fecha de entrega con el proveedor. Por último, se coordinan los procesos de embarque y nacionalización.

Almacén: En este proceso se realizan las actividades recepción de mercadería, Ingreso y salida de productos del sistema. Asimismo, el responsable de este proceso se encarga de coordinar el picking y embalaje de los productos.

Distribución: En este proceso se realizan las actividades de entrega pedidos al cliente desde que almacén habilita los repuestos. Asimismo, el responsable de este proceso se encarga de coordinar el transporte y la facturación.

Postventa: En este proceso se realiza, después de realizar la entrega del pedido del cliente, con la finalidad de medir la satisfacción del cliente. Asimismo, en este proceso también se puede ofrecer al cliente nuevos equipos y el suministro de los repuestos.

2.5 Maestro Logístico De Productos

Tecniflow comercializa equipos para diferentes sectores industriales, los cuales incluye los siguientes tipos de bomba:

- Bombas de Desplazamiento Positivo
- Bombas Centrífugas para Manejo de Pulpa
- Bombas Sumergibles
- Bombas Verticales
- Bombas Centrífugas
- Bombas Neumáticas
- Bombas de Cavidad Progresiva
- Bombas de Vacío

Figura 27: Modelos de bomba que comercializa Tecniflow

Fuente: Tecniflow 2017

Aplicación de bombas

A continuación se muestra los modelos bombas que comercializa Tecnoflow según el tipo de fluido que se necesita bombas.

Figura 28: modelos de equipo según tipo de fluido

SEEPEX.
ALL THINGS FLOW

LA MEJOR EN LA INDUSTRIA

GARANTÍA EXTENDIDA

CAPACIDAD:
Hasta 500 USGPM

PRESIÓN:
Hasta 120 PSI

SCT

Al mejorar una instalación existente con bombas SEEPEX (SCT), obtendrá **garantía por tres años**.
Esta es la única garantía que **incluye piezas de desgaste**:
rotores, estatores, sellos y juntas universales.
Si se desgastan, SEEPEX los reemplazará.

Obtener tres años de garantía cuando:
TRADE-IN: Reemplazar cualquier marca de bombas de cavidad progresiva por una bomba Seepex SCT.
TRADE-UP: Reemplazar cualquier bomba Seepex por una bomba Seepex SCT.
¡Te ayudamos con la instalación!

BOMBEO DE PRODUCTOS VISCOSOS

BOMBEO DE AGUA

BOMBEO DE PULPA

BOMBEO DE QUÍMICOS

INSTRUMENTACIÓN Y ACCESORIOS

Fuente: Tecnoflow 2017

Asimismo a continuación se presenta las marcas de bombas con los que Tecnoflow tienen la representación exclusiva en el mercado peruano.

Figura 29: Representación exclusiva de marcas

MARCAS

Fuente: Tecnoflow 2017

2.5.1 Productos con mayor rotación por cantidad

A continuación, se presenta las ventas registradas en cantidades por marca, con la finalidad de determinar cuál es la marca que tiene mayor rotación.

Tabla 16: Cantidad de artículos vendidos anualmente por línea

	CANTIDAD SALIDA ANUAL					
LINEA	2014	2015	2016	% MOV 2016	% ACU	PROCEDENCIA
WILDEN	3,291	3,455	3,844	63%	63%	USA
CAT PUMP	1,007	1,176	1,543	25%	88%	USA
FELUWA	840	546	280	5%	93%	ALEMANIA
GIW	1,043	60	107	2%	94%	ALEMANIA
KSB	217	128	102	2%	96%	BRASIL
GAST	129	76	105	2%	98%	CANADA
SEEPEX	49	72	102	2%	99%	USA
IMBIL	33	110	18	0%	100%	BRASIL
VIKING	53	24	18	0%	100%	USA
Total general	6,662	5,647	6,119	100%		

Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Pareto cantidad de productos vendidos anualmente por línea

Fuente: elaboración por línea

De acuerdo al análisis del diagrama Pareto en la figura 8, se puede observar que el 88% de productos que tienen mayor rotación corresponden a la línea WILDEN y CAT.

A continuación, se hace la estratificación del movimiento de las marcas por procedencia, con la finalidad de determinar el origen de los productos que tienen mayor rotación.

Figura 31: Pareto cantidad de productos con movimiento por procedencia y línea.

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al grafico anterior, se puede observar que el 90% de los productos que tiene mayor rotación son los que se importan de USA.

2.5.2 Selección de la línea para el caso de estudio

En la tabla 3 se muestra las ventas realizadas por marca en el periodo 2016, con el fin de determinar cuál es la marca que genera mayor ingreso a la empresa.

Tabla 17: importe de ventas por marca en el periodo 2016

LINEAS	Total Ventas (soles)	%	%ACU
WILDEN	3,479,836.58	59%	59%
CAT	766,554.90	13%	72%
SEEPEx	572,038.71	10%	81%
FELUWA	511,619.89	9%	90%
GIW	218,598.91	4%	93%
IMBIL	167,185.19	3%	96%
GAST	109,732.43	2%	98%
KSB	101,174.05	2%	100%
VIKING	9,279.40	0%	100%
Total Ventas	5,936,020.05	100%	

Fuente: elaboración propia

Figura 32: Pareto de las ventas realizadas en soles por marca

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la gráfica anterior, se puede observar que el 70% de las ventas realizadas en el periodo 2016 corresponde a la línea Wilden y Cat, las cuales provienen de USA. De acuerdo al análisis de la rotación, la línea WILDEN y CAT son los que tienen mayor movimiento; además, estas líneas representan el 70% de las ventas totales del periodo 2016, por lo que se elige como caso de estudio para este proyecto.

2.6 Proceso De Abastecimiento De Equipos De Bombeo

Después de presentar el mapa de procesos de la empresa TecniFlow al más alto nivel, se presentara el flujo de actividades de los procesos clave, con el propósito de saber que actividades están asociados a la atención del cliente.

Figura 33: *Proceso de la cadena abastecimiento*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se puede observar el flujo de actividades para la atención de pedido a los Clientes, estas actividades son claves para brindar un buen servicio y satisfacer las necesidades de los clientes. Por lo anterior, en el siguiente capítulo estas actividades se analizarán como proceso.

2.6.1 Procesos de logística

En la figura 8 se observa el ciclo logístico del abastecimiento de los productos solicitados por los clientes. El ciclo logístico de Tecniflow está conformado por 4 fases claves que agregan valor al cliente, las cuales son recepción de pedidos, compras, almacenamiento y despacho. Asimismo, estas fases del ciclo logístico están conformado por los siguientes procesos:

- Recepcionar y anunciar la OC del cliente
- Registrar el pedido
- Generación de la OC y enviar al proveedor
- Producción del proveedor
- Gestión de embarque
- Gestión nacionalización
- Recepción de la mercadería
- Facturación del pedido
- Picking
- Entrega del pedido y transporte

A continuación, se realizará el análisis del diagrama de flujo de los procesos del ciclo logístico considerado en los puntos anteriores.

Recepción de la OC y registro del pedido

En este proceso ventas recibe la OC del cliente. Luego, el asistente del área comercial ingresa la OC al reporte de pedidos, realiza el anuncio de la OC a todos los involucrados. Después el área de almacén recibe la OC, registra el pedido al sistema y verifica el stock del

producto para realizar requerimientos a compras. Por otro lado, si es que el pedido del cliente se encuentra en stock, el departamento de despacho coordina la entrega del producto.

Figura 34: *Proceso de recepción de pedido*

Fuente: Elaboración propia

Generación de la OC y enviar al proveedor

Una vez recepcionado el requerimiento de almacén, el asistente comercial consolida varios pedidos en tiempo promedio 2 días, luego de ello entrega los pedidos al responsable de importaciones incluido el requerimiento de almacén. Asimismo, el departamento de importaciones consolida varios pedidos en tiempo promedio 15 días para generar la OC. Una vez la generada la OC, solicita la aprobación a gerencia general y al aplicador de ingeniería. Finalmente, se envía la OC al proveedor.

Figura 35: proceso de la generación de la orden de compra y envío al proveedor

Fuente: elaboración propia

Proceso de embarque de mercadería

Una vez enviado la orden de compra, el proveedor programa la producción del pedido, luego de terminar con la producción del pedido, el área de importaciones cotiza con un embarcador el traslado del pedido del proveedor al puerto del callao. Después de seleccionar al embarcador, importaciones envía la instrucción de embarque. A continuación, presentará el flujo del proceso de embarque, este proceso empieza desde que el proveedor confirma la recepción de la orden de compra y programa la producción y termina cuando la mercadería llega a aduanas.

Figura 36: *Proceso de embarque de mercadería*

Fuente: elaboración propia

Proceso de nacionalización de mercadería

Una vez que la mercadería llega a aduanas, el área de importaciones realiza la traducción de la factura y envía los documentos importación al agente de aduanas, luego el agente de aduanas emite la proforma de derecho para que el área de finanzas confirme la forma de pago. Una vez confirmado la condición de pago, el agente de aduanas confirma el tipo de canal asignado. Finalmente, este proceso termina cuando la mercadería llega a aduanas.

Figura 37: proceso de nacionalización de mercadería

Fuente: elaboración propia

Procesos de almacenamiento

Este proceso inicia cuando el área de importaciones anuncia la llegada de la mercadería, luego el área de almacén receptiona la mercadería y realizar la revisión según de remisión y la orden de compra. Una vez culminado la inspección de la mercadería, se realiza el ingreso de la mercadería al sistema. Finalmente, si la mercadería es para un pedido del cliente se coordina el despacho.

Figura 38: proceso de almacenamiento

Fuente :Elaboración propia

Proceso de facturación de pedidos

Este proceso empieza cuando el departamento de despacho recibe un pedido para atender de stock o cuando el área de almacén envía el reporte de recepción de mercadería de importación para atender los pedidos de los clientes. Una vez confirmada los pedidos a facturar, el departamento de despacho emite la factura y la guía, las cuales se entrega a almacén para que separe la mercadería.

Figura 39: proceso de facturación

Fuente: elaboración propia

Proceso de picking y entrega de pedido

El proceso inicia cuando el departamento de despacho entrega los documentos a almacén, luego almacén realiza el picking del pedido.

Una vez que almacén termina en preparar el pedido del cliente, el departamento de despacho coordina el transporte. Finalmente el proceso termina cuando el transportista entrega la mercadería en el almacén del cliente

Figura 40: *Proceso de picking despacho*

Fuente: Elaboración propia

2.6.2 Ciclo logístico del proceso de abastecimiento de la línea WILDEN

En esta etapa se presentará el tiempo de procesamiento de los procesos de la cadena de abastecimiento, para ello se mostrará los procesos de manera secuencial desde que llega la orden de compra hasta la entrega de la mercadería en el almacén del cliente, con el fin de determinar el tiempo de ciclo total en horas y en días. Por otro lado, también se nombrará los tiempos de espera o tiempos muertos al inicio y al final de los procesos.

Tabla 18: Tiempos de los procesos de logística

PASO	DESCRIPCION	TIEMPO (Horas)	TIPO DE ACTIVIDAD
1	la OC está en correo del vendedor en espera de ser procesada	5	Espera
2	Revisión y anuncio de la OC	3	Operación
3	la OC está a la espera de ser procesada por Almacén	14	Espera
4	El asistente de almacén registra el pedido en el sistema ANT y realiza el requerimiento a compras	1	Operación
5	El requerimiento de compras está a la espera de ser procesada	155	Espera
6	Generación de la OC y envío al proveedor	4	Operación
7	Espera confirmación de la recepción de la OC por parte del proveedor	9	Espera
8	Proveedor programa producción y produce el pedido	135	Operación
9	El pedido está a la espera de coordinación de recojo	9	Espera
10	Importaciones coordina el embarque de la mercadería de fábrica al puerto del Callao por vía aérea	16	Operación
11	El embarcador traslada la mercadería del USA al puerto del Callao	15	Transporte
12	Espera para coordinar con el agente de aduanas	6	Espera
13	Importaciones coordina con el agente de aduanas para la nacionalización	9	Operación
14	Agente de aduana gestiona la nacionalización	24	Operación
15	Agente de aduanas traslada la mercadería del puerto al almacén de Ate	4	Transporte
16	Almacén recepciona la mercadería	1	Operación
17	La mercadería está en el almacén a la espera de ser revisada	14	Espera
18	Almacén revisa la mercadería e ingresa al sistema	7	Operación
19	El pedido está a la espera de facturación	8	Espera
20	Despacho emite la factura y entrega la guía al almacén	1	Operación
21	Espera para realizar el picking después de la facturación	1	Espera
22	Almacén realiza el picking del pedido del cliente de acuerdo a la guía	3	Operación
23	Se consolida el pedido para entregar al cliente	18	Espera
24	El transportista traslada el pedido al almacén del cliente	3	Transporte
25	El transportista espera la atención en el almacén del cliente	1	Espera
26	El transportista entrega el pedido al cliente	1	Operación
	Tiempo Total de Ciclo del proceso de Abastecimiento de los equipos de bombeo (horas)	467	
	Tiempo Total de Ciclo del proceso de Abastecimiento de los equipos de bombeo (Días)	52	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de la tabla 4, el tiempo total del ciclo logístico es 467 horas, la cual se convierte en días considerando que se trabaja 9 horas al día, por lo que el tiempo de ciclo promedio logístico en días es 52 días. A continuación se realizará el diagrama de análisis de las actividades, con el fin de determinar las actividades que no agregan valor al producto.

Figura 41: Diagrama de análisis de las actividades del ciclo logístico

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del diagrama de actividades del ciclo de abastecimientos de los equipos bombeo de USA, existen 240 horas de tiempos muerto, los cuales no agregan valor al cliente. En conclusión, los tiempos muertos representan el 50% del tiempo total del ciclo logístico.

2.7 Situación Problemática

En el periodo 2016, se ha presentado muchos incumplimientos de entrega en la atención de pedidos a los clientes, lo cual se debe a que no existe una buena gestión en el área logística. A continuación, se presentara el comparativo de los pedidos entregados a tiempo ofrecido y los pedidos que se entregaron en fuera de la fecha ofrecida en los últimos 6 meses.

Tabla 19: *cantidad de pedidos periodo 2016*

MES	PEDIDOS CUMPLIDO	PEDIDOS RETRASADO	TOTAL PEDIDOS
enero	30	46	76
febrero	26	13	39
marzo	39	32	71
abril	31	34	65
mayo	33	31	64
juni o	40	31	71
jul i o	34	39	73
agos to	43	43	86
s epti embre	30	43	73
octubre	37	34	71
novi embre	16	36	52
di ciembre	38	11	49
Total general	397	393	790
%	50%	50%	100.00 %

Fuente: elaboración propia

De acuerdo el cuadro anterior, se puede verificar que el 50% del total de pedidos atendidos en el periodo 2016, se entregaron retrasado. A continuación se muestra la tendencia de los pedidos atendidos en el periodo 2016.

Figura 42: Tendencias de los retrasos 2016

Fuente: elaboración propia

En la figura 16 se observa que la tendencia de los pedidos entregados en fecha y los pedidos entregados fuera de fecha están muy cercanos, lo cual se debe a que ambos casos representan el 50% de los pedidos atendidos en el periodo 2016.

2.7.1 Determinación del problema

Para determinar el problema se analizará las importaciones que se realizaron en el periodo 2016, los cuales se importó equipos de Canadá, Brasil, Alemania, USA.

Tabla 20: comparativo de retrasos por procedencia de país

PAIS	PEDIDOS CUMPLIDO	PEDIDOS RETRASADO	% PEDIDOS RETRASADO	TOTAL PEDIDOS
USA	365	338	86%	703
BRASIL	14	33	8%	47
CANADA	13	13	3%	26
ALEMANIA	5	9	2%	14
Total general	397	393	100%	790

Fuente: elaboración propia

Figura 43: análisis de los retrasos por procedencia de país

Fuente: elaboración propia

Según el análisis del gráfico anterior, se puede observar que el 80% de los retrasos corresponden a productos que se importaron de USA, el 20% de corresponden a otros países.

2.8 Impacto Económico

2.8.1 Penalidades

Debido al alto porcentaje de incumplimientos de fechas en el periodo 2016, se han abonado penalidades a los clientes. A continuación, se presenta la tabla de penalidades, las cuales se ha calculado multiplicando la base la penalidad por los días de retraso y por el importe total de la OC.

Tabla 21: Penalidades abonadas al cliente periodo 2016

MES	IMPORTE PENALIDAD (SOLES)
Enero	10,739.19
Marzo	18,627.52
Abril	8,103.35
Mayo	8,720.37
Julio	5,504.27
Agosto	7,296.94
Setiembre	3,041.28
Octubre	23,709.74
Noviembre	8,411.83
Total general	94,154.49

Fuente: Tecnoflow 2016

Figura 44: Tendencia de las penalidades periodo 2016

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del cuadro y el gráfico anterior, en el año 2016, se han abonado 94,154 soles de penalidad a los clientes con un promedio mensual de 7846 soles.

2.8.2 Lucro Cesante

Por otro lado, en el periodo 2016 se registraron 391 pedidos de la Línea Wilden, de los cuales solamente se atendieron 231 y se dejaron de atender 196, debido al ciclo de abastecimiento elevado.

Tabla 22: *Lucro Cesante 2016*

Mes	Demanda pedidos	Tiempo ciclo actual (horas)	Tiempo Objetivo (horas)	Tiempo perdido (horas)	Tiempo perdido (días)	Pedidos no atendidos promedio	Costo x no Atender	Costo/H-H	Lucro cesante
Enero	27.00	464.00	270.00	194.00	22	11	14,124.77	1,552.00	15,676.77
Febrero	29.00	464.00	270.00	194.00	22	12	15,171.05	1,552.00	16,723.05
Marzo	34.00	464.00	270.00	194.00	22	14	17,786.75	1,552.00	19,338.75
Abril	27.00	464.00	270.00	194.00	22	11	14,124.77	1,552.00	15,676.77
Mayo	34.00	464.00	270.00	194.00	22	14	17,786.75	1,552.00	19,338.75
Junio	38.00	464.00	270.00	194.00	22	16	19,879.31	1,552.00	21,431.31
Julio	36.00	464.00	270.00	194.00	22	15	18,833.03	1,552.00	20,385.03
Agosto	33.00	464.00	270.00	194.00	22	14	17,263.61	1,552.00	18,815.61
Setiembre	32.00	464.00	270.00	194.00	22	13	16,740.47	1,552.00	18,292.47
Octubre	39.00	464.00	270.00	194.00	22	16	20,402.45	1,552.00	21,954.45
Noviembre	29.00	464.00	270.00	194.00	22	12	15,171.05	1,552.00	16,723.05
Diciembre	39.00	464.00	270.00	194.00	22	16	20,402.45	1,552.00	21,954.45
Total	397.00				Total	166		Total Lucros Cesante	226,310.49

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior, el lucro Cesante el periodo 2016 fue 226, 310 dólares, en el cual también se incluyó el costo de hora hombre debido a los tiempos muertos.

Figura 45: Tendencia de lucro cesante

Fuente: Tecniflow 2016

En el grafico se puede apreciar la tendencia del lucro cesante durante el periodo 2016. En el mes de octubre y diciembre, se registra el lucro cesante más alto y en el mes de enero se registra el más bajo. En el siguiente cuadro se hace el cálculo y análisis, con el fin de mostrar el impacto del lucro cesante y las penalidades con respecto al importe total de las ventas.

2.8.3 Costo Logístico

El mal manejo de los inventarios en el periodo 2016, también ha generado retraso en el tiempo de entrega a los clientes, ya existe equipos de bombeo de alta rotación que no han sido atendidos en tiempo optimo debido a la falta de stock, lo cual se debe a la deficiente de gestión de inventario.

Tabla 23: costo logístico mensual periodo 2016

Mes	Costo logístico (S/.)	% Costo Logístico
Enero	8,234.62	5%
Febrero	4,673.65	3%
Marzo	33,367.32	19%
Abril	3,326.22	2%
Mayo	1,812.30	1%
Junio	16,337.13	9%
Julio	18,123.52	10%
Agosto	13,716.22	8%
Setiembre	3,113.53	2%
Octubre	685.15	0.4%
Noviembre	63,340.79	36%
Diciembre	8,019.03	5%
Total general	174,749.48	100.0%

Fuente: elaboración propia

Figura 46: porcentaje mensual del costo logístico mensual en el periodo 20

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del cuadro y la gráfica anterior, el costo logístico en el periodo 2016 es S/. 174,749 soles. Asimismo, se puede observar la variabilidad mensual del costo logístico debido al mal manejo.

Tabla 24: Impacto económico de los retrasos

LINEA	IMPORTE VENTAS
WILDEN	3,479,836.58
CAT	766,554.90
TOTAL VENTAS 2016	4,246,391.48

PERDIDAS PERIODO 2016	IMPORTE (SOLES)
PENALIDADES	19,988.93
LUCRO CESANTE	281,380.39
COSTO LOGISTICO	174,749.48
TOTAL PERDIDA	476,118.80

IMPACTO ECONÓMICO	11%
--------------------------	------------

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del cuadro anterior, el importe del lucro cesante, las penalidades y el costo logístico representa el 11% de las ventas en el año 2016.

2.9 Análisis De Las Causas

A continuación, se analizará las causas de la baja eficiencia en los procesos de abastecimiento de equipos de bombeo, los cuales son generados por diferentes factores en los procesos del ciclo logístico. Por lo anterior, se solicitó al departamento de logística el registro de los retrasos del periodo 2016. Una vez obtenido los registros, se revisó las causas de los 393 retrasos, con la finalidad de identificar las causas que tienen mayor impacto al problema. Por ende, a continuación se presenta el diagrama de causa efecto.

Figura 47: Diagrama causa raíz del problema

Fuente: Elaboración propia

Una vez elaborado el diagrama de Ishikawa, se hizo el análisis de la frecuencia de las causas de los retrasos de acuerdo a los registros de las entregas en el periodo 2016 (**anexo 1**), con el fin de identificar las causas más relevantes que tienen mayor impacto con respecto al ciclo de abastecimiento.

Tabla 25: Frecuencias de las causas de los retrasos

CAUSAS	FRECUENCIA	%	% ACUMU
FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS	117	30%	30%
FALTA DE STOCK	102	26%	56%
CICLO DE ABASTECIMIENTO ELEVADO	98	25%	81%
FALTA DE CAPACITACIÓN	11	3%	83%
CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PARA LA ENTREGA	10	3%	86%
INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA ROTACIÓN	9	2%	88%
FALTA DE MATERIALES PARA EL EMBALAJE	9	2%	91%
SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR PEDIDOS	6	2%	92%
DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO	6	2%	94%
FALTA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	5	1%	95%
FALTA DE MOTIVACIÓN	5	1%	96%
FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS	4	1%	97%
FALTA DE INCENTIVOS	4	1%	98%
DISTRIBUCIÓN DE LAYOUT DEFICIENTE	4	1%	99%
FALTA SOFTWARE PARA DISEÑO DE RUTA	3	1%	100%
Total general	393		

Fuente: Registros Tecniflow 2016

Figura 48: Pareto causas de las causas de los retrasos

Fuente: elaboración propia a partir de registro Tecniflow

Las causas que tienen mayor impacto son las siguientes:

- Falta de procedimientos estandarizados.
- Deficiente gestión de inventario.
- Elevado tiempo muerto.

CAPITULO 3 : PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo se desarrollará la propuesta de mejora usando la metodología seleccionada, con el fin de crear un plan estructurado usando las herramientas de lean six sigma y herramientas de ingeniería industrial.

En primer lugar, se evaluará los criterios tomados para selección de la metodología, con el fin de seleccionar la metodología adecuada para dar solución a las causas relevantes del problema encontrado. En segundo lugar, se planteará la propuesta de mejora usando la metodología Six Sigma, con el fin de reducir la variabilidad de los procesos del abastecimiento de equipos de bombeo. Por último, se usará las herramientas de Lean para reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al cliente en el ciclo logístico.

3.1 Criterios de selección de la Metodología de Mejora.

Con el fin de seleccionar la metodología adecuada para dar solución al problema, se evaluará los factores críticos, estos tendrán un peso de 1 al 5. A continuación, se presentará los factores a considerar para la selección de metodología.

Costo de implementación

Este factor considera los recursos que se necesitan para la implementación del proyecto como por ejemplo mano de obra, maquinaria o capital.

Simplicidad para la implementación

Este factor implica la complejidad para la implementación de la metodología o propuesta

Enfoque de estandarización

Este factor implica la facilidad de seguir mejorando continuamente el proceso seleccionado en el tiempo después de implementar la metodología.

Tiempo de implementación

Este factor considera el tiempo asignado para implementar proyecto, lo cual es un costo para la empresa.

Enfoque de gestión por procesos

Este factor considera si la metodología a implementar tiene un enfoque basado en gestión por procesos, lo cual implica la interacción de los procesos, recursos y sistemas.

A continuación, se realizará la matriz de ponderación de los factores para la toma de decisiones.

Tabla 26: Factores para la toma decisiones

Factores	Costo de implementación	Simplicidad para la implementación	Enfoque de estandarización	Tiempo de implementación	Enfoque de gestión por procesos	Conteo	Ponderado
Costo de implementación		5	4	5	4	18	29%
Simplicidad para la implementación	5		5	5	4	19	31%
Enfoque de estandarización	2	2		3	1	8	13%
Tiempo de implementación	3	3	1		2	9	15%
Enfoque de gestión por procesos	2	2	3	1		8	13%
						62	

Fuente: elaboración propia

Después de realizar el análisis de los factores mencionados en la tabla 13, se obtuvo los siguientes resultados. El factor que tiene mayor relevancia para la compañía es el costo y la simplicidad ambos representan 29% y 31% respectivamente.

3.2 Selección de la Metodología de Mejora.

La selección de la metodología para la propuesta de mejora debe ser de acuerdo al problema planteado y las necesidades de la empresa considerados en el capítulo 2. A continuación, se presenta el cuadro comparativo de las metodologías, con el fin de seleccionar la herramienta más adecuada para el proyecto.

Tabla 27: *comparativo entre metodologías*

TIPO	LEAN SIX SIGMA	TOC	DMEDI
Objetivo principal	Disminuir el desperdicio a través de la reducción de la variación de los procesos	Optimización de los sistemas	Mejorar en base a desarrollo de nuevos procesos
costo de implementación	Depender del proceso o el problema, puede ser o no considerable	Depender del proceso o el problema, puede ser o no considerable	Depender del proceso o el problema, puede ser o no considerable
Tiempo de implementación	Depende del proceso, puede durar entre 3 a 12 meses	Depende del proceso, puede durar entre 3 a 6 meses	Depende del proceso, puede durar entre 3 a 12 meses
Nivel de dificultad	Media	Alto	Media

Fuente: elaboración propia

A continuación, se realizará un cuadro para seleccionar la metodología adecuada para el proyecto, para ello se convocó a los miembros del departamento de logística. Para elegir la metodología adecuada, se concedió peso a cada factor como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 28: elección de metodología según peso por factores

Factores	Ponderado	LEAN SIX SIGMA		DMEDI		TOC	
		Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
Costo de implementación	18	5	90	3	54	4	72
Simplicidad para la implementación	19	4	76	2	38	5	95
Enfoque de estandarización	8	4	32	4	32	3	24
Tiempo de implementación	9	3	27	4	36	2	18
Enfoque de gestión por procesos	8	4	32	3	24	5	40
			257			184	249

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior, la metodología seleccionada para el proyecto es Lean Six sigma, esta metodología tiene como objetivo disminuir desperdicios a través de la reducción de la variación de los procesos. Por lo anterior, a continuación se desarrollará el diseño y el desarrollo de la propuesta con la metodología seleccionada.

3.3 Diseño de la propuesta de mejora

Para realizar el planteo de la propuesta de mejora en proceso de abastecimiento de equipos de bomba, se usará algunas herramientas de Lean y six sigma, con el fin de reducir el tiempo de ciclo operacional elevado, lo cual es ocasionado por las causas raíces relevantes que se identificó en el capítulo 2. Por lo anterior, a continuación se relacionara las causas raíces con las herramientas de Lean Six Sigma y gestión de inventarios de ing. Industrial.

Tabla 29: Relación de las causas con herramientas de Lean Six Sigma de ing. Industrial

Causas	Herramientas de Ing. Industrial
Ciclo de abastecimiento elevado	VSM identificación de actividades sin valor
	5 S
Falta de procedimientos Estanderizados	Trabajo estandarizado
Falta de stock de los productos críticos	Clasificación ABC de los productos
	Diseñar sistema de gestión de inventario

Fuente: elaboración propia

3.4 Análisis de la propuesta de mejora de proceso

La metodología Lean Six Sigma se basa en la aplicación de dos herramientas, que tiene origen diferente, ya que Lean tuvo su origen en Japón en la empresa Toyota y Six sigma en USA en la empresa Motorola. Lean six sigma tiene como objetivo eliminar las actividades que no agregan valor a través de la reducción de la variabilidad en los procesos. Anteriormente, esta metodología se usaba solo en las empresas de manufactura; sin embargo, actualmente su uso se ha extendido en las empresas de servicios como por ejemplo en los bancos, hospitales y restaurantes. La metodología Lean Six Sigma contiene muchas

herramientas, por lo que en el presente trabajo se usaran solo algunas herramientas que son adecuados para el análisis y la solución de las causas identificadas en el capítulo 2. Por lo anterior, con la aplicación de las herramientas Lean Six sigma se obtendrá los siguientes beneficios:

- Reducción de los plazos de entrega.
- Reducción de costos de penalidad.
- Incremento de ventas.
- Procesos más eficientes.

La metodología Lean six sigma se desarrolla mediante el ciclo DMAIC. A continuación, se describirá las actividades a realizar en las 5 fases.

Tabla 30: Matriz de desarrollo de actividades y herramientas

FASE	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
DEFINIR	Se plantea el problema y el objetivo que se desea alcanzar	Voz del cliente
		Project Charter
		Sipoc
		Identificación de CTQ
MEDIR	Medir el desempeño actual del proceso	Mapeo de procesos
		DAP
		Prueba de normalidad
		Medición de capacidad
ANALIZAR	Analizar el proceso para identificar las causas principales de su bajo desempeño	Histograma
		Grafica de Pareto
		Diagrama de causa-efecto
		Análisis de regresión
MEJORAR	Buscar e implementar acciones de mejora	VSM identificar actividades que no agregan valor
		5s
		Mapear los procesos mejorado
		DOE diseño de experimentos
		Clasificación ABC de los productos
		Diseñar sistema de gestión de inventario
CONTROLAR	Controlar y mantener la mejora mediante plan de control	Control Visual
		Plan de control
		Desarrollar procedimientos e indicadores

Fuente: elaboración a partir de Huerga y otros 2012

En la tabla anterior se puede observar las herramientas a usar en el presente proyecto en cada fase de la implementación de la metodología Lean Six Sigma.

3.4.1 Definir

Análisis CTQ

Esta etapa se empezará definiendo las características críticas de los equipos de bombeo o servicios que satisfacen las necesidades de los clientes, los cuales son elementos básicos que se miden en el proceso de mejora y control.

Tabla 31: características críticas de la calidad CTQ

Need	Drivers	CTQ	Métrica (Indicador)
Buen Servicio al cliente	Calidad de servicio	Buen soporte técnico Productos sin Falla Productos sin error de despacho	Índice de satisfacción del cliente Nivel de calidad de servicio ejecutado Eficiencia en los despachos atendidos
	Tiempo de atención	Entrega a Tiempo Tiempo de cotización rápido	Eficiencia en el tiempo de entrega Eficiencia en el tiempo de cotización

Fuente: elaboración propia

Voz del cliente - VOC

A continuación, se analizará la percepción y la expectativa de los clientes sobre el servicio brindado en el periodo 2016, con el fin de obtener esta información, se presentará las quejas de los clientes en periodo 2016. En la figura 15 se puede observar las causas y las frecuencias de las quejas de los clientes sobre el servicio en la atención de los equipos de bombeo.

En total se registraron 224 quejas en el periodo 2016, los cuales están conformado por 6 tipos de quejas como por ejemplo retrasos de entrega, entrega incompleta, soporte técnico, error de codificación, producto incorrecto y producto fuera de especificación.

Tabla 32: Tipos quejas de los clientes en el periodo 2016

Ítem	Tipos de queja	Frecuencia	%	% Acum
VOC 1	Retraso de entrega	168	75%	75%
VOC 2	Entrega Incompleta	20	9%	84%
VOC 3	Soporte Técnico	16	7%	91%
VOC 4	Error decodificación	13	6%	97%
VOC 5	Producto incorrecto	5	2%	99%
VOC 6	Producto fuera de especificación	2	1%	100%
	Total	224		

Fuente: elaboración propia

Figura 49: Pareto de los tipos de las quejas en el periodo 2016

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la voz del cliente, se elige el tiempo de entrega como CTQ para el proyecto, debido a que el 75 % de las quejas de los clientes en el periodo 2016 han sido debido a los Retrasos de entrega.

Diagrama de SIPOC

A continuación, se presentará el diagrama SIPOC del proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo, en la cual se presenta la entrada y salida de las información en cada proceso, desde que se recepciona la orden de compra del cliente hasta la entrega del pedido.

Figura 50: Diagrama SIPOC del proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo

SIPOC Matrix				
Suppliers	Input	Process	Output	Customer
Who do the inputs to the process come from?	What "thing(s)" go into the process to generate the output?	Steps or tasks that utilize inputs and generate output and are of value to the customer	What does the process generate?	Who receives the output of the process?
Proper or personal noun (person, group, or title)	Noun (a "thing," which includes information). Should avoid verbs	Should start with a verb	Noun (a "thing," which includes information). Should avoid	Proper or personal noun (person, group, or title)
Cientes Ventas	Orden de Compra Cotización Planilla de cotización	Recepción pedido	Pedido interno (PI) Requerimiento de compras Tiempo de recepción de la OC Expediente PI	Compras, Almacén
Almacén ventas	Requerimiento compras Pedido de ventas Cotizaciones Listas de precios	Generación orden de compra	Orden de Compra Tiempo de generación de orden compra	Proveedor Ventas Almacén
Importaciones Almacén	Orden de compra Instrucción de embarque	Compras Importación	Fecha de Entrega Tiempo de importación Productos por entrar a almacén	Proveedor Ventas, Clientes Almacén, despacho Almacén
Encargado Importación Encargado Importación Agente aduanas Proveedor Proveedor	Orden de compra Aviso de llegada Documentos aduanas Invoice, packing list Mercadería	Recepción Compras	Reporte de conformidad de recepción Lista de productos para clientes Lista de productos para stock Mercadería Revisada Tiempo de recepción de compras	Encargado de importaciones Encargado de despacho Asistente de almacén Encargado de despacho Asistente de almacén
Encargado de despacho Asistente de almacén Proveedor de madera y cajas Asistente de almacén	Factura, Guía Lista de productos para clientes Madera y cajas de cartón Mercadería de importación revisada	Picking	Tiempo de preparación de pedido Mercadería embalado para despacho Lista de productos retirados de almacén	Encargado de despacho Encargado de despacho Compras, Almacén
Encargado de Despacho Asistente de almacén Asistente de almacén Proveedor de Transporte Ventas Ventas	Factura, Guía Lista de productos para clientes Mercadería embalado para despacho Unidades de transporte Lugar de entrega Condiciones de entrega	Entrega pedido	Lista de pedidos atendidos Guía recepcionado por el cliente Acta de conformidad del cliente Tiempo de entrega del pedido	Ventas, Clientes Tesorería Tesorería Cliente

Fuente: elaboración propia

Project Charter del proyecto

A continuación se realizará el Project chárter del proyecto, en la cual se presentará el alcance, los objetivos, los riesgos y los miembros del proyecto.

Figura 51: *Project chárter del proyecto*

DEFINICIÓN DEL PROYECTO	
Título del Proyecto: Equipo de mejora " NO MAS DEFICIENCIAS"	
Jefe de proyecto: Edin Sotomayor Ponte	Miembros del equipo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Edin Sotomayor (Black Belt) 2. Alexandra Prado (Asistente comercial) 3. Carolina Luperdiga (Encarga de importaciones) 4. Ronald Pizarro (Asistente de almacén) 5. Javier Ríos (Encargado de despacho) 6. Champion/Patrocinador (Carlos Barba)
Caso de negocio: los incumplimientos de la fecha entrega ofrecida al cliente están generando mucho reclamos de los clientes, lo cual es una mala imagen para la empresa, ya que se esta generando en los clientes mala percepción de la empresa.	Declaración del objetivo: <ul style="list-style-type: none"> - Reducir el ciclo de abastecimiento de los pedidos a 30 días - Reducir los costos por deficiencia en logistica en 70%
Declaración del problema /oportunidad: En el periodo 2016, el 50% del total de pedidos atendidos a los clientes, se entregaron retrasado a los clientes. El tiempo promedio de la atención de los pedidos importados de USA es 52 días, la cual excede al tiempo máximo de atención que representa 42 días para las importaciones de USA.	
Alcance del Proyecto Se analizará los siguientes procesos de la unidad comercial: <ul style="list-style-type: none"> - Recepción de pedido - Generación de orden compra - Embarque - Nacionalización - Recepción Compras - Picking - Entrega de pedidos Riesgos: <ul style="list-style-type: none"> - Personal resistente al cambio - Se cuenta presupuesto limitado 	"Partes interesadas" <ol style="list-style-type: none"> 1. Clientes 2. Gerente General 3. Jefe Finanzas 4. Gerente de ventas 5. Empleados

Fuente: elaboración propia

Cronograma del proyecto

A continuación, se presentará el cronograma del proyecto por la implementación de las 5 fases, los cuales tienen una duración de 12 meses.

Figura 52: cronograma de la implementación de metodología Lean Six Sigma

Fuente: elaboración: propia

3.4.2 Medir

A continuación se realizara el mapeo del proceso de abastecimiento de los pedidos, en la cual se define como variable independiente a cada proceso, ya que el CTQ elegido es la entrega a tiempo, este es una variable dependiente que depende de los otros procesos.

Figura 53: Proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo

Fuente: elaboración propia

Control estadístico del proceso de abastecimiento de los pedidos de USA

Se realiza gráfico de control X-R, con el fin de detectar los cambios significativos en la media y en la amplitud del tiempo de ciclo logístico total (días). Para ello, se tomaron 12 muestras del periodo 2016, considerando el tamaño de la muestra 15 por mes de enero a diciembre.

Tabla 33: *muestras tomadas en días por mes*

Mes	despa1	despa2	despa3	despa4	despa5	despa6	despa7	despa8	despa9	despa10	despa11	despa12	despa13	despa14	despa15
enero	30	45	39	42	66	53	49	62	56	48	48	56	56	32	68
febrero	40	84	71	33	58	45	38	45	69	63	83	32	68	87	78
marzo	73	89	82	35	78	71	69	48	64	47	35	48	71	121	125
abril	32	36	33	66	64	50	44	52	80	78	58	62	89	32	37
mayo	55	35	43	50	56	48	66	66	57	51	30	46	63	51	120
junio	47	50	50	86	51	37	44	54	53	76	49	59	35	42	42
julio	87	34	67	48	66	55	61	63	66	67	80	45	52	56	44
agosto	29	83	57	31	44	59	59	63	69	31	58	46	64	67	33
septiembre	76	90	90	95	62	76	42	41	75	47	79	79	65	59	86
octubre	55	55	55	75	35	59	57	44	44	32	33	35	44	47	58
noviembre	117	52	31	49	57	70	85	66	58	66	59	59	50	67	59
diciembre	80	49	36	40	66	98	83	80	59	80	90	84	75	69	57

Fuente: Tecnoflow 2016

Figura 54: Gráfica de control X-R de los tiempos de entrega en días

Fuente: Elaboración propia

Según análisis del gráfico anterior, el proceso no se encuentra bajo control estadístico y no es estable, ya que presenta puntos especiales en la media y la amplitud del proceso.

Medición de la capacidad del proceso de abastecimiento de USA

A continuación, se realiza la prueba de normalidad de los datos previo análisis de capacidad.

Figura 55: grafica de prueba de normalidad

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la gráfica anterior los datos no se distribuyen normalmente, ya que Pvalor 0.033 es menor que alfa lo cual es menor que alfa: 0.05.

Figura 56: análisis de capacidad de los proceso de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis del gráfico anterior, el proceso no es capaz, ya que el valor del Cpk es (-0.05), esto implica que la media del proceso está muy alejado de las especificaciones que en este caso es 42 días, tiempo ideal para realzar las entregas, y el plazo máximo es 56 días.

Estas especificaciones solamente se cumplen para las importaciones que provienen de USA.

Para medir la capacidad del proceso de abastecimiento de las importaciones que provienen de otros países se tienen que tomar otras especificaciones dependiendo del tiempo de entrega del proveedor. Asimismo, se realizó el análisis Sixpack del proceso de abastecimiento de los pedidos.

Figura 57: Análisis Sixpack del proceso de abastecimiento de pedidos

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del gráfico anterior, se puede observar el estado de la capacidad, estabilidad y la prueba de normalidad. Además, se puede observar los defectos por un millón de eventos (PPM) es 542599, con ello se determinará el nivel Six sigma actual del ciclo de abastecimiento de los pedidos.

Calculo de nivel Six Sigma

Anteriormente, se calculó capacidad del proceso, en el cual el rendimiento del proceso a largo plazo es 54.26%, con el cual se calcula los defectos multiplicando 54.26% por 246 muestras u oportunidades, esto sale como resultado 133.48 defectos. Para calcular los defectos por un millón de oportunidades (DPMO) se usa las siguientes formula:

$$DPMO = \frac{(\text{Number of Defects} \times 1,000,000)}{((\text{Number of Defect Opportunities/Unit}) \times \text{Number of Units})}$$

Tabla 34: Valores de DPMO para determinar el nivel sigma

Nivel σ	DPM	% Defectos	Rendimiento(%)	
0	933,193	93 %	6.7%	0-3 Necesita Mejorar
1	690,000	69 %	31%	
2	308,537	31 %	69%	
2.5	158,655	15.86 %	84.14 %	
3	66,807	7 %	93%	3 - 4.5 Calidad Convencional
4	6,210	0.6 %	99.4%	
4.5	1350	0.14%	99.86%	
5	233	0.02%	99.97%	4.5 - 6 Buen Proceso
5.5	32	0.003 %	99.997%	
6	3.40	0.0 %	100.0%	6 Proceso óptimo

Fuente: elaboración a partir de Raju y Sowdaminit 2015

DPMO	542601.6
Sigma Level	1.4

El nivel Six sigma del proceso de abastecimiento es 1.4, lo cual es muy bajo debido a que no se está cumpliendo con las especificaciones, por lo que el proceso se debe mejorar. Asimismo, se elabora el VSM de la cadena de abastecimiento, con el fin de identificar las actividades que nos agregan valor al cliente y los desperdicios.

Figura 58: VSM de la cadena de abastecimiento

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al VSM anterior el tiempo de procesamiento del ciclo de abastecimiento es 11 horas. Por otro lado, el tiempo de ciclo 57 días, lo cual es elevado debido a que existen muchos inventarios en proceso. Las oportunidades de mejora se encuentran en el proceso de recepción de OC, generación de orden de compra al proveedor y el proceso de recepción de mercadería.

3.4.3 Analizar

A continuación se realiza el análisis estadístico descriptivo del proceso de abastecimiento de USA, con el fin de identificar la dispersión y la varianza del proceso.

Figura 59: Análisis estadístico descriptivo del proceso de abastecimiento

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la gráfica a anterior, los tiempos de atención al cliente tienen mucha dispersión con respecto a la media, ya que la media es 57 días y la desviación estándar es 19 días. Asimismo, según el análisis del diagrama de caja existen datos atípicos por arriba del límite superior.

Análisis de las marcas que generan mayor retrasos por procedencia

A continuación se realizará en el análisis de los retrasos por líneas, con la finalidad de identificar cual es la marca que está generando mayor retraso.

Tabla 35: Frecuencia de retrasos por línea y procedencia

LINEA	PROCEDENCIA	CUMPLIDO	RETRASADO	Total general
WILDEN	USA	271	226	497
CAT PUMP	USA	64	77	141
GIW	ALEMANIA	10	20	30
FELUWA	ALEMANIA	7	19	26
GAST	CANADA	13	13	26
KSB	BRASIL	17	9	26
SEEPEX	USA	9	11	20
IMBIL	BRASIL	3	13	16
VIKING	USA	3	5	8
Total general		397	393	790

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se muestra los comparativos de los pedidos atendido dentro y fuera de fecha. Asimismo, se aprecia los pedidos atendidos por línea y procedencia en el periodo 2016. A continuación, se realizara la estratificación de los retrasos por línea y procedencia.

Figura 60: Pareto de los retrasos por marca

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del Pareto anterior, el 77% de los retrasos corresponden a la marca Wilden y Cat, el 23% corresponde a las otras marcas.

A continuación se presentará el diagrama de Pareto de las líneas estratificado por procedencia.

Figura 61: Pareto de los retrasos por marca y procedencia

Fuente: elaboración propia

En la figura anterior se puede apreciar que el 90% de los pedidos atendidos en fuera de fecha entrega ofrecida corresponde a las líneas Wilden y Cat que se importan de USA.

Análisis de ciclo logístico del proceso de abastecimiento de pedidos

De acuerdo al análisis del DAP en el capítulo 2, el tiempo de ciclo del proceso de abastecimiento de los pedidos es 52 días, de las cuales 240 horas son tiempo de espera o muerto. En conclusión, el 50% del tiempo de abastecimiento de los pedidos del cliente no agrega valor.

Tabla 36: Tiempos de ciclo de abastecimientos de pedidos de USA

COD.	DESCRIPCION	TIEMPO (Horas)	TIPO DE ACTIVIDAD
C1	la OC está en en correo del vendedor en espera de ser procesada	5	Espera
C2	Revisión y anuncio de la OC	3	Operación
C3	la OC está a la espera de ser procesada por Almacén	14	Espera
C4	El asistente de almacén registra el pedido en el sistema ANT y realiza el requerimiento a compras	1	Operación
C5	El requerimiento de compras está a la espera de ser procesada	155	Espera
C6	Generación de la OC y envío al proveedor	4	Operación
C7	Espera confirmación de la recepción de la OC por parte del proveedor	9	Espera
C8	Proveedor programa producción y produce el pedido	135	Operación
C9	El pedido esta a la espera de coordinación de recojo	9	Espera
C10	Importaciones coordina el embarque de la mercadería de fabrica al puerto del callao por vía aereo	16	Operación
C11	El embarcador traslada la mercadería del USA al puerto del callao	15	Transporte
C12	Espera para coordinar con el agente de aduanas	6	Espera
C13	Importaciones coordina con el agente de aduanas para la nacionalización	9	Operación
C14	Agente de aduana gestiona la nacionalización	24	Operación
C15	Agente de aduanas traslada la mercadería del puerto al almacén de Ate	4	Transporte
C16	Almacen recepciona la mercadería	1	Operación
C17	La mercadería esta en el almacén a la espera de ser revisada	14	Espera
C18	Almacen revisa la mercadería e ingresa al sistema	7	Operación
C19	El pedido está a la espera de facturación	8	Espera
C20	Despacho emite la factura y entrega la guía al almacén	1	Operación
C21	Espera para realzar el picking despues de la facturación	1	Espera
C22	Almacén realizan el picking del pedido del cliente de acuerdo a la guía	3	Operación
C23	Se consolida el pedido para entregar al cliente	18	Espera
C24	El tranportista traslada el pedido al almacén del cliente	3	Transporte
C25	El transportista espera la atención en el almacén del cliente	1	Espera
C26	El transportista entrega el pedido al cliente	1	Operación
	Tiempo Total de Ciclo del proceso de Abastecimiento de los equipos de bombeo (horas)	467	
	Tiempo Total de Ciclo del proceso de Abastecimiento de los equipos de bombeo (Días)	52	

Fuente: elaboración propia

A continuación se realizará el análisis de Pareto de las actividades, con el fin de identificar la actividad que representa mayor tiempo de procesamiento.

Figura 62: diagrama de Pareto de las actividades

Fuente elaboración propia

De acuerdo al análisis del diagrama de Pareto anterior, el 62% de tiempo abastecimiento de total está representado por las actividades C5 y C8.

Análisis de las actividades por tipo de actividad

A continuación se realizara la estratificación de las actividades por tipo de actividad que pueden ser espera, operación o transporte.

Figura 63: Diagrama de Pareto de las actividades por tipo de actividad

Fuente: elaboración propia

Según la estratificación del gráfico anterior, actividad C5 representa el mayor de tiempo de espera y actividad C8 el mayor tiempo de operación. A continuación, se realizará el análisis de Pareto por tipo de actividad.

Figura 64: Diagrama de Pareto por tipo de actividad

Fuente: elaboración propia

Los tiempos muertos representan el 50% del tiempo de abastecimiento de los pedidos.

Análisis de los tiempos de espera

A continuación, se realizará el diagrama Pareto de actividades de tiempo de espera, con el fin de identificar cuáles las actividades que tienen mayor tiempo de procesamiento. Para realizar este análisis se consideró solamente las actividades que representan tiempo muerto y no las actividades de operación y transporte.

Figura 65: Diagrama de las actividades de tiempo muerto

Fuente: elaboración propia

Tabla 37: tabla de tiempos de espera más representativa

COD. ACT	DESCRIPCION	TIEMPO (Horas)	PROCESO
C5	El requerimiento de compras está a la espera de ser procesada	155	Generación de orden de compra
C3	la OC está a la espera de ser procesada por Almacén	14	Recepción de pedido
C17	La mercadería está en el almacén a la espera de ser revisada	14	Recepción de mercadería
C1	la OC está en correo del vendedor en espera de ser procesada	12	Recepción de pedido

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del diagrama Pareto anterior, las actividades de espera que representan mayor tiempo muerto son las siguientes: C5, C17, C3 y C1, las cuales se priorizarán en el presente proyecto.

3.4.4 Mejorar

En el capítulo 2 se identificó las causas de los retrasos más relevantes, los cuales son oportunidades de mejora para el presente proyecto.

Tabla 38: Relación de las causas con herramientas de Lean Six Sigma de ing. Industrial

Causas	Herramientas de Ing. Industrial
Ciclo de abastecimiento elevado	VSM identificación de actividades sin valor
	5 S
Falta de procedimientos Estanderizados	Trabajo estandarizado
Falta de stock de los productos críticos	Clasificación ABC de los productos
	Diseñar sistema de gestión de inventario

Fuente: elaboración propia

A continuación, se desarrollará las oportunidades de mejora identificadas en el proceso de abastecimiento de pedidos.

Ciclo de abastecimiento Elevado

En la fase analizar se usó el VSM a fin de identificar las actividades que representa mayor tiempo muerto. A continuación, se implementará la 5s en el área de almacén, esta herramienta es la base de las herramientas de Lean, por lo que en el presente será la primera herramienta a implementar.

Implementación de la 5S en el área de almacén

En la siguiente figura se presenta los 5 pasos de la metodología 5S

Figura 66: Metodología 5 S

5S	Descripciones
1S Clasificar	• Definir qué es necesario y qué es innecesario
2S Organizar	• Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar
3S Asear	• Limpiar cuidadosamente el área e identificar las fuentes de suciedad
4S Estandarizar	• Ejecutar el proceso para mantener/mejorar los estándares de las primeras 3 S
5S Mantener	• Una cultura de las 5S sostenida y disciplinada en el lugar de trabajo

Fuente: Krajewski 2013: 287

Realizar trabajo preliminar para el Evento 5S

Como trabajo preliminar a la ejecución de la 5 S, se formarán equipos de trabajo y se capacitará al personal. En la capacitación de la 5s presentará los siguientes temas.

- Objetivo Lean
- Metodología
- Beneficios
- Casos de éxito

Formación de equipos de trabajo

Se nombra como líder del proyecto al Jefe de logística, quien supervisará al personal administrativo y operativo del área de almacén, con el fin de alinear a los colaboradores a la filosofía Lean.

Fase 1: Clasificar

En la primera fase se ordenará el área de almacén a fin de mejorar el proceso de recepción de mercadería y la preparación de los pedidos para el despacho. Por lo anterior, se mantendrá en el almacén todos los productos esenciales, todo lo demás será almacenado en otro lugar o será desechado. Con todo ello, se evitará el desorden y se reducirá el tiempo de recepción de mercadería en el almacén. En las siguientes imágenes se aprecia que el almacén se encuentra desordenado, ya que los equipos se encuentran en los pasillos interrumpiendo el paso de los peatones y montacargas.

Figura 67: imágenes del almacén Tecniflow Figura 68: imágenes del almacén Tecniflow

Fuente: Tecniflow 2017

Fuente: Tecniflow 2017

Etiqueta Roja

Se colocará etiqueta roja a todo los productos desechables, para ello se realizarán las siguientes actividades:

1. Se seleccionara 2 personas para el etiquetado de los productos desechables, uno de los miembros seleccionados es indispensable que tenga años trabajando en el área de operaciones y .logística y que conozca la línea de productos que comercializa Tecniflow.

Figura 69: *Formato Etiqueta Roja*

The image shows a red rectangular tag with a hole punch at the top center. The text on the tag is as follows:

- Top right: No. _____
- Center: **TARJETA ROJA**
- Below title: Fecha _____ / _____ / _____
- Below date: Area _____
- Below area: Item _____
- Below item: Cantidad _____
- Section header: **ACCION SUGERIDA**
- Five action items, each with a checkbox:
 - ☐ Agrupar en espacio separado
 - ☐ Eliminar
 - ☐ Reubicar
 - ☐ Reparar
 - ☐ Reciclar
- Below actions: Comentario _____
- Bottom: Fecha p/concluir acción _____ / _____ / _____

Fuente: Lean Six Sigma Institute

2. Realizar el inventario el de los productos que se encuentra en el almacén
3. Se realiza el análisis de los productos que tiene alta rotación, para ello se aplica la metodología ABC. El análisis completo de todos los productos por movimiento se encuentra el anexo de Excel.
4. Se coloca la etiqueta roja a los productos innecesarios

Figura 70: Artículos etiquetados con tarjetas rojas

Fuente: Tecniflow 2016

5. Se entrega un reporte de los productos con etiquetas rojas al Jefe de logística, quien validará los productos desechables con el gerente general.

Fase 2: Organizar

Ordenamiento y marcación de ubicación

En esta fase se organizará los artículos de forma sistemática para un fácil acceso al momento de hacer picking y recepción de mercadería. El almacenamiento y la colocación de los productos en los anaqueles se realizarán de acuerdo al análisis de rotación de rotación y clasificación ABC de los productos en el Anexo 2 del presente proyecto.

Figura 71: *Imágenes propuesto*

Fuente: datos de la empresa

Asimismo, se hace la marcación de los pisos y los pasillos para el almacenamiento de los pallets y productos que no serán desechados, con ello cada ítem tendrá su lugar. Asimismo, con la marcación de los pisos se delimitará el acceso de los peatones a fin de evitar accidentes.

Figura 72: Imágenes propuesto

Fuente : elaboración propia

Gestión Visual

Señalización de estanterías y áreas de trabajo

Se realizará la señalización y codificación de las estanterías a fin de identificar y localizar los productos en el almacén. Asimismo, se señalizará las áreas la organización, con el fin facilitar la comunicación de los clientes internos y externos.

Figura 73: Señalización de estanterías propuesto

Fuente: Datos Tecniflow

Fuente: Datos Tecniflow

+

Pizarrón Visual

La implementación del pizarrón será usado para visualizar los indicadores y los resultados de la cadena de suministro.

Figura 75: Pizarrón visual propuesto

Fuente: elaboración propia

Fase 3: Asear

El área de almacén será limpiado diariamente al final del horario de trabajo. Asimismo, se programaran limpiezas semanales para algunos artículos y repuestos. En consecuencia, con todo ello se reducirá el tiempo de procesamiento de las actividades en el área de almacén y se prevendrán los riesgos. A continuación, se presenta el cronograma de limpieza de las actividades del área de almacén.

Tabla 39: programa de limpieza

Tecni flow
Especialistas en control de fluidos

PROGRAMA DE LIMPIEZA EN EL ALMACÉN

TAREAS DE MANUTENCION DE LIMPIEZA REALIZADAS EN EL MES DE: DIC-2017

ITEM	UBICACION	LABOR O TAREA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	NOTAS U OBSERVACIONES
1	RECEPCIÓN	Desalojo de los productos de los pasillos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
2		Barrido de pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
3		Trapear pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
4		Ordenamiento y almacenamiento de los productos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
5		Limpieza de racks	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
6	ALMACÉN	Desalojo de los productos de los pasillos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
7		Barrido de pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
8		Trapear pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
9		Ordenamiento y almacenamiento de los productos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
10		Limpieza de racks	Auxiliar de almacén	Semanal	de lunes a viernes a partir de las 17h30
11	PICKING	Desalojo de los productos de los pasillos	Auxiliar de almacén	diario	B
12		Barrido de pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
13		Trapear pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
14		Ordenamiento y almacenamiento de los productos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
15		Limpieza de racks	Auxiliar de almacén	Semanal	de lunes a viernes a partir de las 7h30
16	DESPACHO	Desalojo de los productos de los pasillos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
17		Barrido de pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
18		Trapear pisos	Personal de limpieza	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
19		Ordenamiento y almacenamiento de los productos	Auxiliar de almacén	diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
20		Limpieza de racks	Auxiliar de almacén	Semanal	de lunes a viernes a partir de las 7h30

ELABORADO POR:

FIRMA:

Fuente: elaboración propia

Fase 4 Y 5: Estandarizar y Mantener

Con esta etapa se logrará el control y la consistencia de las primera 3S, para ello se delegaran responsabilidades al personal de logística y almacén. Asimismo, se elaborará una lista de verificación para las actividades de limpieza en el área de almacén, con el fin mantener la disciplina en la organización.

Tabla 40: *cronograma de limpieza*

N°	RESPONSABLE	CARGO	2018					
			LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1	Alex Marcos	Auxiliar de almacen						
2	Miguel becerra	Auxiliar de almacen						
3	Javier Rios	Auxiliar de almacen						
4	Joel Naveda	Auxiliar de almacen						
5	Jorge Zegarra	Asistente de almacén						
6	Miguel Carrión	Asistente de despacho						
7	Nelson aguilar	Asistente de inventarios						
8	José Torres	Embalador						
9	Jefe de logística	Edin Sotomayor						
10	Personal Limpieza	Varios						

Leyenda:

Check List
 Limpieza diara
 Limpieza Semanal
 Limpieza Semanal

Fuente elaboración propia

Tabla 41: *Lista de verificación 5S*

Lista de Verificación 5S del Lugar de Trabajo		# de Problemas / Violaciones	Nivel de Calificación
5 o más	0
		4	1
		3	2
		2	3
		1	4
0	5		
Categoría	Punto	Calificación	
	Fecha Calificada		
Clasificar (Organización)	Distintuir entre lo que es necesario y lo que no lo es		
	No hay equipo, herramientas, mobiliario, etc. innecesario		
	No hay elementos innecesarios/obsoletos en las paredes, tableros de anuncios, etc.		
	No hay objetos en los pasillos, las escaleras, las esquinas, etc.		
	El área está libre de exceso de inventario / suministros / partes / materiales		
Organizar (Orden)	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar		
	Los lugares correctos para los artículos son evidentes		
	Los artículos están en sus lugares correctos		
	Los pasillos, las estaciones de trabajo y los lugares del equipo están señalados		
	Los artículos se guardan de inmediato después de utilizarlos		
Asear (Limpieza)	Limpiar y buscar formas para mantener el lugar limpio y organizado		
	Los pisos, las paredes, las escaleras y las superficies están libres de mugre, aceite, tinta y grasa		
	El equipo se mantiene limpio y libre de mugre, aceite, tinta y grasa		
	Se puede acceder con facilidad a los artículos y al equipo de limpieza		
	Las líneas, etiquetas, señales, etc. están limpias e intactas		
Estandarizar (Observancia)	Mantener y controlar las tres primeras categorías		
	Toda la información operativa necesaria está visible		
	Todas las prácticas de trabajo estándar se conocen y están visibles		
	Existen listas de verificación para todos los trabajos de limpieza y mantenimiento		
	Todas las cantidades y todos los límites se pueden identificar con facilidad		
Mantener (Autodisciplina)	¿Cuántos elementos no se pueden encontrar en 30 segundos?		
	Acatar las reglas		
	¿Cuántos trabajadores aún no han sido capacitados en los conceptos de las 5S?		
	¿Cuántas veces se dejaron de realizar las rutinas 5S diarias en la última semana?		
	# de ocasiones en que las pertenencias personales estaban fuera de su lugar		
# de formularios de retroalimentación visual que están obsoletos			

Fuente: Adaptado de Lean Six Sigma institute

A continuación, se analizaran de forma detallada y se realizará la propuesta de mejora de los procesos identificados como oportunidad de mejora en la fase analizar.

Proceso de recepción de pedido ACTUAL

De acuerdo al flujo actual, el proceso de recepción de pedidos se inicia cuando el vendedor recepciona la orden de compra, luego de ello la OC se transfiere al asistente comercial, quien anuncia la OC al departamento de almacén. El asistente de almacén registra el pedido en el sistema.

Una vez ingresado la OC al sistema ANT, se envía el pedido interno al asistente comercial. Finalmente, el asistente de comercial genera el expediente del pedido del cliente y después de 2 días aproximadamente le entrega los documentos al responsable de importaciones para que realice la importación.

Figura 76: flujo del proceso de recepción pedido actual

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al flujo anterior, el proceso de recepción de pedido tiene mucho recorrido entre departamentos. Asimismo, los tiempos muertos son representativos, ya que el vendedor anuncia la orden de compra después de un día en promedio. Por otro lado, el departamento de almacén registra el pedido en el sistema después 1.5 días en promedio. Por todo ello, se procede a rediseñar el proceso de recepción de pedido.

Mejora del proceso recepción del pedido

Para mejorar el proceso de recepción del pedido del cliente, se cambia el flujo del recorrido del pedido del cliente. Con la finalidad de optimizar el tiempo, el vendedor anunciará directamente la orden del cliente al departamento de logística con copia al asistente comercial y los involucrados. Asimismo, el asistente de almacén realizará el requerimiento directamente al responsable de importaciones. Con todo ello, se está eliminando la actividad correspondiente al traslado del pedido del cliente al asistente comercial, los cuales se repite dos veces en el proceso actual.

Figura 77: Flujo del proceso de recepción de pedido mejorado

Fuente: elaboración propia

Además, se crean los mecanismos de control de este proceso. En primer lugar, se realiza el mapeo del proceso mejorado. En segundo lugar, se crea la ficha del proceso y se diseñan los indicadores del proceso. Este proceso tendrá dos indicadores, el primer indicador tendrá como meta anunciar la orden de compra en menos de 4 horas y el segundo indicador tendrá como meta registrar el pedido en el sistema en menos de 6 horas. Por último, se desarrolla el procedimiento del proceso mejorado.

Ficha del proceso del proceso de recepción de pedido

Figura 78: ficha del proceso de recepción de pedido

FICHA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE PEDIDO	
PROCESO	RECEPCIÓN DE PEDIDOS	PROPIETARIO	JAVIER RÍOS
OBJETIVO	Entregar los pedidos al departamento de compras, producción o servicios en un plazo máximo de 8 horas		
ALCANCE	<p>Empieza: Al recepcionar la OC del cliente en ventas</p> <p>Termina: Al realizar requerimiento al departamento de compras</p> <p>Incluye: las actividades registrar la OC en el cuadro de control y ingreso del pedido al sistema</p>		
ENTRADAS	PROVEEDORES	SALIDAS	CLIENTES
Orden de compra, Cotización, Planilla de cotización	Cientes, Ventas	Pedido interno (PI), Requerimiento de compras, Tiempo de recepción de la OC, Expediente PI	Compras, Almacén
INSPECCIONES: Se revisaran mensualmente los registros y los indicadores		REGISTROS: Registro de los horas de recepción de la salida y entrada del proceso	
VARIABLES DE CONTROL		INDICADORES - % de recepción de orden de compra en menos de 4 horas - % de pedidos registrados en menos 6 horas	

Fuente: elaboración propia

Figura 79: ficha de indicador del proceso de recepción de orden de compra

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>	<p align="center">DEFINICIÓN DE INDICADOR % DE RECEPCIÓN DE ORDENES DE COMPRA EN MENOS DE 4 HORAS</p>							
<p>1. OBJETIVO DEL INDICADOR: Entregar el 90% de ordenes de compra recepcionado en menos de 4 horas</p>								
<p>2. FORMULA CÁLCULO: % de ordenes de compra recepcionado: $\frac{\text{Cantidad de ordenes de compra recepcionado en menos 4 horas}}{\text{Total de ordenes de compra recepcionado}}$</p>								
<p>3. CARACTERISTICAS DEL INDICADOR</p> <p>Semáforo:</p> <table border="1" data-bbox="527 766 854 909"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"> </td> <td>Igual o mayor a 90%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00;"> </td> <td>Entre 89% y 75%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;"> </td> <td>Menor a 75%</td> </tr> </table>				Igual o mayor a 90%		Entre 89% y 75%		Menor a 75%
	Igual o mayor a 90%							
	Entre 89% y 75%							
	Menor a 75%							
<p>4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Encargado de procesos y Operaciones</p>								
<p>5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO</p> <p>Punto de Lectura: Al momento de realizar el requerimiento a importaciones</p> <p>Instrumento:</p>								
<p>6. MEDICIÓN Y REPORTE</p> <p>Frecuencia de medición: Mensual</p> <p>Reporte: Mensual</p>								
<p>7. USUARIOS</p> <p>Vendedor, Asistente de almacén, aplicador,</p>								
<p>8. RELACIÓN CAUSA EFECTO</p> <table border="0" data-bbox="131 1606 1396 1694"> <tr> <td>% de ordenes de compra recepcionado en menos de 4 horas</td> <td align="right">Eficiencia de tiempo de entrega al cliente</td> </tr> <tr> <td align="center">Causa</td> <td align="center">Efecto</td> </tr> </table>			% de ordenes de compra recepcionado en menos de 4 horas	Eficiencia de tiempo de entrega al cliente	Causa	Efecto		
% de ordenes de compra recepcionado en menos de 4 horas	Eficiencia de tiempo de entrega al cliente							
Causa	Efecto							

Fuente: elaboración propia

Figura 80: ficha indicador del proceso registro de pedidos

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>	<p>DEFINICIÓN DE INDICADOR % DE PEDIDOS REGISTRADOS EN MENOS DE 6 HORAS</p>							
<p>1. OBJETIVO DEL INDICADOR: Entregar el 90% de los pedidos registrados en menos de 6 Horas</p>								
<p>2. FORMULA CÁLCULO: % de pedidos registrados en menos de 6 horas: $\frac{\text{Cantidad de pedidos registrados en menos de 6 horas}}{\text{Total de pedidos registrados}}$</p>								
<p>3. CARACTERÍSTICAS DEL INDICADOR</p> <p>Semáforo:</p> <table border="1" data-bbox="555 751 863 890"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td>Igual o mayor a 90%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td>Entre 89% y 75%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td>Menor a 75%</td> </tr> </table>				Igual o mayor a 90%		Entre 89% y 75%		Menor a 75%
	Igual o mayor a 90%							
	Entre 89% y 75%							
	Menor a 75%							
<p>4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Encargado de procesos y Operaciones</p>								
<p>5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO</p> <p>Punto de Lectura: Al momento de entregar el pedido a importaciones</p> <p>Instrumento:</p>								
<p>6. MEDICIÓN Y REPORTE</p> <p>Frecuencia de medición: Mensual</p> <p>Reporte: Mensual</p>								
<p>7. USUARIOS</p> <p>Vendedor, Asistente de almacén, aplicador,</p>								
<p>8. RELACIÓN CAUSA EFECTO</p> <p>% Pedidos registrados en menos de 6 horas</p> <p>Efficiencia de tiempo de entrega al cliente</p> <p>Causa → Efecto</p>								

Fuente: elaboración propia

Proceso de generación de OC al proveedor Actual

Según el análisis actual del flujo, el proceso de generación del orden de compra al proveedor, se inicia cuando el asistente comercial entrega el expediente del pedido del cliente al responsable de importaciones. El responsable de importaciones en promedio demora 15 días para consolidar los pedidos de los clientes, luego transfiere estos requerimientos al departamento de almacén para que verifique stock. Una recibido la respuesta de almacén, solicita el visto bueno del aplicador de ingeniería. Finalmente, solicita la aprobación de la orden de compra a la gerencia y envía la orden de compra al proveedor.

Figura 81: Flujo del proceso generación de orden compra actual

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del flujo anterior, el proceso de generación de orden de compra al proveedor, contiene varios desplazamiento entre departamentos. Asimismo, el proceso tiene actividades de tiempo muerto, ya que el asistente comercial y el responsable de importaciones demoran en promedio 17 días para procesar y consolidar el pedido del cliente.

Mejora del proceso de generación de orden de compra al proveedor

En el proceso de generación de orden de compra mejorado, se cambia el flujo del recorrido del pedido del cliente. Con la finalidad de optimizar el tiempo, el asistente de almacén realizará el requerimiento directamente al responsable de importaciones. Asimismo, el responsable de importaciones tendrá como plazo máximo 3 días para generar la orden de compra, luego de ello solicitará el visto bueno del aplicador y solicitará la aprobación de la orden de compra a la gerencia. Con todo ello, se está eliminando la actividad correspondiente al traslado del pedido del cliente al departamento de almacén para verificar stock, lo cual es una actividad repetitiva, ya que la misma se ejecuta en el proceso de recepción de pedido del cliente.

Figura 82: flujo del proceso de recepción de generación de orden de compra mejorado

Fuente: elaboración propia

Con el proceso mejorado, se está reduciendo el tiempo de ciclo del proceso de generación de orden de compra al proveedor de 17 a 3 días. Una vez culminado el mapeo del proceso mejorado, se crean los mecanismos de control. En primer lugar, se elabora la ficha del proceso. En segundo lugar, se diseña el indicador del proceso, que tendrá como meta elaborar la orden de compra del proveedor en menos de 3 días.

Figura 83: ficha del proceso de generación de orden de compra al proveedor

FICHA DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE ORDEN COMPRA	
PROCESO	RECEPCIÓN DE PEDIDOS	PROPIETARIO	Asistente de Importaciones
OBJETIVO	Enviar las ordenes de compra a los proveedores en un plazo máximo de 3 días		
ALCANCE	Empieza: Al momento de recepcionar el pedido del asistente comercial Termina: Al momento de enviar la OC al proveedor Incluye: Las actividades de ingresar la OC en el ANT y enviar la OC al proveedor		
ENTRADAS	PROVEEDORES	SALIDAS	CLIENTES
Pedido de Ventas, planilla, cotización al cliente, Lista de precios, Cotización del proveedor	Almacen, Aplicador de Ingeniería, Proveedor	Orden de compra, Tiempo de procesamiento	Ventas, almacen, Proveedor, Clientes
INSPECCIONES: Se revisaran mensualmente los registros y los indicadores	REGISTROS: Registro de los horas de recepción de la salida y entrada del proceso		
VARIABLES DE CONTROL	INDICADORES % de ordenes de compra enviado a los proveedores en menos 3 días		

Fuente: elaboración propia

Figura 84: ficha de indicador del proceso de generación de orden compra

<p>Tecniflow Especialistas en control de fluidos</p>	<p>DEFINICIÓN DE INDICADOR % DE ORDENES DE COMPRA ENVIADO A LOS PROVEEDORES EN MENOS DE 3 DÍAS</p>							
<p>1. OBJETIVO DEL INDICADOR: En el 95% de las ordenes de compra enviado a los proveedores en menos 3 días</p>								
<p>2. FORMULA CÁLCULO:</p> <p>% de pedidos enviado a los proveedores en menos de 3 días: $\frac{\text{Cantidad de ordenes enviado a los proveedores en menos de 3 días}}{\text{Total de ordenes enviado a los proveedores}}$</p>								
<p>3. CARACTERISTICAS DEL INDICADOR</p> <p>Semáforo:</p> <table border="1" data-bbox="493 814 803 961"> <tr> <td style="background-color: #90EE90; width: 20px;"></td> <td>Igual o mayor a 95%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00; width: 20px;"></td> <td>Entre 94% y 80%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000; width: 20px;"></td> <td>Menor a 79%</td> </tr> </table>				Igual o mayor a 95%		Entre 94% y 80%		Menor a 79%
	Igual o mayor a 95%							
	Entre 94% y 80%							
	Menor a 79%							
<p>4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Encargado de procesos y Operaciones</p>								
<p>5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO</p> <p>Punto de Lectura: Al momento de enviar la OC al proveedor</p> <p>Instrumento:</p>								
<p>6. MEDICIÓN Y REPORTE</p> <p>Frecuencia de medición: Mensual</p> <p>Reporte: Mensual</p>								
<p>7. USUARIOS</p> <p>Vendedor, Asistente de almacén, aplicador, Encargado de importaciones</p>								
<p>8. RELACIÓN CAUSA EFECTO</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; flex: 1;"> <p>% de Pedidos enviado a los proveedores en menos de 3 días</p> <p>Causa</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center; flex: 1;"> <p>Eficiencia de tiempo de entrega al cliente</p> <p>Efecto</p> </div> </div>								

Fuente: elaboración propia

Proceso de recepción de mercadería actual

Este proceso se inicia cuando el área de importaciones anuncia la llegada de la mercadería, luego el área de almacén recepciona la mercadería y realiza la revisión según de remisión y la orden de compra. Una vez culminado la inspección de la mercadería, se realiza el ingreso de la mercadería al sistema. Finalmente, si la mercadería es para un pedido del cliente se coordina el despacho. El proceso recepción de mercadería no tiene un procedimiento para realizar el control de calidad de los productos. Además, el asistente de almacén espera en promedio 14 horas para realizar la inspección e ingresar la mercadería al sistema.

Figura 85: Flujo del proceso de recepción de mercadería actual

Fuente: elaboración propia

Mejora del proceso de recepción de mercadería

Como parte de la mejora, se define los puntos de control en el proceso de recepción de mercadería. Una vez que llega la mercadería, el asistente de almacén inspeccionará los bultos y los productos, si es que estos están incompletos o presenta algún defecto, el asistente de almacén completará reportará al departamento de importaciones. Asimismo, se crean los mecanismos de control del proceso mejorado. En primer lugar, se realiza la ficha del proceso. En segundo lugar, se establece el indicador que tendrá como meta recepcionar la mercadería e ingresar al sistema en menos de un día. Finalmente, se desarrolla los procedimientos del proceso mejorado.

Figura 86: proceso de recepción de mercadería mejorado

Fuente: elaboración propia

Ficha del proceso de recepción de mercadería

Figura 87: Ficha del proceso de recepción de mercadería

FICHA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MERCADERÍA	
PROCESO	RECEPCIÓN MERCADERÍA	PROPIETARIO	RONALD HUAMANI
OBJETIVO	Recepcionar la mercadería cumpliendo con los procedimientos de calidad y tiempo		
ALCANCE	Empieza: Al recepcionar la mercadería Termina: Al enviar el reporte de recepción de mercadería Incluye: Las actividades de ingresar la mercadería al sistema y generar el reporte recepción		
ENTRADAS	PROVEEDORES	SALIDAS	CLIENTES
Invoice, packing list, Aviso de llegada, orden de compra	Proveedores, Departamento de compras	Reporte de recepción de mercadería	Cientes, Almacén
INSPECCIONES: Se revisaran mensualmente los registros y los indicadores		REGISTROS: Reporte de recepción de mercadería	
VARIABLES DE CONTROL		INDICADORES - % de recepción recepción de mercadería en menos de un día	

Fuente: elaboración propia

Figura 88: indicador del proceso de recepción de mercadería

<div>Tecni flow</div> <div>Especialistas en control de fluidos</div>	DEFINICIÓN DE INDICADOR % DE PRODUCTOS RECEPCIONADOS EN MENOS DE 1 DÍA							
1. OBJETIVO DEL INDICADOR: Recepcionar el 90% de mercadería en menos de 1 día								
2. FORMULA CÁLCULO: % Recepcionar el 90% de la mercadería en menos de 1 día= $\frac{\text{Cantidad productos recepcionados en menos de 1 día}}{\text{Total de productos recepcionados}}$								
3. CARACTERISTICAS DEL INDICADOR <div>Semáforo:</div> <table><tr><td></td><td>Igual o mayor a 90%</td></tr><tr><td></td><td>Entre 89% y 75%</td></tr><tr><td></td><td>Menor a 75%</td></tr></table>				Igual o mayor a 90%		Entre 89% y 75%		Menor a 75%
	Igual o mayor a 90%							
	Entre 89% y 75%							
	Menor a 75%							
4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Encargado de procesos y Operaciones								
5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO Punto de Lectura: Al momento de enviar el reporte de recepción de mercadería Instrumento:								
6. MEDICIÓN Y REPORTE Frecuencia de medición: Mensual Reporte: Mensual								
7. USUARIOS Vendedor, Asistente de almacén, aplicador,								
8. RELACIÓN CAUSA EFECTO % de productos recepcionados en menos de 1 día Eficiencia de tiempo de entrega al cliente <div><div>Causa</div><div>Efecto</div></div>								

Fuente: elaboración propia

Figura 89: Ficha del indicador calidad de mercadería recepcionada

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>	<p>DEFINICIÓN DE INDICADOR % DE PRODUCTOS RECIBIDOS EN BUENAS CONDICIONES DE CALIDAD</p>							
<p>1. OBJETIVO DEL INDICADOR: Recepcionar el 95% de los productos en buenas condiciones de calidad</p>								
<p>2. FORMULA CÁLCULO: Recepcionar el 95% de los productos en buenas condiciones= $\frac{\text{Cantidad productos recepcionados en buenas condiciones de calidad}}{\text{Total de productos recepcionados}}$</p>								
<p>3. CARACTERISTICAS DEL INDICADOR</p> <p>Semáforo:</p> <table border="1" data-bbox="503 758 823 898"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td>Igual o mayor a 95%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td>Entre 94% y 80%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td>Menor a 80%</td> </tr> </table>				Igual o mayor a 95%		Entre 94% y 80%		Menor a 80%
	Igual o mayor a 95%							
	Entre 94% y 80%							
	Menor a 80%							
<p>4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Jefe de logistica</p>								
<p>5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO</p> <p>Punto de Lectura: Al momento de inspeccionar la mercadería</p> <p>Instrumento:</p>								
<p>6. MEDICIÓN Y REPORTE</p> <p>Frecuencia de medición: Mensual</p> <p>Reporte: Mensual</p>								
<p>7. USUARIOS</p> <p>Jefe de logistica, Asistente de almacén, Vendedor</p>								
<p>8. RELACIÓN CAUSA EFECTO</p> <table border="0" data-bbox="131 1577 1377 1665"> <tr> <td>% de productos recepcionados en buenas condiciones de calidad</td> <td>→</td> <td>Eficiencia en la calidad del servicio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Causa</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Efecto</td> </tr> </table>			% de productos recepcionados en buenas condiciones de calidad	→	Eficiencia en la calidad del servicio	Causa		Efecto
% de productos recepcionados en buenas condiciones de calidad	→	Eficiencia en la calidad del servicio						
Causa		Efecto						

Fuente: elaboración propia

Tiempo de ciclo de abastecimiento de pedidos mejorado

Una vez realizado la optimización del procesos seleccionados para la mejora, se realizado el nuevo tiempo de ciclo cuantificado en días.

Tabla 42: *ciclo logístico mejorado*

PASO	DESCRIPCION	TIEMPO (Horas)	TIPO DE ACTIVIDAD
1	la OC está en en correo del vendedor en espera de ser procesada	3	Espera
2	Revisión y anuncio de la OC	1	Operación
3	la OC está a la espera de ser procesada por Almacén	3	Espera
4	El asistente de almacén registra el pedido en el sistema ANT y realiza el requerimiento a compras	1	Operación
5	El requerimiento de compras está a la espera de ser procesada	24	Espera
6	Generación de la OC y envío al proveedor	3	Operación
7	Espera confirmación de la recepción de la OC por parte del proveedor	9	Espera
8	Proveedor programa producción y produce el pedido	135	Operación
9	El pedido esta a la espera de coordinación de recojo	9	Espera
10	Importaciones coordina el embarque de la mercadería de fabrica al puerto del callao por vía aereo	16	Operación
11	El embarcador traslada la mercadería del USA al puerto del callao	15	Transporte
12	Espera para coordinar con el agente de aduanas	6	Espera
13	Importaciones coordina con el agente de aduanas para la nacionalización	9	Operación
14	Agente de aduana gestiona la nacionalización	24	Operación
15	Agente de aduanas traslada la mercadería del puerto al almacén de Ate	4	Transporte
16	Almacen recepciona la mercadería	1	Operación
17	La mercadería esta en el almacén a la espera de ser revisada	3	Espera
18	Almacen revisa la mercadería e ingresa al sistema	7	Operación
19	El pedido está a la espera de facturación	3	Espera
20	Despacho emite la factura y entrega la guía al almacén	1	Operación
21	Espera para realzar el picking despues de la facturacioón	1	Espera
22	Almacén realizan el picking del pedido del cliente de acuerdo a la guía	3	Operación
23	Se consolida el pedido para entregar al cliente	9	Espera
24	El tranportista traslada el pedido al almacén del cliente	3	Transporte
25	El transportista espera la atención en el almacén del cliente	1	Espera
26	El transportista entrega el pedido al cliente	1	Operación
	Tiempo Total de Ciclo del proceso de Abastecimiento de los equipos de bombeo (horas)	295	
	Tiempo Total de Ciclo del proceso de Abastecimiento de los equipos de bombeo (Días)	33	

Fuente: elaboración propia

El nuevo ciclo logístico del abastecimiento de los pedidos es 33 días, con ello se reducirá el tiempo de entrega a los clientes en 19 días, ya que el ciclo logístico analizado en el capítulo es fue 52 días. A continuación se realizará DAP mejorado el proceso de abastecimiento mejorado.

Figura 90: DAP mejorado del procesos de abastecimiento

Fuente: elaboración propia

A continuación se realizara el comparativo del DAP actual y el mejorado, con la finalidad de verificar el nuevo tiempo de tiempo de ciclo de abastecimiento de pedidos de los clientes.

Tabla 43: *resumen del DAP mejorado*

Procesos	DAP actual		DAP mejorado		Reducción tiempo	
	Tiempo de Ciclo (Hrs)	Tiempo de Ciclo (Días)	Tiempo de Ciclo (Hrs)	Tiempo de Ciclo (Días)	Tiempo de Ciclo (Hrs)	Tiempo de Ciclo (Días)
Recepción OC	15	2	4	0.4	11	1
Registro PI	15	2	4	0.4	11	1
Generación OC	159	18	27	3	132	15
Producción proveedor	144	16	144	16	0	0
Embarque	40	4	40	4	0	0
Nacionalización	43	5	43	5	0	0
Recepción mercadería	22	2	11	1	11	1.22
Facturación	9	1	4	0.4	5	0.6
Picking	4	0.4	4	0.4	0	0
Entrega Pedido	14	2	14	2	0	0
Total	465	52	295	33	170	19

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al resumen anterior, el nuevo tiempo de ciclo del proceso de abastecimiento es 33 días, con ello se reducido el ciclo de abastecimiento en 19 días.

Falta de stock de los productos de alta rotación

En el capítulo 2 se identificó la deficiencia en la gestión de inventario como una de las causas relevantes que genera retrasos de entrega de los pedidos. Actualmente, en la empresa TecniFlow no se maneja un sistema de gestión de inventario, por lo que no existe un análisis de los productos que tienen alta rotación. Asimismo, no está definido el lote económico de compra que minimiza el costo logístico total, el stock de seguridad y el nivel de reposición. A continuación, se implementará un sistema de gestión de inventario para ello se realizaran las siguientes actividades:

- Clasificación de ABC de los productos
- Calculo del lote económico de compra (LEC)
- Calculo de stock de seguridad para los productos de clase A
- Calculo de nivel de reposición para los productos de clase A

Clasificación ABC

Se realiza el análisis de los productos aplicando la metodología ABC, con el fin de identificar los productos que tienen alta rotación, con ello implementará un sistema de gestión de inventario. Para la determinación de las clases, se calculó la participación en porcentaje de cada producto considerando el consumo Anual de los clientes. En la tabla 22 se muestra algunos productos de clase A, la clasificación ABC completa de todo los productos se encuentra en el anexo de Excel.

Tabla 44: clasificación ABC de los productos de la línea WILDEN

CODIGO	PRODUCTO	PROMEDIO ULTIMOS	% PARTICIPACION	%ACU	CLASIFICACION
		TRES AÑOS			
WILDR00000185	GLYD-RING (.877X.134) II	213	3.82%	4%	A
WILDR00000230	GLYD-RING (.995X.132) II	153	2.74%	7%	A
WILDR00000208	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA 15-1010-52	149	2.67%	9%	A
WILDR00000052	O-RING (.924X.103)TEFLON	90	1.61%	11%	A
WILDR00000229	O-RING (.984X.139)BUNA , 15-3200-52	74	1.33%	12%	A
WILDA00000027	AIR SYSTEM 3ML GREASE PKT	118	2.11%	14%	A
WILDR00000498	CENTER BLOCK GLIDE RINGS	79	1.42%	16%	A

Fuente: elaboración propia a partir de Tecniflow 2016

Calculo del lote económico de compra

Para determinar el lote económico de compra, se debe determinar el costo de inventario y el costo de realizar un pedido de los productos que tienen alta rotación los cuales corresponden a la clase A en la tabla 22.

Costo de mantener el inventario

El costo de mantener el inventario es un porcentaje, lo cual se determinó en función costo de oportunidad del accionista, póliza de seguro de la mercadería en almacén y la obsolescencia y mermas.

CONCEPTO COSTO ALMACEN	%
Costo financiero, CPPC, costo de oportunidad	13%
Póliza de seguro	0.50%
Obsolescencia y mermas	1.50%
TOTAL	15%

El costo de oportunidad del accionista es 13 % lo cual fue otorgado por el departamento de finanzas y la póliza de seguro es 0.5%, esto se determinó haciendo un prorrateo el costo de la póliza de seguro anual entre el precio de las existencias en el almacén. Asimismo, se determinó el porcentaje de las obsolescencias y mermas haciendo un prorrateo el costo de las obsolescencias en el periodo 2016 entre el precio de los productos en el almacén.

Costo de realizar un pedido

Para determinar el costo de realizar un pedido a fábrica, se considerará el factor de importación 1.20. Los gastos de importación son el 20% del precio del producto.

Considerando el costo de mantener el inventario y el costo de realizar un pedido en la siguiente de tabla se calcula.

Para calcular el LEC se usa la siguiente formula, lo cual minimiza el costo logístico total.

$$LEC = \left[\frac{2 D C C}{C A} \right]^{1/2}$$

Donde:

D: demanda anual

CC: costo de comprar

CA: costo de almacenar

Por ejemplo, de acuerdo a los datos de la tabla 23 se calculará el lote económico de compra para el siguiente producto:

CODIGO PRODUCTO	PRODUCTO
WILDR00000048	SEAT VALVE ALUMINUM

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times 160 \times 1.20}{0.9}} = 21$$

Según el resultado anterior, el lote de compra óptimo para el producto WILDR00000048 es 21 unidades. En la tabla 23 se muestra el cálculo de la cantidad óptima a pedir de algunos productos de clase A. La cantidad óptima a pedir de todo los productos de clase A se encuentra en el Anexo de Excel.

Tabla 45: lote económico de económico de compra para los productos de clase

CODIGO PRODUCTO	DESCRIPCION	DEMANDA	PRECIO PRODUCTO	COSTO		LEC
		PROMEDIO ANUAL		DE MANTENER (15%)	COSTO DE COMPRAR (20%)	
WILDR00000048	SEAT VALVE ALUMINUM	160	5.94	0.9	1.2	21
WILDR00000185	GLYD-RING (.877X.134) II	158	6.545	1.0	1.3	21
WILDR00000208	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA 15-1010-52	156	48.455	7.3	9.7	20
WILDR00000230	GLYD-RING (.995X.132) II	148	7.04	1.1	1.4	20
WILDR00000498	CENTER BLOCK GLIDE RINGS	108	5.665	0.8	1.1	17
WILDA00000027	AIR SYSTEM 3ML GREASE PKT	99	1.1	0.2	0.2	16

Fuente: elaboración propia a partir de tecnoflow 2016

Calculo de stock de seguridad y nivel de reposición

Debido a la variabilidad de la demanda es necesario contar con stock de seguridad. Asimismo, se calculará el nivel de reposición del inventario, con el fin de cubrir la demanda durante el tiempo de reposición.

Calculo de stock de seguridad

Se usa la siguiente formula:

$$IS = Z \sigma_d (TR)^{1/2}$$

Donde:

Z: factor de seguridad al nivel de servicio

σ_d : Desviación estándar trimestral

TR: Es la demora llegar un pedido efectuado en trimestres

Como ejemplo para el cálculo de stock de seguridad se tomara nueva el producto WILDR00000048.

$$IS = 1.3 \times 40 \sqrt{1} = 52$$

De acuerdo al cálculo anterior, el stock de seguridad es 52 unidades.

Para calcular el nivel de reposición se usará la siguiente formula:

$$NR = (D_t) TR + IS$$

Donde:

D_t: Demanda trimestral

TR: Tiempo de reposición

IS: inventario de seguridad

Finalmente, como ejemplo se calcula el nivel de reposición del producto WILDR00000048.

NR: $40 \times 1 + 52 = 92$

De acuerdo al cálculo anterior, se realizará el pedido del producto WILDR00000048, cuando el nivel de reposición sea 92 unidades. En la tabla 23 se muestra el nivel de reposición, stock de seguridad y el costo logístico de algunos de productos de clase A. Asimismo, en el Anexo de Excel se encuentra el cálculo de todos los productos.

Tabla 46: resultados de los niveles de inventario y costo logístico de los productos clase A

CODIGO PRODUCTO	PRODUCTO	INVENTARIO SEGURIDAD(IS)	NIVEL DE REPOSICIÓN(NR)	COSTO DE ALMACENAR \$ (ANUAL)	COSTO DE COMPRAR \$(ANUAL)	COSTO LOGISTO \$ (ANUAL)
WILDR00000048	SEAT VALVE ALUMINUM	52	40	56	190	246
WILDR00000185	GLYD-RING (.877X.134) II	25	40	35	207	241
WILDR00000208	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA 15-1010-52	12	39	161	1,512	1,673
WILDR00000230	GLYD-RING (.995X.132) II	44	37	57	208	265

Fuente: elaboración a partir de Tecnoflow 2016

Tabla 47: comparativo del costo logístico

	Proyección Anual		Proyección mensual	
	Dolares	Soles	Dolares	Soles
Costo logístico sin modelo de inventario	54,609.21	174,749.48	4,550.77	14,562.46
Costo logístico con modelo de inventario	43,162.35	138,119.53	3,596.86	11,509.96
Ahorro costo logístico	11,446.86	36,629.95	953.90	3,052.50

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a análisis del cuadro anterior, con el modelo de inventario propuesto el costo logístico anual de los productos de clase A es \$43,162. El costo logístico en el año anterior fue \$54,609 por lo que haciendo el comparativo el costo logístico anual se estaría reduciendo 11,446.86 mil dólares.

3.4.5 controlar

En esta etapa se realizará la estandarización de los procesos de la cadena de suministro. En primer lugar, se elaborará los procedimientos de la logística de entrada incluyendo los procesos mejorados. Asimismo, se presentará los indicadores clave de proyecto, cuadro de mando de indicadores y los registros de la cadena de suministro. Por último, se presentará los flujos, registros e indicadores de la logística de salida

Estandarización de los procesos de la logística de entrada

Código: P-TEC-VEN-01	<u>PROCEDIMIENTO</u> RECEPCIÓN DE ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE	N° Versión: 01
Fecha Aprobación: 28/03/17		Página 148 de 239

1. **OBJETIVO**

1.1. Establecer la metodología básica a cumplir para recepcionar la *Orden de Compra de los clientes*, de la empresa TECNIFLOW S.A.C., alineada a las necesidades de la organización, los clientes externos e internos.

2. **ALCANCE**

2.1. Este procedimiento aplica desde que se recepciona la *Orden de Compra de los clientes*, O-TEC-SIG-04, hasta la entrega del pedido al área de compras o almacén.

3. **RESPONSABILIDADES**

- 3.1. El Jefe de Ventas es el responsable de cumplir y de hacer cumplir el presente procedimiento asegurando su implementación y control respectivo.
- 3.2. Todos los miembros del área de logística son responsables de cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- 3.3. El Jefe de Ventas es el responsable de tener los registros al día, actualizados garantizando la confiabilidad de información.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

4.1. ORDEN DE COMPRA

Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

4.2. CORREO ELECTRONICO

Es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos.

4.3. COTIZACION

Es el accionar y las consecuencias de cotizar (establecer un precio, realizar una estimación de algo, abonar una cuota). Se refiere a la documentación que indica el valor real de un bien o de un servicio.

4.4. PLANILLA

Es la cotización interna que se genera a la par de la cotización real.

4.5. ANT

Software integrado utilizado por los diferentes usuarios de TECNIFLOW S.A.C.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. RECEPCIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA POR CORREO ELECTRÓNICO

- 5.1.1. El vendedor recibe la *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, por correo electrónico.
- 5.1.2. Una vez recibida la *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, el Vendedor deberá comparar el pedido del cliente con la *Cotización*, F-TEC-VEN-02, y la *Planilla*, F-TEC-VEN-08.
- 5.1.3. Si la *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, no está de acuerdo a la *Cotización*, F-TEC-VEN-02, el responsable deberá solicitar la modificación de la primera y deberá hacer seguimiento.
- 5.1.4. En caso que la *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, esté de acuerdo a la *Cotización*, F-TEC-VEN-02, y se cuenta con las lista de precios actualizadas del proveedor, se enviará un correo electrónico al área de Logística con copia a los involucrados adjuntando los siguientes documentos:
 - a. *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04
 - b. *Cotización*, F-TEC-VEN-02
 - c. *Planilla*, F-TEC-VEN-08
- 5.1.5. En caso que el proveedor sea nuevo o no se cuente con la lista precios actualizada, se incluirá la *Cotización del Proveedor*, O-TEC-SIG-06, para los repuestos o equipos emitido por el proveedor. A continuación se mencionan algunos proveedores, cuya cotización debe estar actualizada en forma constante para poder enviar la información correcta al área de logística:
 - a. FELUWA
 - b. IMBIL
 - c. SULZER
 - d. SEEPEX
 - e. SCHWING
- 5.1.6. En caso de no contar con la *Cotización del cliente*, F-TEC-VEN-02, *Planilla*, F-TEC-VEN-08, *Cotización del Proveedor*, O-TEC-SIG-06, en caso de ser nuevo, o no se cuenta con los precios actualizados, el vendedor es el responsable de solicitar al aplicador de ingeniería con el fin de poder entregar toda la

información correcta al área de Logística (almacén); esto se realiza siguiendo lo estipulado en el procedimiento de *Registro de Pedido Interno*, P-TEC-LOG-08.

5.1.7. En caso que el vendedor no se encuentre en las instalaciones de la empresa (oficina), este coordinará con algún aplicador o vendedor del área comercial para siga las actividades estipuladas en los ítems 5.1.3 al 5.1.7, con la finalidad de enviar la información completa al área de logística.

5.1.8. Responsable: Todos los vendedores.

5.2. RECEPCIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA VÍA PORTAL DEL CLIENTE

d. El vendedor deberá revisar diariamente el portal web de los clientes a fin de identificar las órdenes de los clientes. En caso que exista alguna *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, deberá descargarla y seguir el procedimiento desde el ítem 5.1.2.

Responsable: Todo los vendedores.

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>		
Código: P-TEC-LOG-01	<u>PROCEDIMIENTO</u>	N° Versión: 01
Fecha Aprobación: 28/03/17	REGISTRO DE PEDIDO INTERNO	Página 151 de 239

6. OBJETIVO

6.1. Establecer la metodología básica a cumplir para registrar la *Orden de Compra de los clientes*, O-TEC-SIG-04, en el Sistema ANT de la empresa TECNIFLOW S.A.C., alineada a las necesidades de la organización, los clientes externos e internos.

7. ALCANCE

7.1. Este procedimiento aplica desde que se recepciona la *Orden de Compra de los clientes*, O-TEC-SIG-04, en almacén hasta la entrega del pedido al departamento de compras o producción.

8. RESPONSABILIDADES

8.1. El Jefe de Logística es el responsable de cumplir y de hacer cumplir el presente procedimiento asegurando su implementación y control respectivo.

- 8.2. Todos los miembros del área de logística son responsables de cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- 8.3. El Jefe de Logística es el responsable de tener los registros al día, actualizados garantizando la confiabilidad de información.

9. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

9.1. ORDEN DE COMPRA

Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

9.2. CORREO ELECTRONICO

Es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos.

9.3. COTIZACION

Es el accionar y las consecuencias de cotizar (establecer un precio, realizar una estimación de algo, abonar una cuota). Se refiere a la documentación que indica el valor real de un bien o de un servicio.

9.4. PLANILLA

Es la cotización interna que se genera a la par de la cotización real.

9.5. ANT

Software integrado utilizado por los diferentes usuarios de TECNIFLOW S.A.C.

10. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

10.1. RECEPCIÓN DE ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE

- 10.1.1. El Vendedor recopilará la información necesaria según el procedimiento de *Recepción de Orden de Compra del Cliente*, P-TEC-VEN-03, y la envía al Asistente de Logística por correo electrónico.
- 10.1.2. El Asistente de Logística deberá revisar en forma constante su correo electrónico empresarial, con el fin de identificar la *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, y los correspondientes documentos anexos.
- 10.1.3. En caso exista algún nuevo correo electrónico de esta índole el Asistente de Logística deberá verificar que contiene los siguientes documentos:
- a. *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04.
 - b. *Planilla*, F-TEC-VEN-08.
 - c. *Cotización del cliente*, F-TEC-VEN-02.
- 10.1.4. En caso que la *Orden de Compra del Cliente*, O-TEC-SIG-04, sea para realizar algún trabajo de producción, el Asistente de Logística deberá verificar, en forma adicional, que el correo electrónico también cuente con los siguientes documentos:
- a. *Plano de la bomba y motor*, O-TEC-SIG-02.
 - b. *Ficha técnica de la bomba y motor*, O-TEC-SIG-09.
- 10.1.5. En caso que el proveedor es nuevo o no se cuente con la lista precios actualizado, el Asistente de Logística deberá verificar, en forma adicional, que se encuentre adjuntada la *Cotización del proveedor*, O-TEC-SIG-06, en el correo electrónico correspondiente, con el fin de enviar la información completa al área de importaciones.
- 10.1.6. En caso faltará algún documento mencionado en los ítems 5.1.3. y 5.1.4. el Asistente de Logística lo solicitará al Vendedor con copia a los aplicadores de ingeniería; asimismo registrará la falta en el formato *Documentos Faltantes*, F-TEC-LOG-26.
- 10.1.7. Se vuelven a ejecutar las actividades desde el ítem 5.1.1. hasta que se cumpla con la recepción total de los documentos específicos.
- 10.1.8. **Responsable:** Vendedor, Asistente de Logística.
- 10.2. **REGISTRO DEL PEDIDO INTERNO**

- 10.2.1.** Se procede a registrar el *Pedido Interno (PI)*, F-TEC-LOG-24, en el Sistema ANT de la empresa.
- 10.2.2.** Si los requerimientos solicitados se encuentra en stock, el Asistente de almacén determinará si se realizará en una entrega parcial o total, en ambos casos procederá a entregar el expediente del cliente al área de Facturación y Cobranzas e indicará en el *Pedido Interno (PI)*, F-TEC-LOG-24. Señalando los ítems que se encuentren en stock con la finalidad de que este departamento elabore la *Guía de remisión*, F-TEC-LOG-19, y *Factura*, F-TEC-LOG-25, por los mismos.
- 10.2.3.** Si los requerimientos solicitados por el cliente no se encuentran en stock, con la finalidad de comprar la cantidad correcta se deberán analizar las siguientes variables para cada producto que se está solicitando,:
- a. Inventario Disponible
 - b. Compras por llegar
 - c. Pedidos por atender
 - d. Stock mínimo
- 10.2.4.** Una vez analizado la cantidad a comprar, se llenará el formato *Control de Requerimiento*, F-TEC-LOG-01, y se enviará al encargado de compras locales y/o encargado de importaciones según corresponda para que se realice el pedido y se solicitará la fecha estimada de recepción de mercadería.
- 10.2.5.** Una vez realizado el requerimiento y/o enviado el expediente al área de producción, se registrará en el formato *Tiempo de procesamiento del proceso de recepción de pedido*, F-TEC-LOG-27, las siguientes variables:
- a. Hora de llegada de la *Orden de Compra de los clientes*, O-TEC-SIG-04, al correo del vendedor.
 - b. Hora de envío de la *Orden de Compra de los clientes*, O-TEC-SIG-04, al asistente de almacén.
 - c. Hora de envío del requerimiento de compras y el pedido al área de compras, área técnica o despacho.
 - d. N° de pedido del cliente.
 - e. Cliente.

f. Orden de Compra de los clientes, O-TEC-SIG-04.

10.2.6. **Responsable:** Asistente de almacén.

Especialistas en control de fluidos		
Código: P-TEC-LOG-02	<u>PROCEDIMIENTO</u> GENERACIÓN DE ORDEN DE COMPRA AL EXTERIOR	Nº Versión: 01
Fecha Aprobación: 28/03/17		Página 155 de 239

1. **OBJETIVO**

Establecer la metodología para el proceso generación de la OC a los proveedores de la empresa TECNIFLOW S.A.C., alineada a las necesidades de la organización, los clientes externos e internos.

2. **ALCANCE**

Este procedimiento aplica desde que ingresa el requerimiento al departamento de importaciones hasta el envío de la orden de compra al proveedor del exterior.

3. **RESPONSABILIDADES**

- a. El Jefe de Logística es el responsable de cumplir y de hacer cumplir el presente procedimiento asegurando su implementación y control respectivo.
- b. Todos los miembros del área de logística son responsables de cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- c. El Jefe de logística es el responsable de tener los registros al día, actualizados garantizando la confiabilidad de información.

4. **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

ORDEN DE COMPRA

Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

CORREO ELECTRONICO

Es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos.

COTIZACION

Es el accionar y las consecuencias de cotizar (establecer un precio, realizar una estimación de algo, abonar una cuota). Se refiere a la documentación que indica el valor real de un bien o de un servicio.

ANT

Software integrado utilizado por los diferentes usuarios de TECNIFLOW S.A.C.

OC

Orden de compra del proveedor

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

1. la asistente de compras deberá revisar en forma constante su correo electrónico empresarial, con el fin de identificar algún requerimiento de logística y/o el área Técnica y los correspondientes documentos anexos.
2. En caso que exista alguna OC de algún cliente, imprimirá todo los documentos anexos incluido el pedido interno generado en el sistema.
3. En caso que el importe de venta de una marca es mayor o igual a mil dólares, se generará la OC inmediatamente en el sistema ANT.
4. En caso que el importe de venta de una marca de pedidos del cliente es menor a mil dólares, se consolidará con otros pedidos de los clientes en un plazo máximo de 3 días, luego se generará la orden de compra en el sistema ANT.
5. Después de generar la OC en el ANT, creará un file de importaciones por número de orden de compra y proveedor.

6. La asistente de importaciones creará un cuadro de costeo por proveedor, considerando con los siguientes datos:
 - a. Precio de venta neto al cliente
 - b. Precio compra neto al proveedor.
7. Luego de ello, la asistente de compras solicitará la revisión de la orden de compra generada al proveedor al aplicador de ingeniería.
8. Acto seguido, entregará una copia de la OC al jefe de administración y finanzas haciéndole firmar la OC original antes de solicitar la aprobación a gerencia.
9. Una vez se recibido el visto del Jefe de administración y finanzas, se solicitara a gerencia la aprobación de la orden de compra generada al proveedor. En caso que la gerencia no aprueba la OC, se realizara la modificación de la orden de compra. Por lo contrario m, coordinará con almacén si es que existe alguna alternativa en el inventario o para comprar localmente, con el fin de atender el pedido al cliente.
10. Finalmente, se enviará la orden de compra al proveedor y se realizará el seguimiento asegurando que el proveedor confirme la recepción
11. Una vez enviado la orden de compra al proveedor, se registrara en el formato de *tiempo de procesamiento de la orden de compra* las siguientes variables:
 - a. Fecha de recepción del requerimiento en el departamento de compras.
 - b. Fecha de envío de la OC al proveedor.
 - c. N° de pedido del cliente
 - d. Cliente
 - e. Orden de compra del cliente

Responsable: Asistente de importaciones

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>		
Código: P-TEC-VEN-03	<u>PROCEDIMIENTO</u> <u>EMBARQUE DE MERCADERÍA DEL</u> <u>EXTERIOR</u>	Nº Versión: 01
Fecha Aprobación: 28/03/17		Página 157 de 239

11. OBJETIVO

- 11.1.** Establecer la metodología para el proceso de embarque de mercadería del exterior, alineada a las necesidades de la organización, los clientes externos e internos.

12. ALCANCE

- 12.1.** Este procedimiento aplica desde que el proveedor recepciona la orden de compra hasta llegada de la mercadería a aduanas.

13. RESPONSABILIDADES

- 13.1.** El Jefe de Logística es el responsable de cumplir y de hacer cumplir el presente procedimiento asegurando su implementación y control respectivo.
- 13.2.** Todos los miembros del área de logística son responsables de cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- 13.3.** El Jefe de logística es el responsable de tener los registros al día, actualizados garantizando la confiabilidad de información.

14. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

14.1. ORDEN DE COMPRA

Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

14.2. CORREO ELECTRONICO

Es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos.

14.3. ANT

Software integrado utilizado por los diferentes usuarios de TECNIFLOW S.A.C.

15. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

15.1. RECEPCIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA POR CORREO ELECTRÓNICO

- 15.1.1.** Una vez enviado la orden de compra al proveedor, la encargada de importaciones realizara seguimiento asegurando que el proveedor confirme la recepción de la OC.
- 15.1.2.** La responsable de importaciones solicita la fecha de entrega del proveedor, si el plazo de entrega no cumple con las expectativas del cliente, se solicitará la reducción del plazo de entrega al proveedor.
- 15.1.3.** Si no existe crédito con el proveedor, la responsable de importaciones coordinará el pago al proveedor con el departamento de finanzas.
- 15.1.4.** Si existe alguna deuda pendiente con el proveedor, la responsable de importaciones coordinara con el departamento de finanzas para que se le abone el pago pendiente al proveedor.
- 15.1.5.** La responsable de importaciones realizará constante seguimiento y control del tiempo de entrega ofrecido al proveedor.
- 15.1.6.** En caso de incumplimiento del tiempo de entrega del fabricante, el responsable de importaciones deberá asegurarse que el proveedor informe el retraso en un plazo mínimo 3 días antes de fecha de entrega ofrecida.
- 15.1.7.** Acto seguido, si es que el producto que se está importando es para una orden de producción o servicios, deberá enviar un correo al jefe del área técnica indicando la nueva fecha de llegada a almacén de Ate con copia a las siguientes personas.
- Jefe del área de Técnica
 - Asistentes de Área técnica
 - Gerente general
 - Gerencia de ventas
 - Encargado de operaciones
 - Encargado de logística
 - Jefe de administración y finanzas.

Luego de ello, el Jefe del área técnica deberá determinar la nueva fecha de entrega al cliente con el siguiente modelo:

Fecha entrega cliente: Fecha llegada ATE +Tiempo de fabricación/Servicio + 3 días

Una vez calculado la nueva fecha de entrega, el jefe del área técnica deberá enviar un correo al vendedor del cliente indicando la nueva fecha entrega, con copia a los siguientes correos:

- Gerente general
- Gerencia de ventas
- Encargado de operaciones
- Encargado de logística
- Jefe de administración y finanzas.

En caso que el producto es para una venta directa y no requiere ningún trabajo de producción, se deberá enviar un correo al vendedor del pedido del cliente indicando la nueva fecha de entrega al cliente, lo cual se calculará con el siguiente modelo:

• Nueva fecha entrega cliente = nueva fecha llegada almacén ate + 3 días.

Esta nueva fecha de entrega se deberá copiar a las siguientes personas:

- Gerente general
- Gerencia de ventas
- Encargado de logística
- Jefe de administración y finanzas.

15.1.8. En caso que no exista crédito con el proveedor y la orden de compra se encuentra sin procesar, y si en un plazo máximo de 3 días después de haber enviado la OC no se ha pagado al proveedor, la responsable de importaciones deberá enviar un correo al Jefe de administración y finanzas con copia a las siguientes personas.

- Gerencia General
- Encargado de Tesorería

- Encarga de operaciones y procesos
- Analista de finanzas

15.1.9. Según la fecha de pago indicada por finanzas, En caso que el producto es para una venta directa y no requiere ningún trabajo de producción, se deberá enviar un correo al vendedor del pedido del cliente indicando la nueva fecha de entrega al cliente, lo cual se calculará con el siguiente modelo:

• **Nueva fecha entrega cliente = nueva fecha llegada almacén ate + 3 días.**

Si es que el producto que se está importando es para una orden de producción o servicios, deberá enviar un correo al jefe del área técnica indicando la nueva fecha de llegada a almacén de Ate con copia a las siguientes personas:

- Jefe del área de Técnica
- Asistentes de Área técnica
- Gerente general
- Gerencia de ventas
- Encargado de operaciones
- Encargado de logística
- Jefe de administración y finanzas.

Luego de ello, el Jefe del área técnica deberá determinar la nueva fecha de entrega al cliente con el siguiente modelo:

Fecha entrega cliente: Fecha llegada ATE +Tiempo de fabricación/Servicio + 3 días

Una vez calculado la nueva fecha de entrega, el jefe del área técnica deberá enviar un correo al vendedor del cliente indicando la nueva fecha entrega, con copia a los siguientes correos:

- Gerente general
- Gerencia de ventas
- Encargado de operaciones
- Encargado de logística

- Jefe de administración y finanzas.

15.1.10. Una vez que el proveedor culmine con la preparación del pedido, se solicitará peso y medida al proveedor.

15.1.11. Luego de ello, la responsable de importaciones cotizará el flete con los embarcadores, con el fin de elegir la mejor opción para el embarque.

15.1.12. Luego de elegir el embarcador, se enviará la instrucción del embarque al proveedor y al embarcador. Asimismo, mediante el correo solicitará los siguientes documentos:

- a. Factura
- b. Packing List

15.1.13. Si es necesario se consolidará la carga de varios proveedores siempre y cuando sean del mismo país.

15.1.14. En caso que no es necesario el consolidado de carga, se solicitará el embarque en el primer vuelo carguero.

15.1.15. El encargado de importaciones realizará seguimiento que la carga llegue aduanas sin ningún inconveniente.

15.1.16. Una vez que el pedido llega aduanas, se registrará en el formato *tiempo de procesamiento del embarque* las siguientes variables:

- a. Fecha de envío de la OC al proveedor
- b. Fecha de pago al proveedor (en caso que no exista crédito con el proveedor)
- c. Fecha de confirmación del recojo del proveedor
- d. Fecha de pago al proveedor (En caso exista alguna deuda pendiente)
- e. Fecha de llegada a aduanas
- f. N° de pedido del cliente
- g. Cliente
- h. Orden de compra del cliente

15.1.17. Responsable: Encargada de importaciones.

Código: P-TEC-VEN-03	<u>PROCEDIMIENTO</u> <u>NACIONALIZACIÓN DE LA</u> <u>MERCADERÍA DEL EXTERIOR</u>	Nº Versión: 01
Fecha Aprobación: 28/03/17		Página 163 de 239

1. OBJETIVO

1.1. Establecer la metodología para el proceso de nacionalización de la mercadería del exterior, alineada a las necesidades de la organización, los clientes externos e internos.

2. ALCANCE

2.1. Este procedimiento aplica desde que la mercadería llega a aduanas hasta la llegada de mercadería al almacén de Tecniflow.

3. RESPONSABILIDADES

- a) El Jefe de Logística es el responsable de cumplir y de hacer cumplir el presente procedimiento asegurando su implementación y control respectivo.
- b) Todos los miembros del área de logística son responsables de cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- c) El Jefe de logística es el responsable de tener los registros al día, actualizados garantizando la confiabilidad de información.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

ORDEN DE COMPRA

Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

CORREO ELECTRONICO

Es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos.

ANT

Software integrado utilizado por los diferentes usuarios de TECNIFLOW S.A.C.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. Una vez que se envía la instrucción del embarque, se solicitará los siguientes documentos al embarcador:

- a. Aviso de llegada
- b. Guía de carga
- c. Póliza de seguro
- d. Volante de almacén

5.2. Después de recibir los documentos indicados en el ítem anterior, se realizará la traducción de la factura, en el cual se emitirá una carta dirigido al intendente de aduanas sea carga aérea o marítima indicando los siguiente datos:

- a. Proveedor
- b. Factura
- c. Orden
- d. Descripción de cada producto con los siguientes datos:
 - Producto
 - Marca
 - Modelo
 - Material
 - Origen

5.3. Una vez culminado la traducción de factura, se solicitará al agente de aduanas la proforma de derecho vía correo, en la cual se adjuntará los siguientes los siguientes documentos sea área o marítima.

- a. Factura
- b. Factura traducida
- c. Aviso de llegada
- d. Póliza de seguro
- e. Volante del almacén de talma o shochin

5.4. Después de recibir la proforma de derecho del agente de aduanas, se enviará este documento al área de finanzas para que confirme la condición de pago. luego de recibir la condición de pago, se enviara esta información al agente aduanas.

5.5. La asignación aleatoria del canal por parte de Aduanas del Perú determina el tipo de control para las mercancías declaradas, pudiendo ser:

- a. Canal verde: Las mercaderías no requerirán de revisión documentaria ni reconocimiento físico y serán entregadas de manera inmediata a sus consignatarios una vez cancelados los derechos arancelarios y demás tributos de importación.
- b. Canal naranja: Las mercaderías serán sometidas únicamente a revisión documentaria.
- c. Canal rojo: Estas mercaderías estarán sujetas a revisión documentaria y reconocimiento físico por el especialista de Aduana de turno antes de ser entregadas a sus consignatarios.

5.6. Si la asignación aleatoria del canal indica color verde, el agente de aduana procederá a realizar el desaduanaje de la mercadería e informará el resultado al asistente de importaciones. Acto seguido, el encargado de importaciones comunicará por correo la llegada de la mercadería al almacén con copia a los involucrados, adjuntará el packing List e indicará la hora aproximada de recepción de la mercadería

5.7. Si la asignación aleatoria del canal indica color naranja o rojo, el agente de aduana enviará al asistente de importaciones el formato DAVA detallando las características de las observaciones encontradas para que el Sub Gerente o Gerente General procedan a endosarlo y se le reenvíe al agente de aduana la brevedad posible para que este pueda desaduanar la

mercadería. El tiempo que demoran los canales en tener levante depende de cuan pronto se le proporcione a Aduana la documentación y requerimientos necesarios y/o solicitados.

5.8. Una vez culminado el levante, el encargado de importaciones comunicará por correo la llegada de la mercadería al almacén con copia a los involucrados, adjuntará el packing List e indicará la hora aproximada de recepción de la mercadería.

5.9. Después que la mercadería llegue a Ate, se procederá a llegar el formato del “tiempo de procesamiento de nacionalización”, las siguientes variables:

- a. N° de pedido del cliente
- b. Cliente
- c. Orden de compra del cliente
- d. Fecha de llegada a aduanas
- e. Fecha de llegada a almacén

5.10. Una vez que llega la mercadería a almacén, la encargada de importaciones coordinara el recojo de los siguientes documentos:

- a. Factura del proveedor
- b. Factura del agente de carga
- c. Factura del agente de aduana
- d. DUA
- e. Guía endosada

5.11. Recepcionada las facturas, el asistente de importaciones revisará que la información de la DUA (declaración única de aduana) coincida con los datos indicados en la factura (monto, seguro, CIF, flete y todos los gastos de desaduanaje) y que el número de facturas sean las correctas.

5.12. Si la información y documentos están conformes, guardará los mismas en el file “facturas de importación” y los entregará semanalmente al área de contabilidad, para ello antes debe realzar el cierre en el sistema ANT.

5.13. Caso contrario, si la información no es conforme, el asistente de importaciones solicitará por correo al proveedor la regularización de la información indicada en las facturas o los documentos faltantes.

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>		
Código: P-TEC-VEN-03	<p align="center"><u>PROCEDIMIENTO</u></p> <p align="center"><u>RECEPCIÓN DE MERCADERÍA</u></p>	Nº Versión: 01
Fecha Aprobación: 28/03/17		Página 167 de 239

1. **OBJETIVO**

Establecer la metodología para el proceso de recepción de mercadería de compra nacional o exterior alineada a las necesidades de la organización, los clientes externos e internos.

2. **ALCANCE**

Este procedimiento aplica desde que la mercadería llega almacén de Tecni flow hasta el envío del reporte de recepción de mercadería.

3. **RESPONSABILIDADES**

- a. El Jefe de Logística es el responsable de cumplir y de hacer cumplir el presente procedimiento asegurando su implementación y control respectivo.
- b. Todos los miembros del área de logística son responsables de cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- c. El Jefe de logística es el responsable de tener los registros al día, actualizados garantizando la confiabilidad de información.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

ORDEN DE COMPRA

Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

CORREO ELECTRONICO

Es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos.

ANT

Software integrado utilizado por los diferentes usuarios de TECNIFLOW S.A.C.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. El responsable de importaciones envía a los involucrados de logística el aviso de llegada de la mercadería por correo indicando fecha de llegada, hora de llegada, volumen y peso. Asimismo, en el mismo correo el responsable de importaciones debe adjuntar la orden de compra y el packing list.

5.2 Una vez recepcionado el aviso de llegada de la mercadería por medio del correo, el Jefe de logística debe programar la recepción mercadería considerando los recursos necesarios.

1.3 Una vez que llegar el transportista a almacén, el asistente de almacén verifica si es compra nacional o importaciones.

Si la mercadería es de importación, el asistente de almacén deberá verificar si la cantidad de bultos está conforme a la guía y encuentra en buen estado. Si la cantidad de bultos no está de acuerdo a la guía, se deberá llenar el formato de no conformidad y enviar al responsable de importaciones.

- 5.3** Sea compra nacional o importación el código y la cantidad solicita del producto debe estar conforme al packing list y/o guía y a la orden de compra. Por último, el producto debe estar en buenas condiciones de calidad.
- 5.4** Una vez seguido las indicaciones del Item 5.1.3 y la mercadería se encuentra en buenas condiciones de calidad y cantidad, se realizará el ingreso de mercadería al sistema. Por otro lado, si la mercadería no cumple con las especificaciones del punto 5.1.3, no se ingresará la mercadería al sistema, pero se debe llenar el formato de no conformidad a fin de enviar al responsable de compra nacional o exterior según corresponda para realice reclamo al proveedor.
- 5.5** Una vez ingresado la mercadería al sistema, se deberá preparar un reporte de la mercadería recepcionado indicando si es para stock o corresponde a un pedido de un cliente. El reporte se deberá enviar a todo los involucrados de logística y al vendedor.
- 5.6** Si la mercadería es para stock se coordinará con el auxiliar de almacén para el Almacenamiento. Por otro lado, si la mercadería corresponde a algún cliente, se coordinará la entrega con el responsable de despacho y el vendedor.

Indicadores del proyecto

En esta parte se crearán la ficha de los indicadores principales del proyecto, con ello se podrá medir el desempeño de cadena de suministro y de los inventarios. Asimismo, se realiza el cuadro de mando de indicadores para los procesos mejorados, los cuales se medirá mensualmente.

En la figura 91 se muestra la ficha del indicador de rotación de inventario, lo cual tiene como objetivo rotar el inventario en menos de 120 días. Para calcular la rotación de los productos se necesita determinar el inventario promedio y el costo de ventas.

Figura 91: Ficha de indicador de rotación de inventario

DEFINICIÓN DE INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO					
1. OBJETIVO DEL INDICADOR: Rotar el inventario en menos 120 días						
2. FORMULA CÁLCULO: Rotación de inventario: $\frac{\text{Inventario promedio} \times 360}{\text{Costo de ventas}}$						
3. CARACTERÍSTICAS DEL INDICADOR Semáforo: <table border="1" data-bbox="548 898 867 1018"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Igual o menor 120 días</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00;">Entre 120 a 150 días</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;">Mayor a 150 días</td> </tr> </table>			Igual o menor 120 días	Entre 120 a 150 días	Mayor a 150 días	
Igual o menor 120 días						
Entre 120 a 150 días						
Mayor a 150 días						
4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Jefe de Logística						
5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO Punto de Lectura: Al fin de cada año						
6. MEDICIÓN Y REPORTE Frecuencia de medición: Anual Reporte: Anual						
7. USUARIOS Jefe de logística, Responsable de almacén						
8. RELACIÓN CAUSA EFECTO <table border="0" data-bbox="175 1585 1520 1663"> <tr> <td style="text-align: center;">Rotar el inventario en menos de 120 días</td> <td style="text-align: center;">Mayor movilidad del capital invertido en los inventarios</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Causa</td> <td style="text-align: center;">Efecto</td> </tr> </table>			Rotar el inventario en menos de 120 días	Mayor movilidad del capital invertido en los inventarios	Causa	Efecto
Rotar el inventario en menos de 120 días	Mayor movilidad del capital invertido en los inventarios					
Causa	Efecto					

Fuente: elaboración propia

En la figura 92 se muestra la ficha del indicador de pedidos entregados puntuales, lo cual tiene como objetivo entregar en menos de 35 días. Para calcular el porcentaje de pedidos entregados puntuales se necesita obtener la cantidad de pedidos que se entregaron puntuales y el total de pedidos entregados.

Figura 92: Ficha de indicadores de pedidos entregados puntuales

<p>Tecni flow Especialistas en control de fluidos</p>	<p>DEFINICIÓN DE INDICADOR % DE PEDIDOS ENTREGADOS PUNTUALES</p>				
<p>1. OBJETIVO DEL INDICADOR: Entregar el pedido de los clientes en menos 35 días</p>					
<p>2. FORMULA CÁLCULO: % de pedidos entregados puntuales: $\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados puntuales}}{\text{Total de pedidos entregados puntuales}}$</p>					
<p>3. CARACTERISTICAS DEL INDICADOR</p> <p>Semáforo:</p> <table border="1" data-bbox="511 961 815 1073"> <tr> <td style="background-color: green;">Igual o mayor a 90%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;">Entre 89% y 75%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;">Menor a 75%</td> </tr> </table>			Igual o mayor a 90%	Entre 89% y 75%	Menor a 75%
Igual o mayor a 90%					
Entre 89% y 75%					
Menor a 75%					
<p>4. RESPONSABLE DE GESTIÓN: Jefe de logistica</p>					
<p>5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO Punto de Lectura: Al momento de entregar el pedido al cliente Instrumento:</p>					
<p>6. MEDICIÓN Y REPORTE Frecuencia de medición: Mensual Reporte: Mensual</p>					
<p>7. USUARIOS Jefe de logistica, responsable de despacho, responsable de almacén</p>					
<p>8. RELACIÓN CAUSA EFECTO</p> <p>% pedidos entregados puntuales a los clientes Satisfacción del cliente</p> <p style="text-align: center;">Causa Efecto </p>					

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra los indicadores de la cadena de suministro, los cuales se medirán periódicamente, con el fin de medir el desempeño y la capacidad de los procesos.

Tabla 48: cuadro de mando de indicadores de la cadena de suministro

Indicador	Fórmula	Periodicidad	Meta	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
% de anuncio de la OC en menos de 3 horas	$\frac{\text{Cantidad de ordenes anunciados en menos de 4 horas}}{\text{Total de ordenes anunciados}} \times 100\%$	Mensual	> 90%	90%	70%	85%		
% de registro de pedido en menos de 6 horas	$\frac{\text{Cantidad de ordenes registrados en el ANT en menos de 6 horas}}{\text{Total de ordenes registrados}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
% de OC enviados al proveedor en menos de 3 días	$\frac{\text{Cantidad de ordenes enviado al proveedor en menos de 3 dias}}{\text{Total de ordenes enviado}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
% de ordenes embarcados en menos de 7 días	$\frac{\text{Cantidad de ordenes embarcados en menos de 7 dias}}{\text{Total de ordenes embarcados}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
%de ordenes nacionalizados en menos de 7 días	$\frac{\text{Cantidad de ordenes Nacionalizados en menos de 7 dias}}{\text{Total de ordenes Nacionalizados}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
% de productos recepcionados en menos de un día	$\frac{\text{Cantidad de productos recepcionados en menos de 1 dia}}{\text{Total de productos recibido}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
% de pedidos despachados al cliente en menos de 3 días	$\frac{\text{Cantidad pedidos despachados en menos de 3 dias}}{\text{Total de productos recibidos}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
% de productos recibidos en buenas condiciones	$\frac{\text{Cantidad de productos recibidos en buenas condiciones de calidad}}{\text{Total de productos recibidos}} \times 100\%$	Mensual	> 95%					
Eficiencia en el plazo de entrega de los proveedores	$\frac{\text{Cantidad de entregas rechazados por el cliente}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100\%$	Mensual	< 1%					
Cantidad de productos rechazados	$\frac{\text{Cantidad de entregas rechazados por el cliente}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100\%$	Mensual	> 95%					
% de pedidos entregados puntuales a los clientes	$\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados puntuales}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100\%$	Mensual	> 90%					
Rotación de inventario	$\frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario Promedio}}$	Anual	< 5 veces					
Rotación de inventario	$\frac{\text{Inventario promedio} \times 360}{\text{Costo de ventas}}$	Anual	< 120 días					

Fuente: elaboración propia

Registro de los procedimientos de la logística de entrada

En esta parte se presentarán los registros y formatos de los procedimientos establecidos, estos registros serán completados por los responsables de los procesos a fin de medir los desempeños de los procesos de la cadena de suministro.

En la siguiente tabla se muestra el formato para el registro del proceso de recepción de la OC, con el fin de obtener el tiempo de los procesos y los causantes de los retrasos. Los datos importantes en este registro son los siguientes: el número de pedido del cliente, la fecha que envía la orden de compra el cliente, la fecha que anuncia el vendedor la OC y la fecha de registro del PI en el sistema.

Tabla 49: registro del proceso de recepción de la orden de compra del cliente

Tecni flow Especialistas en control de fluidos						Consideraciones				
						Horario laboral	8am-6 pm			
						Días no laborable	Sabado,Domingo			
						Tiempo Procesamiento (horas)				
Nº de pedido	Cliente	OC	Fecha/hora llega OC	Fecha/Hora envío OC (Vendedor)	Fecha/Hora envío pedido (Asistente de almacén)	Vendedor	Asistente almacén	Tiempo de Ciclo proceso	ESTADO	CAUSA
17000225	VOLCAN	4500025	15/02/2017 15:00	15/02/2017 18:00	20/02/2017 18:15	3	50	53	FUERA DEL TIEMPO	ASISTENTE ALMACEN
17000226	VOLCAN	4500026	15/02/2017 10:00	15/02/2017 11:00	16/02/2017 09:00	1	8	9	DENTRO DEL TIEMPO	ASISTENTE ALMACEN
17000227	VOLCAN	4500027	21/02/2017 16:00	21/02/2017 18:00	22/02/2017 15:00	2	7	9	DENTRO DEL TIEMPO	ASISTENTE ALMACEN

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 50 se muestra el formato del registro del proceso de generación de la OC al proveedor, con el fin de obtener el tiempo de ciclo. Los datos importantes para este registro son los siguientes: el número de pedido, fecha de recepción del pedido y fecha de envío de la OC al proveedor.

Tabla 50: registro del proceso de generación de orden de compra al proveedor

Consideraciones	
							Horario laboral	8am-6 pm
							Dias no laborable	Sabado,Domingo
N° de pedido	Cliente	OC	Item	Fecha recepción pedido	Fecha envío OC al proveedor	Tiempo de Ciclo (Dias)	ESTADO	CAUSA

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 51 se muestra el formato del registro del proceso de embarque, con el fin de medir la variabilidad del tiempo. Los datos importantes en este registro son los siguientes: fecha de envío de la OC al proveedor, fecha de recojo y la fecha de llegada aduanas.

Tabla 51: registro del proceso de proceso de embarque de mercadería de importación

<div> <div> <div>En caso que no existe credito con el proveedor</div> <div>En caso existe alguna deuda pendiente con el proveedor y mercadería se encuentra retenida</div> </div> </div>											
N° de pedido	Cliente	OC	Fecha envío OC al proveedor	Fecha pago	Fecha Lista recojo	Fecha pago Deuda	Fecha de llegada aduanas	Tiempo de ciclo proceso	ESTADO	CAUSA	PROCEDENCIA
15000225	protisa	xxx	21/03/2017	22/03/2017	10/04/2017		15/05/2017				

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 52 se muestra el formato del registro del proceso de nacionalización, con el fin de medir la variabilidad del tiempo en este proceso. Los datos importantes en este registro son los siguientes: el número de pedido, fecha de llegada a aduanas, fecha de llegada a almacén.

Tabla 52: registro del proceso de nacionalización de mercadería

Consideraciones		
					Horario laboral	8am-6 pm	
					Dias no laborable	Sabado,Domingo	
N° de pedido	Cliente	OC	Fecha de Llegada a aduanas	Fecha de Llegada almacén	ESTADO	CAUSA	PROCEDENCIA

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 53 se muestra el formato del proceso de recepción de mercadería, con el fin de medir la variabilidad del tiempo del proceso. Los datos importantes en este registro son los siguientes: fecha de llegada a almacén, fecha de anuncio, fecha de ingreso al sistema y la conformidad del producto.

Tabla 53: registro de recepción de mercadería

Consideraciones		
								Horario laboral	8am-6 pm	
								Días no laborable	Sabado,Domingo	
N° TF OC	FECHA ENVÍO OC AL PROVEEDOR	NOMBRE PROVEEDOR	FECHA LLEGADA A ALMACÉN	FECHA ANUNCIO REPORTE RECEPCIÓN	NOMBRE DEL CLIENTE	NUMERO DE PEDIDO	TIPO DE COMPRA	ESTADO DE LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		OBSERVACIONES
								Conforme	No Conforme	

Fuente: elaboración propia

Estandarización de los procesos de la logística de salida

Se estandariza los flujos de los procesos de la logística de salida, lo cual incluye los procesos de facturación, picking y entrega de pedido de cliente. Con la estandarización de los procesos se logrará mayor eficiencia en los despachos. Asimismo, se podrá medir los procesos periódicamente Para evaluar su desempeño.

Figura 93: *flujo del proceso de facturación*

Fuente: elaboración propia

En la figura 94 se muestra el flujo del proceso de Picking. Las actividades de este proceso empiezan una vez terminado el proceso de facturación. Este proceso se inicia al momento de recibir la guía y termina al momento de entregar la mercadería a despacho

Figura 94: *flujo del procesos de picking*

Fuente: elaboración propia

Las actividades del proceso de entrega del pedido se inician una vez que almacén entrega la mercadería a despacho. El proceso se inicia con la verificación de los puntos de entrega y termina con la confirmación de entrega de mercadería a ventas.

Figura 95: Flujo del proceso de entrega de pedido al cliente

Fuente: elaboración propia

Registro de los procesos de la logística de salida

En la tabla 54 se muestra el registro del proceso de picking, a fin de medir el desempeño del proceso. Los datos importantes en este formato son los siguientes: el número de pedido, estado de revisión y la acción correctiva.

Tabla 54: *registro del proceso de Picking*

PROCESO	GUIA/TF	FECHA	CLIENTE	PEDIDO	Estado Revisión		Encargado despacho	Responsable			Observaciones	Acción Correctiva
					CONFORME	NO CONFORME		Asistente de Almacén	Area Técnica	Nombre responsable		
										Javier Rios	Mal embalaje	Estandarizar los embalajes por Volumen

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 55 se muestra el formato del proceso de entrega de mercadería al cliente, a fin de medir el desempeño del proceso. Los datos importantes en este registro son los siguientes: el número de pedido, número de guía, fecha de entrega de la mercadería a despacho y la fecha de entrega del pedido al cliente.

Tabla 55: registro del proceso de entrega de mercadería al cliente

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha envío reporte recepción mercadería - Fecha Registro PI - Fecha confirmación orden de servicio o producción </div> </div>									
N° Guía	N° de pedido	Nombre Cliente	Fecha solicitud de facturación	Hora Solicitud de facturación	Fecha entrega documentos a almacén	Hora Llegada al almacén del cliente	Hora entrega pedido al cliente	Mercadería fue entregada (Si/No)	Motivo de no entrega

Fuente: elaboración propia

CAPITULO 4 : VALIDACIÓN DE SOLUCIÓN

En este capítulo se realizará la validación de la propuesta de mejora planteada para reducir el tiempo de ciclo del proceso de abastecimiento de los pedidos. Para ello, en el capítulo anterior se usó la metodología Lean Six Sigma, con el fin de analizar la variabilidad del tiempo de ciclo e identificar los desperdicios que no agregan valor al cliente.

Tabla 56: impacto de las herramientas de ing. Industrial en el proyecto.

Tiempo ciclo actual (días)	Causa	Herramienta	Tiempo de ciclo mejorado (Días)	% de impacto herramienta	Fase (DMAIC)
52	Ciclo de abastecimiento elevado	VSM	33	30%	Medir y Analizar
	Falta de stock	Gestión de inventario		30%	Mejorar
	Falta de procedimientos Estandarizados	Estandarización de procesos		40%	Mejorar

Fuente: elaboración propia

Una vez identificado las causas del problema, se priorizó de acuerdo al impacto al ciclo de abastecimiento. En la fase mejorar de la metodología DMAIC se optimizó y se normalizó los procesos. Por último, se implementó un modelo de gestión de inventario para reducir el costo logístico y mantener un nivel de stock de los productos de alta rotación, con el fin atender a los clientes en el tiempo óptimo.

En su primera parte de este capítulo, se realizará el análisis financiero actual y mejorado del proyecto. En segundo lugar, se validará el estado actual y el futuro del proceso de abastecimiento de los pedidos, lo cual será simulado con el software la Arena.

4.1 Análisis Financiero

En esta etapa se verificará la viabilidad del proyecto, para ello se realizará un análisis financiero considerando la inversión y el ahorro económico. En primer lugar, se determinará los costos tangibles del proyecto, para ello se consideró los materiales que se requieren para implementar la metodología.

Tabla 57: *Costo intangible del proyecto*

COSTO TANGIBLE DEL PROYECTO						
Proyecto	Fase	Tipo de Recurso	Unidad	Cant.	Inversión (S/.)	
Lean Six Sigma	Capacitación	Plumones	Uni.	10	S/.	15.00
		Lapiceros	Uni.	18	S/.	10.00
		Hoja A4	Ciento	2	S/.	45.00
		Separatas Capacitación interna	Uni.	32	S/.	20.00
		Cartillas de sensibilización	Uni.	28	S/.	40.00
	Mejorar	Articulos Limpieza	Uni.		S/.	70.00
		Pinturas	Gal	7	S/.	165.00
		Enmicadora	Uni.	1	S/.	210.00
		Micas	Rollo	1	S/.	95.00
		Panel herramientas embalaje	Uni.	2	S/.	615.00
		Cintas para marcar	Rollo	6	S/.	97.00
		Pizarron Visual	Uni.	2	S/.	450.00
		Señalética interna	Lam	10	S/.	53.00
		Señalización de estantes	Lam	15	S/.	57.00
		Señalización Zonas	Lam	20	S/.	105.00
Costo Tangible total				S/.	2,047.00	

Fuente: Elaboración propia a partir de Tecniflow

Asimismo, se determina el costo intangible del proyecto, para ello se considerará el tiempo de invertido en el proyecto y costos hora hombre de cada empleado.

Tabla 58: costo tangible intangible del proyecto

COSTO INTANGIBLE DEL PROYECTO						
CARGO	MENSUAL	DÍA	HORA	horas por semana	Horas Capacitación	Costo intangible
Asistente de almacén	S/. 1,500.00	S/. 50.00	S/. 6.25	6	96	S/. 600.00
Asistente de despacho	S/. 1,500.00	S/. 50.00	S/. 6.25	6	96	S/. 600.00
Asistente de importaciones 1	S/. 1,800.00	S/. 60.00	S/. 7.50	6	96	S/. 720.00
Asistente de importaciones 2	S/. 1,700.00	S/. 56.67	S/. 7.08	6	96	S/. 680.00
Asistente de inventarios	S/. 1,500.00	S/. 50.00	S/. 6.25	6	96	S/. 600.00
Jefe de administración y finanzas	S/. 6,000.00	S/. 200.00	S/. 25.00	3	48	S/. 1,200.00
Jefe de ventas	S/. 5,000.00	S/. 166.67	S/. 20.83	3	48	S/. 1,000.00
Operario de almacén 1	S/. 1,000.00	S/. 33.33	S/. 4.17	6	96	S/. 400.00
Operario de almacén 2	S/. 900.00	S/. 30.00	S/. 3.75	6	96	S/. 360.00
Supervisor de logística	S/. 2,500.00	S/. 83.33	S/. 10.42	6	96	S/. 1,000.00
Vendedor 1	S/. 2,000.00	S/. 66.67	S/. 8.33	3	48	S/. 400.00
Vendedor 2	S/. 2,300.00	S/. 76.67	S/. 9.58	3	48	S/. 460.00
Vendedor 3	S/. 1,800.00	S/. 60.00	S/. 7.50	3	48	S/. 360.00
Vendedor 4	S/. 2,000.00	S/. 66.67	S/. 8.33	3	48	S/. 400.00
Vendedor 5	S/. 2,300.00	S/. 76.67	S/. 9.58	3	48	S/. 460.00
Asistente comercial	S/. 1,400.00	S/. 46.67	S/. 5.83	3	48	S/. 280.00
Consultor Lean Six Sigma			S/. 200.00	6	96	S/. 19,200.00
Costo intangible Total						S/. 28,720.00

Fuente: elaboración propia a partir de Tecnoflow 2016

Según el análisis de la tabla anterior, para obtener el costo de hora hombre, se dividió el sueldo del trabajador entre 30 días y 8 horas, y multiplico por las horas empleadas de cada trabajador para la capacitación. Finalmente, el costo total intangible del proyecto es S/. 28,720.

Determinación del lucro cesante

De acuerdo a la demanda del periodo 2016, se determinó los pedidos que se están dejando de atender anualmente, para ello se usó el software la arena. Los pedidos no atendidos anualmente son 210, con lo cual también se hizo la proyección mensual de pedidos no atendidos. Asimismo, se determinó las horas hombre perdido restando al tiempo ciclo actual el tiempo de ciclo objetivo en horas. Finalmente, se determinó el lucro cesante multiplicando la ganancia promedio por pedido, el costo de hora hombre por los pedidos no atendidos y el costo de hora hombre respectivamente.

Tabla 59: Lucro Cesante en soles sin Lean Six sigma

Datos	
Pedidos no atendidos Anual	210
Ganancia promedio por pedido mensual	S/. 1,251

Mes	Demanda pedidos	Tiempo ciclo actual (horas)	Tiempo Objetivo (horas)	Tiempo perdido (horas)	Tiempo perdido (días)	Pedidos no atendidos promedio	Costo x no Atender	Costo/H-H	Lucro cesante
Enero	27.00	464.00	270.00	194.00	22	14	S/. 17,870.08	S/. 1,552.00	S/. 19,422.08
Febrero	29.00	464.00	270.00	194.00	22	15	S/. 19,193.79	S/. 1,552.00	S/. 20,745.79
Marzo	34.00	464.00	270.00	194.00	22	18	S/. 22,503.07	S/. 1,552.00	S/. 24,055.07
Abril	27.00	464.00	270.00	194.00	22	14	S/. 17,870.08	S/. 1,552.00	S/. 19,422.08
Mayo	34.00	464.00	270.00	194.00	22	18	S/. 22,503.07	S/. 1,552.00	S/. 24,055.07
Junio	38.00	464.00	270.00	194.00	22	20	S/. 25,150.49	S/. 1,552.00	S/. 26,702.49
Julio	36.00	464.00	270.00	194.00	22	19	S/. 23,826.78	S/. 1,552.00	S/. 25,378.78
Agosto	33.00	464.00	270.00	194.00	22	17	S/. 21,841.21	S/. 1,552.00	S/. 23,393.21
Setiembre	32.00	464.00	270.00	194.00	22	17	S/. 21,179.36	S/. 1,552.00	S/. 22,731.36
Octubre	39.00	464.00	270.00	194.00	22	21	S/. 25,812.34	S/. 1,552.00	S/. 27,364.34
Noviembre	29.00	464.00	270.00	194.00	22	15	S/. 19,193.79	S/. 1,552.00	S/. 20,745.79
Diciembre	39.00	464.00	270.00	194.00	22	21	S/. 25,812.34	S/. 1,552.00	S/. 27,364.34
Total	397.00				Total	210			S/. 281,380.39

Fuente: Elaboración propia a partir de Tecnoflow 2016

De acuerdo al cuadro, el lucro cesante actual sin Lean Six sigma es S/. 281,389.39.

Asimismo, se calculó el lucro cesante después de la metodología Lean Six Sigma, para ello se tomó los datos de la simulación del proceso mejorado.

Tabla 60: lucro cesante en soles con Lean Six Sigma

Datos	
Pedidos no atendidos Anual	104
Ganancia promedio pedido mensual	S/. 1,251

Mes	Demanda pedidos	Tiempo ciclo actual (horas)	Tiempo Objetivo (horas)	Tiempo perdido (horas)	Tiempo perdido (días)	Pedidos no atendidos promedio	Costo x no Atender	Costo/H-H	Lucro cesante
Enero	27.00	297.00	270.00	27.00	3	7	S/. 2,766	S/. 216	S/. 2,982
Febrero	29.00	297.00	270.00	27.00	3	8	S/. 2,970	S/. 216	S/. 3,186
Marzo	34.00	297.00	270.00	27.00	3	9	S/. 3,483	S/. 216	S/. 3,699
Abril	27.00	297.00	270.00	27.00	3	7	S/. 2,766	S/. 216	S/. 2,982
Mayo	34.00	297.00	270.00	27.00	3	9	S/. 3,483	S/. 216	S/. 3,699
Junio	38.00	297.00	270.00	27.00	3	10	S/. 3,892	S/. 216	S/. 4,108
Julio	36.00	297.00	270.00	27.00	3	9	S/. 3,687	S/. 216	S/. 3,903
Agosto	33.00	297.00	270.00	27.00	3	9	S/. 3,380	S/. 216	S/. 3,596
Setiembre	32.00	297.00	270.00	27.00	3	8	S/. 3,278	S/. 216	S/. 3,494
Octubre	39.00	297.00	270.00	27.00	3	10	S/. 3,995	S/. 216	S/. 4,211
Noviembre	29.00	297.00	270.00	27.00	3	8	S/. 2,970	S/. 216	S/. 3,186
Diciembre	39.00	297.00	270.00	27.00	3	10	S/. 3,995	S/. 216	S/. 4,211
Total	397.00				Total	104		Total	S/. 43,257

Fuente: elaboración propia a partir de Tecnoflow 2016

De acuerdo a análisis de la tabla Anterior, el lucro cesante después de implementar la metodología sería S/ 43, 257.

Proyección de ahorro de penalidad y costo logístico

Se realiza el comparativo de la penalidad antes y después del proceso de abastecimiento mejorado.

Tabla 61: comparativo Ahorro penalidad

MES	Penalidad sin Lean	Penalidad Con Lean	Ahorro Penalidad
Enero	S/. 2,695.28	S/. 539.06	S/. 2,156.22
Marzo	S/. 3,588.75	S/. 717.75	S/. 2,871.00
Abril	S/. 1,443.75	S/. 288.75	S/. 1,155.00
Mayo	S/. 1,079.10	S/. 215.82	S/. 863.28
Julio	S/. 1,404.15	S/. 280.83	S/. 1,123.32
Agosto	S/. 4,445.10	S/. 889.02	S/. 3,556.08
Setiembre	S/. 924.00	S/. 184.80	S/. 739.20
Octubre	S/. 2,950.20	S/. 590.04	S/. 2,360.16
Noviembre	S/. 1,458.60	S/. 291.72	S/. 1,166.88
Total general	S/. 19,988.93	S/. 3,997.79	S/. 15,991.14
promedio mensual	S/. 1,665.74	S/. 333.15	S/. 1,332.60

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del cuadro anterior, la proyección de ahorro mensual de la penalidad es S/. 1332.60.

Datos de la empresa

Por otro lado, determina la proyección de ahorro mensual del costo logístico.

Tabla 62: Comparativo costo logística

Costo logístico con modelo de inventario				
Repuestos		Bombas		
Costo anual de compra	Costo anual de alm acén	Costo anual de compra	Costo anual de alm acén	Costo total logístico
13,696.03	6,344.62	17,061.33	6,060.37	43,162.35

Costo logístico sin modelo de inventario				
Repuestos		Bombas		
Costo anual de compra	Costo anual de alm acén	Costo anual de compra	Costo anual de alm acén	Costo total logístico
17,037.29	9,725.72	21,144.42	6,701.78	54,609.21

	Dolares	Soles
AHORRO COSTO LOGISTICO	\$ 11,447	S/. 36,629.95
AHORRO PROMEDIO MENSUAL	\$ 953.90	S/. 3,052.50

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis del cuadro anterior, la proyección mensual del ahorro logístico es S/ 3052.50 soles.

A continuación se presenta el comparativo del lucro cesante antes y después de implementar la metodología Lean Six sigma.

Tabla 63: Cuadro comparativo de costos

Sin Lean Six Sigma	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Lucro Cesante	S/. 19,422.08	S/. 20,745.79	S/. 24,055.07	S/. 19,422.08	S/. 24,055.07	S/. 26,702.49	S/. 25,378.78	S/. 23,393.21	S/. 22,731.36	S/. 27,364.34	S/. 20,745.79	S/. 27,364.34	S/. 281,380.39
Penalidad	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 1,665.74	S/. 19,988.93
Costo Logístico	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 14,562.46	S/. 174,749.48
Con Lean Six Sigma													
Lucro Cesante	S/. 9,065.95	S/. 9,721.50	S/. 11,360.38	S/. 9,065.95	S/. 11,360.38	S/. 12,671.48	S/. 12,015.93	S/. 11,032.60	S/. 10,704.82	S/. 12,999.25	S/. 9,721.50	S/. 12,999.25	S/. 132,718.97
Penalidad	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 333.15	S/. 3,997.79
Costo Logístico	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 11,509.96	S/. 138,119.53
Ganancia													
Lucro Cesante	S/. 10,356.14	S/. 11,024.29	S/. 12,694.69	S/. 10,356.14	S/. 12,694.69	S/. 14,031.01	S/. 13,362.85	S/. 12,360.61	S/. 12,026.53	S/. 14,365.09	S/. 11,024.29	S/. 14,365.09	S/. 148,661.42
Penalidad	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 1,332.60	S/. 15,991.14
Costo Logístico	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 3,052.50	S/. 36,629.95
Ahorro total	S/. 14,741.23	S/. 15,409.39	S/. 17,079.78	S/. 14,741.23	S/. 17,079.78	S/. 18,416.10	S/. 17,747.94	S/. 16,745.70	S/. 16,411.62	S/. 18,750.18	S/. 15,409.39	S/. 18,750.18	S/. 201,282.50

Fuente: Elaboración propia a partir de Tecniflow 2016

De acuerdo al cuadro, se análisis del ahorro mensual del proyecto implementado la metodología Lean Six Sigma. Asimismo, se realiza el resumen del comparativo anual.

Tabla 64: comparativo del ahorro anual

	Resumen Anual		
	Sin Lean	Con Lean	Ahorro
Lucro Cesante	S/. 281,380.39	S/. 43,256.68	S/. 238,123.71
Penalidad	S/. 19,988.93	S/. 3,997.79	S/. 15,991.14
Costo Logístico	S/. 174,749.48	S/. 138,119.53	S/. 36,629.95
Total	S/. 476,118.80	S/. 185,374.00	S/. 290,744.80

Fuente: elaboración propia a partir de Tecniflow 2016.

De acuerdo al cuadro anterior, implementado la metodología el ahorro del proyecto anual es S/201,282.50

Con los datos calculados anteriormente se hace la evaluación financiera, con la finalidad de verificar si el proyecto es Viable.

Tabla 65: *Evaluación Financiera*

Ganancia Total	S/. 201,282.50
Costo Inversión intangible	S/. 28,720.00
Costo Inversión Tangible	S/. 2,047.00
Costo Inversión Total	S/. 30,767.00
Tasa de Descuento	13%
Impuesto	29.5%
Tiempo (meses)	12
Sueldo Analista mejora Continua	S/. 4,000.00

MES	0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Benificio-Ahorro		S/. 14,741.23	S/. 15,409.39	S/. 17,079.78	S/. 14,741.23	S/. 17,079.78	S/. 18,416.10	S/. 17,747.94	S/. 16,745.70	S/. 16,411.62	S/. 18,750.18	S/. 15,409.39	S/. 18,750.18
(-) Costo Fijo (Sueldo personal nuevo)		S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
(-) Costos variables													
(-) Gastos operativos													
(-) Depreciación													
(=) UAI = EBIT		S/. 10,741.23	S/. 11,409.39	S/. 13,079.78	S/. 10,741.23	S/. 13,079.78	S/. 14,416.10	S/. 13,747.94	S/. 12,745.70	S/. 12,411.62	S/. 14,750.18	S/. 11,409.39	S/. 14,750.18
(-) Impuestos(29.5%)		S/. 3,168.66	S/. 3,365.77	S/. 3,858.54	S/. 3,168.66	S/. 3,858.54	S/. 4,252.75	S/. 4,055.64	S/. 3,759.98	S/. 3,661.43	S/. 4,351.30	S/. 3,365.77	S/. 4,351.30
(+) Depreciación													
Flujo Económico de Operación (FEO)		S/. 7,572.57	S/. 8,043.62	S/. 9,221.25	S/. 7,572.57	S/. 9,221.25	S/. 10,163.35	S/. 9,692.30	S/. 8,985.72	S/. 8,750.19	S/. 10,398.87	S/. 8,043.62	S/. 10,398.87
Gastos netos de Capital	-S/. 30,767.00												
Flujo de Caja de Libre Disponibilidad (F	-S/. 30,767.00	S/. 7,572.57	S/. 8,043.62	S/. 9,221.25	S/. 7,572.57	S/. 9,221.25	S/. 10,163.35	S/. 9,692.30	S/. 8,985.72	S/. 8,750.19	S/. 10,398.87	S/. 8,043.62	S/. 10,398.87
	VP	S/. 6,701.39	S/. 6,299.33	S/. 6,390.79	S/. 4,644.40	S/. 5,004.92	S/. 4,881.64	S/. 4,119.81	S/. 3,380.07	S/. 2,912.81	S/. 3,063.39	S/. 2,096.95	S/. 2,399.08
VAN	21,127.58												
TIR	26%												

Fuente: elaboración propia a partir de TecniFlow 2016

De acuerdo a la evaluación, el valor neto actual (VAN) para el proyecto es positivo y es 21127.58 soles, lo cual implica que el proyecto es viable. Por otro lado, la tasa interna de retorno (TIR) es 26%, lo cual es superior al costo de oportunidad, por lo que el proyecto se acepta.

4.3 Simulación del proceso actual y mejorado

La simulación del proceso de abastecimiento actual y mejorado se realizará en el software la arena, lo cual se hará con los datos obtenidos del DAP actual. En la siguiente tabla se muestran los tiempos de ciclo del proceso de abastecimiento de los pedidos.

Tabla 66: Variables y tiempos del proceso actual

Procesos	Tiempo de Ciclo (Hrs)	Tiempo de Ciclo (Días)
Recepción OC	15	2
Registro PI	15	2
Generación OC	159	20
Producción proveedor	144	18
Embarque	40	5
Nacionalización	43	5
Recepción mercadería	22	3
Facturación	9	1
Picking	4	1
Entrega Pedido	14	2
Tiempo de Ciclo Total	465	58

Fuente: elaboración Propia a partir de TecniFlow 2016

Los procesos resaltados de rojo se identificaron como cuello en la etapa analizar de la metodología DMAIC. Para realizar la simulación en el software la arena, en primer lugar se realiza el mapeo de la cadena de abastecimiento. En segundo lugar, se ingresa Los tiempos de ciclo de la en la tabla anterior. Asimismo, se ingresará los recursos de por cada proceso. Finalmente, se realiza la simulación del proceso de abastecimiento de los pedidos proyectado en 180 días.

Figura 96: Simulación del proceso actual

Fuente: Datos de la empresa (elaboración propia)

Una vez culminado la simulación la simulación, se obtienen los resultados estadísticos de la arena, por lo que se analizará los datos, con la fin validar el tiempo de ciclo actual del proceso de abastecimiento de los pedidos.

Figura 97: resultados de la simulación del proceso actual

ARENA Simulation Results						
Tecni						
Summary for Replication 1 of 1						
Project: Unnamed Project			Run execution date : 9/ 3/2017			
Analyst: Tecni			Model revision date: 9/ 3/2017			
Replication ended at time : 180.0 Days						
Base Time Units: Days						
TALLY VARIABLES						
Identifier		Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Entity 1.VATime		26.542	(Insuf)	3.1430	33.029	88
Entity 1.WaitTime		30.426	(Insuf)	.00000	72.341	88
Entity 1.TotalTime		56.969	(Insuf)	3.1430	104.48	88
OUTPUTS						
Identifier		Value				
Entity 1.NumberIn		193.00				
Entity 1.NumberOut		88.000				

Fuente: Datos de la empresa (elaboración propia)

Analisis de los resultados

Replication ended at time: Para realizar simulacion del proceso de abastecimientos de los pedidos, la empresa TecniFlow necesita definir un plazo, en la cual se obtendrá la cantidad de pedidos que ingresaron de los clientes y la cantidad de pedidos que fueron atendidos. Por esta razón, el tiempo que se establece para la proyección es 180 días.

VATime: Según el resultado de la arena, este indicador es 26.5 días, la cual es el tiempo de procesamiento promedio sin considerar los tiempos de espera del ciclo de abastecimiento de los pedidos.

Wait Time: De acuerdo al resultado de la arena, este indicador representa 30 días, la cual son los tiempos muertos o espera promedio del proceso de abastecimiento de pedidos.

NumberIn: Este indicador representa 193, lo cual es la cantidad de pedidos que ingresaron de los clientes en un periodo de 180 días.

NumberOut: Este indicador representa 88, lo cual es la cantidad de pedidos que entregaron a los clientes de los 193 que ingresaron en un periodo de 180 días.

La simulación del proceso de abastecimiento mejorado se realizará en el software la arena, lo cual se realizará con los datos obtenidos del DAP mejorado.

Tabla 67: tiempos y variables del proceso de abastecimiento mejorado

Procesos	Tiempo de Ciclo (Hrs)	Tiempo de Ciclo (Días)
Recepción OC	4	0.4
Registro PI	4	0.4
Generación OC	27	3
Producción proveedor	144	16
Embarque	40	4
Nacionalización	43	5
Recepción mercadería	11	1
Facturación	4	0.4
Picking	4	0.4
Entrega Pedido	14	2
Tiempo de Ciclo Total	295	33

Fuente: Datos de la empresa (elaboración propia)

Figura 98: simulacion del estado mejorado

Fuente: Datos de la empresa (elaboración propia)

Una vez realizado la simulación del proceso de abastecimiento mejorado, se obtiene los resultados estadísticos de la Arena, los cuales se analizará con el fin de validar el proceso de abastecimiento mejorado.

Figura 99: resultado del proceso mejorado

ARENA Simulation Results						
Tecni						
Summary for Replication 1 of 1						
Project: Unnamed Project			Run execution date : 9/ 3/2017			
Analyst: Tecni			Model revision date: 9/ 3/2017			
Replication ended at time : 180.0 Days						
Base Time Units: Days						
TALLY VARIABLES						
Identifier		Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Entity 1.VATime		19.296	(Insuf)	2.2261	24.019	141
Entity 1.WaitTime		14.446	(Insuf)	.00000	34.783	141
Entity 1.TotalTime		33.743	(Insuf)	2.4735	55.848	141
OUTPUTS						
Identifier		Value				
Entity 1.NumberIn		193.00				
Entity 1.NumberOut		141.00				

Fuente: elaboración propia

Analisis de los resultados

Replication ended at time: Para realizar simulacion del proceso de abastecimientos de los pedidos, la empresa TecniFlow necesita definir un plazo, en la cual se obtendrá la cantidad de pedidos que ingresaron de los clientes y la cantidad de pedidos que fueron atendidos. Por esta razon, el tiempo que se establece para la proyección es 180 días.

VAtime: Según el resultado de la arena, el indicador de tiempo de procesamiento del ciclo de abastecimiento es 19 días, lo cual es menor al resultado obtenido en la simulación del proceso actual.

Wait Time: De acuerdo al resultado de la arena, el tiempo de espera promedio del ciclo de abastecimiento mejorado es 14 días, esto es menor a la simulación del proceso actual.

NumberIn: Este indicador representa representa 193, lo cual es la cantidad de pedidos que ingresaron de los clientes en un periodo de 180 días.

Numbeout: Este indicador representa 141, lo cual es la cantidad de pedidos que entregaron a los clientes de los 193 que ingresaron en un periodo de 180 días. Este indicador es positivo, ya que la cantidad de pedidos atendidos se ha incrementado.

Comparativo de la simulación del proceso de abastecimiento

La simulación del proceso de abastecimiento se proyectó en base a 180 días, por lo que, en el siguiente cuadro se presenta el comparativo de los 6 meses.

Tabla 68: comparativo de la simulación de 180 días

Simulación	Tiempo de ciclo (Hrs)	Tiempo de ciclo (Días)	Proyección 180 Días		
			Demanda a de pedidos	Pedidos Atendidos	Pedidos No atendidos
Proceso actual	465	52	193	88	105
Proceso mejorado	295	33	193	141	52
	Reducción Tiempo	19	Incremento	53	

Fuente: Datos empresa (elaboración propia)

Con los datos mostrados en la tabla anterior se proyecta la atención pedidos en un periodo de 360 días, la cual se usará para determinar el lucro censante en el análisis financiero.

Tabla 69: Comparativo de la simulación de 360 días

Simulación	Tiempo de ciclo (Hrs)	Tiempo de ciclo (Días)	Proyección 360 Días		
			Demanda a de pedidos	Pedidos Atendidos	Pedidos No atendidos
Proceso actual	465	52	386	176	210
Proceso mejorado	295	33	386	282	104
	Reducción Tiempo	19	Incremento	106	

Fuente: Datos empresa (elaboración propia)

De acuerdo a la proyección de 360 días, la atención de pedidos de los cliente se incrementaría a 282, por lo que la atención de pedidos no atendidos del proceso de abastecimiento actual se reduciría en 106 pedidos. Estos datos se usarán para validar el análisis financiero del proyecto.

Analisis de capacidad del ciclo de abastecimiento mejorado

Una vez mejorado el ciclo de abastecimiento, se modifica las especificaciones del proceso. El tiempo ideal se reduce de 42 a 33 días y el plazo maximo o el limite de especificación superior se reduce de 56 a 50 días.

Figura 100: Análisis de capacidad del ciclo de abastecimiento

Fuente: elaboración propia

Para determinar los nuevos valores de CPK se usa el muestreo aleatorio simple considerando la media y la desviación estándar proyectada. Según análisis estadístico en el gráfico la media del proceso es 36 días, la cual está dentro de la especificación, por lo que la capacidad de proceso (CPK) es 1.12. El valor de Cpk ha mejorado notablemente en comparación con el análisis estadístico actual, ya que inicialmente representaba un valor negativo de -0.06.

4.4 Análisis de Riesgos

Se crea un plan de control de riesgos para los procesos de la cadena de suministro. En caso que los procesos tengan desviación fuera del límite de especificación, se tomara las acciones considerados en el plan de control de riesgos.

Tabla 70: *plan de control de riesgos*

Especialistas en control de fluidos		PLAN DE CONTROL - VARIABLES					Fecha	30/06/2017
							Revisión	01
Número de Proceso	Nombre del proceso Operación Descripción	Responsable proceso						Plan de Reacción
			Tiempo Ideal	Limeto especificación superior	Punto de medición		Método de Control	
						Frecuencia		
1	Recepción de orden de compra	Fabiola Marquez	3 horas	1 hora	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar al responsable del siguiente proceso para optimizar el tiempo
2	Registro de PI	Javier Ríos	5 horas	1 hora	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar al responsable del siguiente proceso para optimizar el tiempo
3	Generación de orden compra	Alexandra prado	2 días	1 día	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar al responsable del siguiente proceso para optimizar el tiempo
4	Producción proveedor	Carolina Luperdiga	15 días	2 Días	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente
5	Embarque	Carolina Luperdiga	7 días	2 Días	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente
6	Nacionalización	Carolina Luperdiga	7 días	2 Días	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente
7	Recepción mercadería	Alex palomino	8 horas	2 Horas	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente
8	Facturación	Javier Ríos	4 horas	1 hora	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente
9	Picking	Ronald Pizarro	4 horas	2 horas	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente
10	Distribución	Javier Ríos	8 horas	4 horas	Final del proceso	Mensual	Presentacion de indicadores mensual	Informar a ventas el nuevo tiempo de entrega, con el fin de informar al cliente

Fuente: *elaboración propia*

CAPITULO 5 :CONCLUSIONES Y RECOMENDIACIONES

5.1 Conclusiones

- La metodología Lean Six Sigma está soportado por el ciclo DMAIC. El uso adecuado de esta metodología en la fase analizar permitió identificar los procesos cuellos botella como: Recepción de pedido, registró PI, generación de orden de compra y recepción de mercadería, los cuales corresponden al ciclo de abastecimiento de los equipos de bombeo.
- La implementación de la metodología Lean six sigma en el proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo se logró reducir el tiempo de ciclo. Asimismo, se disminuyó el lucro cesante por los pedidos no atendidos y las penalidades.
- La implementación de un sistema de gestión de inventario, permitió identificar los productos críticos que tiene alta rotación y establecer el lote de compra que optimice el costo logístico. Asimismo, se estableció el nivel de stock optimo por los productos de clase A
- De acuerdo al análisis financiero, el valor actual neto (VAN) para el proyecto es positivo y asciende a 51288 soles, por lo que el proyecto puede considerarse viable.
- De acuerdo a la evaluación financiera, la tasa interna de retorno (TIR) es del 42%, esto es superior al costo de oportunidad de capital, por lo que el proyecto puede ser aceptado.

- Con el desarrollo del marco teórico se ha logrado investigar y analizar las herramientas adecuadas para dar solución al problema. Asimismo, se logró aprender el uso de la metodología Lean Six Sigma y Gestión de inventarios.
- Usando las herramientas de calidad como el Ishikawa y el Pareto basados en datos cuantitativos se logró identificar las causas que tienen mayor relevancia en proceso de abastecimiento de los equipos de bombeo. Asimismo, el diagrama de actividades del proceso (DAP) ayudo identificar las actividades que no agregan valor al cliente.

5.2 recomendaciones

- Los responsables del proceso de recepción de orden de compra de los clientes son los vendedores, quienes muy aparte de cerrar la venta tiene como función anunciar la OC del cliente al departamento de logística. Sin embargo, en caso que el vendedor responsable de algún cliente no cuenta con disponibilidad de tiempo para anunciar la OC, se sugiere que el asistente comercial u otro vendedor anuncie la orden de compra del cliente.
- Se recomienda formar equipo de mejora de continua en el área de logística, a fin de tomar un plan de acción cada vez que se presenta un problema en la cadena de suministro.
- Se recomienda extender el pensamiento Lean Six Sigma en todas las áreas de la empresa, con el fin de lograr una mejora integral y generar mayor impacto económico en la organización, mediante eliminación de desperdicios a través de la reducción de variación de los procesos.
- Se recomienda desarrollar el mapa estratégico general de la empresa, con el fin de medir los objetivos de la empresa y medir el desempeño de las áreas. Asimismo, esta información será útil para que la gerencia pueda tomar decisiones.

- Se recomienda revisar los indicadores de la cadena suministro mensualmente, con el fin de medir los desempeños de los procesos y tomar acciones que caso exista desviación de las metas.

Anexos

Anexo 1: Registro de retrasos de entrega

GUIA	CLIENTE	FECHA RECEPCIÓN OC	FECHA ENTREGA MAXIMO	TIEMPO ENTREGA MAXIMO (DIAS)	FECHA ENTREGA REAL	TIEMPO ENTREGA TOTAL (DIAS)	ESTADO DE ENTREGA	CAUSAS
10020439	NEXO LUBRICANTES S.A.	10/11/2015	22/12/2015	56	12/01/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021405	ASOCIACION DEPORTIVA LIMA MARINA CLUB	19/09/2016	19/10/2016	56	21/11/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020442	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	29/09/2015	08/12/2015	56	04/01/2016	97	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021153	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/08/2016	04/08/2016	56	29/09/2016	59	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020448	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	30/10/2015	11/12/2015	56	04/01/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020449	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	16/12/2015	19/12/2015	56	13/02/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020450	AGROINDUSTRIAS SAN JACINTO S.A.A	12/11/2015	24/12/2015	56	12/01/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020457	AUSTRAL GROUP S.A.A.	17/11/2015	29/12/2015	56	19/01/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020458	CERAMICA SAN LORENZO S.A.C.	04/11/2015	16/12/2015	56	05/01/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020459	CORPORACION LINDLEY S.A.	10/11/2015	22/12/2015	56	12/01/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021450	INTRADEVCO INDUSTRIAL S.A.	19/09/2016	31/10/2016	56	18/11/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020461	SAVIA PERU S.A.	18/11/2015	30/12/2015	56	24/01/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020462	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	10/11/2015	22/12/2015	56	12/01/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020463	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	10/11/2015	22/12/2015	56	11/01/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020465	SANDVIK DEL PERU S.A	23/12/2015	26/12/2015	56	22/02/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020466	AGROLMO S.A.	20/11/2015	20/12/2015	56	24/01/2016	65	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020468	PACIFIC OFF SHORE PERU S.R.L.	30/10/2015	11/12/2015	56	06/01/2016	68	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020470	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	30/10/2015	11/12/2015	56	06/01/2016	68	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020471	AGRICOLA COMERCIAL E INDUSTRIAL S.A.	30/10/2015	11/12/2015	56	06/01/2016	68	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020472	PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	30/10/2015	11/12/2015	56	06/01/2016	68	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020473	CORPORACION CERAMICA S.A.	12/10/2015	23/11/2015	56	07/01/2016	87	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020476	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	21/10/2015	02/12/2015	56	07/01/2016	78	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020477	TRUPAL S.A	27/10/2015	08/12/2015	56	07/01/2016	72	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ

10020479	CORPORACION LINDLEY S.A.	18/11/2015	30/12/2015	56	23/01/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020482	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	01/12/2015	04/12/2015	56	01/02/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020483	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	01/12/2015	04/12/2015	56	05/02/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020484	CORPORACION CERAMICA S.A.	07/12/2015	10/12/2015	56	11/02/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020485	FOSFORERA PERUANA S.A.	09/12/2015	12/12/2015	56	12/02/2016	65	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020487	PRODUCTOS DE ACERO CASSADO S.A.	21/12/2015	24/12/2015	56	23/02/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020488	SAVIA PERU S.A.	21/12/2015	24/12/2015	56	25/02/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021381	CORPORACION LINDLEY S.A.	03/10/2016	06/10/2016	56	06/12/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020491	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	16/10/2015	15/12/2015	56	07/01/2016	83	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020495	TRUPAL S.A	20/10/2015	01/12/2015	56	08/01/2016	80	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020499	LA ARENA S.A	09/12/2015	08/01/2016	56	11/02/2016	64	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021067	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	04/07/2016	07/07/2016	56	06/09/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020508	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	23/11/2015	04/01/2016	56	21/01/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020509	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	23/11/2015	04/01/2016	56	29/01/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020510	PLUSPETROL NORTE S.A.	11/11/2015	23/12/2015	56	13/01/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020738	COMPANIA MINERA CHUNGAR S.A.C.	29/03/2016	01/04/2016	56	30/05/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020512	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	17/12/2015	20/12/2015	56	15/02/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020515	COMPANIA OPERADORA DE AGUA TECCA S.A.C.	26/11/2015	07/01/2016	56	30/01/2016	65	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020516	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	03/09/2015	12/11/2015	56	18/01/2016	137	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020517	NESTLE PERU S.A.	24/11/2015	05/01/2016	56	30/01/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020518	BASF PERUANA S.A.	27/11/2015	08/01/2016	56	31/01/2016	65	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020520	IESA S.A.	28/12/2015	31/12/2015	56	28/02/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020522	FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	24/11/2015	05/01/2016	56	22/01/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020460	QUIMTIA S.A.	18/11/2015	30/12/2015	56	24/01/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020550	VOLCAN COMPANIA MINERA SAA	24/11/2015	05/01/2016	56	01/02/2016	69	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020557	PLUSPETROL NORTE S.A.	11/11/2015	23/12/2015	56	03/02/2016	84	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020567	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	30/11/2015	11/01/2016	56	09/02/2016	71	RETRASADO	FALTA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
10020571	NOVAFLOW SAC	19/01/2016	22/01/2016	56	21/03/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020584	NESTLE PERU S.A.	15/01/2016	18/01/2016	56	15/03/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020586	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	23/12/2015	03/02/2016	56	19/02/2016	58	RETRASADO	FALTA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
10020587	SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A.	05/01/2016	16/02/2016	56	11/03/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020589	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A	08/01/2016	19/02/2016	56	08/03/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020590	SANDVIK DEL PERU S.A	15/12/2015	26/01/2016	56	22/02/2016	69	RETRASADO	FALTA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

10020591	SANDVIK DEL PERU S.A.	21/12/2015	01/02/2016	56	22/02/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
10020592	EMPRESA EDITORA EL COMERCIO S.A.	01/12/2015	12/01/2016	56	22/02/2016	83	RETRASADO	FALTA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
10020594	CORPORACION CERAMICA S.A.	27/01/2016	30/01/2016	56	29/03/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10021021	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	27/06/2016	30/06/2016	56	29/08/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020618	SEDALIB S.A.	09/12/2015	20/01/2016	56	01/03/2016	83	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021097	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	19/07/2016	22/07/2016	56	19/09/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020625	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	22/12/2015	02/02/2016	56	04/03/2016	73	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020929	EXPLOMIN DEL PERU S.A.	27/05/2016	30/05/2016	56	27/07/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10021154	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/08/2016	04/08/2016	56	03/10/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10021019	GLORIA S.A.	27/06/2016	30/06/2016	56	01/09/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020882	BARCINO S.A.	12/05/2016	15/05/2016	56	13/07/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020630	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	09/12/2015	20/01/2016	56	07/03/2016	89	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020633	CORPORACION CERAMICA S.A.	15/02/2016	18/02/2016	56	14/04/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020635	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	17/12/2015	28/01/2016	56	08/03/2016	82	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020637	SAVIA PERU S.A.	21/12/2015	01/02/2016	56	08/03/2016	78	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020638	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	28/12/2015	08/02/2016	56	08/03/2016	71	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020639	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	30/12/2015	10/02/2016	56	08/03/2016	69	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020646	FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	21/01/2016	03/03/2016	56	28/03/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020648	SAVIA PERU S.A.	08/02/2016	11/02/2016	56	12/04/2016	64	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020649	QUIMPAC S.A.	04/02/2016	07/02/2016	56	10/04/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020650	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	05/01/2016	16/02/2016	56	09/03/2016	64	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021443	NAVIERA TRANSOCEANICA S.A.	26/10/2016	29/10/2016	56	26/12/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020652	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	15/02/2016	18/02/2016	56	14/04/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10021340	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	29/09/2016	02/10/2016	56	02/12/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10021369	NOVAFLOW SAC	27/08/2016	08/10/2016	56	02/11/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020657	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	21/01/2016	03/03/2016	56	25/03/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020658	GLORIA S.A.	26/02/2016	29/02/2016	56	26/04/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020660	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	30/12/2015	10/02/2016	56	10/03/2016	71	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020667	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	11/02/2016	14/02/2016	56	10/04/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS
10020668	VOLCAN COMPANIA MINERA SAA	11/11/2015	23/12/2015	56	11/03/2016	121	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020678	VOLCAN COMPANIA MINERA SAA	11/11/2015	23/12/2015	56	15/03/2016	125	RETRASADO	FALTA DE MOTIVACIÓN
10020680	GLORIA S.A.	26/02/2016	29/02/2016	56	02/05/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZADOS

10020682	PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	28/12/2015	08/02/2016	56	15/03/2016	78	RETRASADO	FALTA DE MOTIVACIÓN
10021034	SANDVIK DEL PERU S.A.	27/06/2016	30/06/2016	56	29/08/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020710	MINSUR S.A.	09/02/2016	22/03/2016	56	08/04/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020692	CORPORACION LINDLEY S.A.	03/02/2016	16/03/2016	56	06/04/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020736	PORTAL DEL OLIVO S.A.C.	23/03/2016	26/03/2016	56	24/05/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020441	CORPORACION LINDLEY S.A.	30/12/2015	02/01/2016	56	05/03/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021553	NAVIERA TRANSOCEANICA S.A.	01/12/2016	04/12/2016	56	05/02/2017	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020924	SANDVIK DEL PERU S.A.	12/04/2016	24/05/2016	56	17/06/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020741	CORPORACION AMBIENTAL ALANCO PERU S.A.C.	17/02/2016	30/03/2016	56	18/04/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020445	FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	20/11/2015	01/01/2016	56	20/01/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020750	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	01/02/2016	14/03/2016	56	07/04/2016	66	RETRASADO	FALTA DE MOTIVACIÓN
10020751	CERAMICA SAN LORENZO S.A.C.	03/02/2016	16/03/2016	56	07/04/2016	64	RETRASADO	FALTA DE MOTIVACIÓN
10020752	PETROLERA TRANSOCEANICA S.A.	17/02/2016	30/03/2016	56	17/04/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020753	GLORIA S.A.	23/02/2016	05/04/2016	56	27/04/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020755	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	15/02/2016	28/03/2016	56	21/04/2016	66	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020756	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	18/01/2016	29/02/2016	56	07/04/2016	80	RETRASADO	FALTA DE MOTIVACIÓN
10020757	APTEIN SAC	20/01/2016	02/03/2016	56	07/04/2016	78	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020758	DOE RUN PERU S.R.L en liquidacion en marcha	09/02/2016	22/03/2016	56	07/04/2016	58	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020762	CORPORACION CERAMICA S.A.	11/03/2016	14/03/2016	56	09/05/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020763	CHT PERUANA S.A.	11/03/2016	14/03/2016	56	17/05/2016	67	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020766	MINSUR S.A.	23/02/2016	26/02/2016	56	30/04/2016	67	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020769	FABRICA NACIONAL DE ACUMULADORES ETNA S.A.	10/02/2016	23/03/2016	56	12/04/2016	62	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10021120	FABRICA NACIONAL DE ACUMULADORES ETNA S.A.	27/07/2016	30/07/2016	56	27/09/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020773	COBRECON S.A.	15/01/2016	26/02/2016	56	13/04/2016	89	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10021089	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.	12/07/2016	15/07/2016	56	13/09/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020781	QUIMPAC S.A.	23/03/2016	26/03/2016	56	22/05/2016	60	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020785	MINSUR S.A.	15/02/2016	28/03/2016	56	18/04/2016	63	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020786	MINSUR S.A.	23/02/2016	05/04/2016	56	24/04/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020788	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/02/2016	11/04/2016	56	18/04/2016	77	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020789	MARINAZUL S.A.	29/02/2016	11/04/2016	56	04/05/2016	65	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020793	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/02/2016	11/04/2016	56	19/04/2016	78	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020796	GOLD FIELDS LA CIMA S.A.	28/01/2016	27/02/2016	56	21/04/2016	84	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020944	NATIONAL OILWELL VARCO PERU S.R.L.	03/06/2016	06/06/2016	56	05/08/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ

10021279	SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A.	09/09/2016	12/09/2016	56	11/11/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020804	CORPORACION CERAMICA S.A.	06/04/2016	09/04/2016	56	06/06/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020806	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	16/03/2016	27/04/2016	56	19/05/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020823	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/02/2016	11/04/2016	56	19/04/2016	78	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020824	COMPANIA MINERA CHUNGAR S.A.C.	29/03/2016	28/04/2016	56	28/05/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020827	COMPANIA MINERA ANTAMINA S.A.	06/04/2016	09/04/2016	56	08/06/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020828	PANIFICADORA BIMBO DEL PERU S.A.	20/04/2016	23/04/2016	56	25/06/2016	66	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020830	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	30/03/2016	02/04/2016	56	28/05/2016	59	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020831	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	21/03/2016	24/03/2016	56	27/05/2016	67	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020832	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	31/03/2016	03/04/2016	56	02/06/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020833	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	10/03/2016	21/04/2016	56	10/05/2016	61	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020770	CLOROX PERU S.A	06/04/2016	09/04/2016	56	05/06/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020836	INDUSTRIAS ELECTRO QUIMICAS S.A.	15/03/2016	26/04/2016	56	20/05/2016	66	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020837	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	09/03/2016	20/04/2016	56	13/05/2016	65	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020838	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	17/03/2016	28/04/2016	56	19/05/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020846	PERUPLAST S.A.	29/02/2016	11/04/2016	56	05/05/2016	66	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020847	PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	29/02/2016	11/04/2016	56	05/05/2016	66	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020848	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	10/03/2016	21/04/2016	56	06/05/2016	57	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020849	QUIMPAC S.A.	16/03/2016	19/03/2016	56	20/05/2016	65	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020871	EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO SAC	12/05/2016	15/05/2016	56	10/07/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021442	NAVIERA TRANSOCEANICA S.A.	26/10/2016	29/10/2016	56	24/12/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020854	GLORIA S.A.	04/03/2016	15/04/2016	56	06/05/2016	63	RETRASADO	FALTA DE CAPACITACIÓN
10020855	CORPORACION LINDLEY S.A.	20/04/2016	23/04/2016	56	23/06/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020856	MINSUR S.A	21/04/2016	24/04/2016	56	24/06/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020858	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	16/03/2016	15/04/2016	56	19/05/2016	64	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020859	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	16/03/2016	27/04/2016	56	18/05/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020853	PERUPLAST S.A.	21/03/2016	02/05/2016	56	21/05/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021342	EXSA S.A.	29/09/2016	02/10/2016	56	02/12/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021171	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	01/08/2016	04/08/2016	56	02/10/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021218	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	17/08/2016	20/08/2016	56	17/10/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020881	FABRICATORS AND TECHNOLOGY S.A.C.	21/01/2016	03/03/2016	56	20/05/2016	120	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021065	ACTIV INTERNATIONAL S.A.C.	04/07/2016	07/07/2016	56	06/09/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ

10020883	LATEX Y PLASTICOS S.R.L.TDA	06/05/2016	09/05/2016	56	05/07/2016	60	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020885	MINERA AURIFERA RETAMAS S.A.	02/05/2016	05/05/2016	56	30/06/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020898	CERAMICA LIMA S.A.	27/04/2016	27/05/2016	56	25/06/2016	59	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020626	SANDVIK DEL PERU S.A.	03/03/2016	06/03/2016	56	04/05/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021395	SANDVIK DEL PERU S.A.	13/10/2016	16/10/2016	56	16/12/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020922	SANDVIK DEL PERU S.A.	15/04/2016	27/05/2016	56	14/06/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020923	SANDVIK DEL PERU S.A.	12/04/2016	24/05/2016	56	14/06/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020879	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	13/05/2016	16/05/2016	56	14/07/2016	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020925	SANDVIK DEL PERU S.A.	31/03/2016	03/04/2016	56	01/06/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020926	SANDVIK DEL PERU S.A.	07/03/2016	18/04/2016	56	01/06/2016	86	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020927	INDUSTRIAS ELECTRO QUIMICAS S.A.	11/04/2016	23/05/2016	56	17/06/2016	67	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020511	SANDVIK DEL PERU S.A.	08/01/2016	11/01/2016	56	09/03/2016	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020937	PANIFICADORA BIMBO DEL PERU S.A.	20/04/2016	01/06/2016	56	18/06/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021118	CORPORACION PESQUERA INCA S.A.C.	27/07/2016	30/07/2016	56	25/09/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020950	MINERA YANAQUIHUA S.A.C	27/05/2016	30/05/2016	56	29/07/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020916	ALTO RIESGO S.A.C.	27/05/2016	30/05/2016	56	01/08/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020961	IQF DEL PERU S.A.	20/04/2016	01/06/2016	56	23/06/2016	64	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020962	QUIMTIA S.A.	21/04/2016	02/06/2016	56	22/06/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020964	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	25/02/2016	05/05/2016	56	14/06/2016	110	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020966	INGEGAS E.I.R.L.	03/06/2016	06/06/2016	56	03/08/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020968	CORPORACION CERAMICA S.A.	30/05/2016	02/06/2016	56	02/08/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020971	MINERA TROY S.A.C.	02/06/2016	05/06/2016	56	02/08/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020973	SAVIA PERU S.A.	05/04/2016	17/05/2016	56	20/06/2016	76	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020974	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	02/05/2016	13/06/2016	56	30/06/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020975	QUIMPAC S.A.	23/04/2016	04/06/2016	56	21/06/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020981	LA LLAVE S.A.	19/04/2016	31/05/2016	56	21/06/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020982	CORPORACION LINDLEY S.A.	20/04/2016	01/06/2016	56	21/06/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020983	CERAMICA SAN LORENZO S.A.C.	22/03/2016	03/05/2016	56	21/06/2016	91	RETRASADO	FALTA DE INCENTIVOS
10020985	CORPORACION LINDLEY S.A.	01/04/2016	13/05/2016	56	21/06/2016	81	RETRASADO	FALTA DE INCENTIVOS
10020986	CORPORACION LINDLEY S.A.	12/04/2016	24/05/2016	56	21/06/2016	70	RETRASADO	FALTA DE INCENTIVOS
10020987	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	08/06/2016	11/06/2016	56	12/08/2016	65	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020994	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/02/2016	11/04/2016	56	23/06/2016	143	RETRASADO	FALTA DE INCENTIVOS
10020996	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/04/2016	10/06/2016	56	23/06/2016	83	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021000	LA LLAVE S.A.	19/04/2016	31/05/2016	56	30/06/2016	72	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO

10021018	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	05/04/2016	17/05/2016	56	01/07/2016	87	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020863	MINERA YANAQUIHUA S.A.C	04/05/2016	07/05/2016	56	03/07/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021020	PRODUCTOS PARAISO DEL PERU S.A.C.	26/05/2016	25/06/2016	56	25/07/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021444	CORPORACION CERAMICA S.A.	27/10/2016	30/10/2016	56	26/12/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021025	SPECTRUM INGENIEROS S.A.C.	25/04/2016	06/06/2016	56	01/07/2016	67	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021027	LA ARENA S.A	27/05/2016	26/06/2016	56	01/08/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021028	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	12/04/2016	21/06/2016	56	01/07/2016	80	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021029	CGLA S.A.C.	05/04/2016	14/06/2016	56	01/07/2016	87	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021031	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	17/05/2016	28/06/2016	56	17/07/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021032	SANDVIK DEL PERU S.A	29/04/2016	10/06/2016	56	04/07/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021033	SANDVIK DEL PERU S.A	10/05/2016	21/06/2016	56	11/07/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020802	YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT S.A.	21/04/2016	24/04/2016	56	24/06/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021036	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	04/05/2016	15/06/2016	56	04/07/2016	61	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021049	COMPANIA MINERA ANTAMINA S.A.	06/04/2016	15/06/2016	56	08/07/2016	93	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021050	SALES Y DERIVADOS DE COBRE S.A.	19/04/2016	18/06/2016	56	08/07/2016	80	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021051	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	06/05/2016	17/06/2016	56	08/07/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021052	GLORIA S.A.	03/05/2016	14/06/2016	56	08/07/2016	66	RETRASADO	SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR
10021053	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	02/05/2016	13/06/2016	56	08/07/2016	67	RETRASADO	SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR
10021054	LA LLAVE S.A.	19/04/2016	31/05/2016	56	08/07/2016	80	RETRASADO	SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR
10021055	DOE RUN PERU S.R.L en liquidacion en marcha	24/05/2016	05/07/2016	56	27/07/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021056	CLOROX PERU S.A	17/05/2016	28/06/2016	56	20/07/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021057	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	13/05/2016	24/06/2016	56	16/07/2016	64	RETRASADO	SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR
10021060	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	06/06/2016	09/06/2016	56	10/08/2016	65	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021061	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	25/05/2016	06/07/2016	56	23/07/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020737	GLORIA S.A.	30/03/2016	02/04/2016	56	01/06/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021558	MINERA TROY S.A.C.	07/12/2016	10/12/2016	56	07/02/2017	62	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021072	UNIQUE S.A.	25/05/2016	06/07/2016	56	25/07/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021073	PROCESADORA INDUSTRIAL RIO SECO S.A.	25/05/2016	06/07/2016	56	31/07/2016	67	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021074	PROCESADORA INDUSTRIAL RIO SECO S.A.	10/05/2016	21/06/2016	56	14/07/2016	65	RETRASADO	SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR
10021076	PRODUCTOS DE ACERO CASSADO S.A.	27/05/2016	08/07/2016	56	27/07/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021077	INTRADEVCO INDUSTRIAL S.A.	07/04/2016	19/05/2016	56	14/07/2016	98	RETRASADO	SOFTWARE LIMITADO PARA CONTROLAR
10021079	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	04/07/2016	07/07/2016	56	05/09/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO

10021084	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	07/07/2016	10/07/2016	56	05/09/2016	60	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021085	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	07/07/2016	10/07/2016	56	09/09/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021086	SAVIA PERU S.A.	18/05/2016	29/06/2016	56	20/07/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021121	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	27/07/2016	30/07/2016	56	25/09/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020627	SANDVIK DEL PERU S.A.	03/03/2016	06/03/2016	56	01/05/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021524	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	25/11/2016	28/11/2016	56	25/01/2017	61	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021099	YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT S.A.	27/05/2016	08/07/2016	56	26/07/2016	60	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020507	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	08/01/2016	11/01/2016	56	12/03/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020958	SANDVIK DEL PERU S.A.	08/06/2016	11/06/2016	56	13/08/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021374	SANDVIK DEL PERU S.A.	05/10/2016	08/10/2016	56	10/12/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021123	AGUAYTIA ENERGY DEL PERU S.R.L.	28/04/2016	27/06/2016	56	01/08/2016	95	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021124	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	13/07/2016	16/07/2016	56	15/09/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021125	MILPO ANDINA PERU S.A.C.	15/03/2016	24/05/2016	56	02/08/2016	140	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021132	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	13/05/2016	24/06/2016	56	04/08/2016	83	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021133	CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A.	08/06/2016	20/07/2016	56	04/08/2016	57	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021135	SAVIA PERU S.A.	21/06/2016	02/08/2016	56	19/08/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021136	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	06/06/2016	18/07/2016	56	04/08/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021137	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	06/06/2016	18/07/2016	56	04/08/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021138	QUIMPAC S.A.	03/06/2016	06/06/2016	56	04/08/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021139	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	02/06/2016	14/07/2016	56	04/08/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021140	CORPORACION LINDLEY S.A.	01/06/2016	04/06/2016	56	04/08/2016	64	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021141	PRODUCTOS DE ACERO CASSADO S.A.	27/05/2016	08/07/2016	56	04/08/2016	69	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021143	QUIMPAC S.A.	30/05/2016	02/06/2016	56	04/08/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021148	SAVIA PERU S.A.	07/06/2016	19/07/2016	56	04/08/2016	58	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021341	CORPORACION CERAMICA S.A.	29/09/2016	02/10/2016	56	02/12/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020654	GLORIA S.A.	04/03/2016	07/03/2016	56	08/05/2016	65	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021158	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	02/05/2016	05/05/2016	56	08/08/2016	98	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021159	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	23/06/2016	04/08/2016	56	21/08/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021160	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	05/06/2016	17/07/2016	56	08/08/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021161	CORPORACION CERAMICA S.A.	27/07/2016	30/07/2016	56	29/09/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021166	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	01/04/2016	10/06/2016	56	10/08/2016	131	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021167	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	27/06/2016	27/07/2016	56	27/08/2016	61	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO

10021169	MINERA AURIFERA RETAMAS S.A.	30/05/2016	29/07/2016	56	10/08/2016	72	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020651	ECOLAB PERU HOLDINGS S.R.L.	29/02/2016	03/03/2016	56	28/04/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021174	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	01/08/2016	04/08/2016	56	30/09/2016	60	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021178	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	13/06/2016	16/06/2016	56	12/08/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021179	FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	09/06/2016	21/07/2016	56	15/08/2016	67	RETRASADO	DISTRIBUCIÓN DE LAYOUT DEFICIENTE
10021185	MINERA LA ZANJA S.R.L.	21/06/2016	02/08/2016	56	23/08/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021186	ARUNTANI S.A.C.	21/06/2016	02/08/2016	56	25/08/2016	65	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021187	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	21/06/2016	02/08/2016	56	22/08/2016	62	RETRASADO	DISTRIBUCIÓN DE LAYOUT DEFICIENTE
10021188	ARUNTANI S.A.C.	23/06/2016	04/08/2016	56	24/08/2016	62	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021190	SERGEME E.I.R.L.	27/07/2016	30/07/2016	56	28/09/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021197	NOVAFLOW SAC	04/07/2016	07/07/2016	56	02/09/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021205	SAVIA PERU S.A.	18/05/2016	29/06/2016	56	22/08/2016	96	RETRASADO	DISTRIBUCIÓN DE LAYOUT DEFICIENTE
10021207	QUIMPAC S.A.	06/07/2016	09/07/2016	56	05/09/2016	61	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021208	OXIDOS DE PASCO S.A.C.	04/07/2016	07/07/2016	56	01/09/2016	59	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021209	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	25/05/2016	06/07/2016	56	22/08/2016	89	RETRASADO	DISTRIBUCIÓN DE LAYOUT DEFICIENTE
10021210	PETROLERA TRANSOCEANICA S.A.	31/05/2016	12/07/2016	56	22/08/2016	83	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021211	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	06/06/2016	18/07/2016	56	22/08/2016	77	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020489	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	28/12/2015	31/12/2015	56	02/03/2016	65	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021239	MOLINORTE S.A.C.	19/08/2016	22/08/2016	56	20/10/2016	62	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021241	ZTRATEK S.A.C.	21/06/2016	02/08/2016	56	05/09/2016	76	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021242	COBRECON S.A.	07/06/2016	19/07/2016	56	05/09/2016	90	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021243	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	07/06/2016	19/07/2016	56	05/09/2016	90	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021244	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	02/06/2016	14/07/2016	56	05/09/2016	95	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021245	FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	05/07/2016	16/08/2016	56	05/09/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021246	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	21/06/2016	02/08/2016	56	05/09/2016	76	RETRASADO	FALTA SOFTWARE PARA DISEÑO DE RUTA
10021248	CASA GRANDE S.A.C.	19/08/2016	22/08/2016	56	24/10/2016	66	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021250	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	23/06/2016	04/08/2016	56	06/09/2016	75	RETRASADO	FALTA SOFTWARE PARA DISEÑO DE RUTA
10021255	VOLCAN COMPANIA MINERA SAA	14/07/2016	25/08/2016	56	19/09/2016	67	RETRASADO	FALTA SOFTWARE PARA DISEÑO DE RUTA
10021256	INDURA PERU S.A	22/08/2016	25/08/2016	56	27/10/2016	66	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021257	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	17/08/2016	20/08/2016	56	17/10/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021261	MADERERA BOZOVICH S.A.C.	01/09/2016	04/09/2016	56	30/10/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021262	NEXO LUBRICANTES S.A.	27/07/2016	07/09/2016	56	26/09/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021263	GOLD FIELDS LA CIMA S.A.	11/07/2016	10/08/2016	56	12/09/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021264	SERGEME E.I.R.L.	26/08/2016	29/08/2016	56	28/10/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO

10021268	EXSA S.A.	05/08/2016	08/08/2016	56	04/10/2016	60	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021269	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	27/06/2016	08/08/2016	56	14/09/2016	79	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021270	CIA. MINERA PODEROSA S.A.	27/06/2016	08/08/2016	56	14/09/2016	79	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10020740	ENERJET S.A.	18/02/2016	31/03/2016	56	25/04/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021277	PIPA RIVERA CECILIA	11/07/2016	22/08/2016	56	14/09/2016	65	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021278	ZTRATEK S.A.C.	18/07/2016	29/08/2016	56	15/09/2016	59	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10020730	QUIMPAC S.A.	23/03/2016	26/03/2016	56	26/05/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021280	SAVIA PERU S.A.	21/06/2016	02/08/2016	56	15/09/2016	86	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021282	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	04/07/2016	07/07/2016	56	15/09/2016	73	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021283	CORPORACION LINDLEY S.A.	21/06/2016	02/08/2016	56	15/09/2016	86	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021284	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	28/06/2016	09/08/2016	56	15/09/2016	79	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021285	NOVAFLOW SAC	04/07/2016	15/08/2016	56	15/09/2016	73	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021286	RED STAR DEL PERU S.A.	06/07/2016	17/08/2016	56	15/09/2016	71	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021287	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	06/07/2016	17/08/2016	56	15/09/2016	71	RETRASADO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS LIMITADO PAR
10021288	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	18/07/2016	21/07/2016	56	15/09/2016	59	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021297	VOLCAN COMPANIA MINERA SAA	16/08/2016	15/09/2016	56	18/10/2016	63	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021298	VOLCAN COMPANIA MINERA SAA	18/08/2016	21/08/2016	56	18/10/2016	61	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021299	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	06/09/2016	09/09/2016	56	05/11/2016	60	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021301	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	06/08/2016	17/09/2016	56	04/10/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021304	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	21/07/2016	01/09/2016	56	23/09/2016	64	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021305	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	17/08/2016	20/08/2016	56	18/10/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021311	MINSUR S.A	04/08/2016	15/09/2016	56	09/10/2016	66	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021312	MINSUR S.A	10/08/2016	21/09/2016	56	11/10/2016	62	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021313	CASA GRANDE S.A.C.	20/05/2016	19/07/2016	56	27/09/2016	130	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021315	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	09/06/2016	12/06/2016	56	28/09/2016	111	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021316	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	09/06/2016	12/06/2016	56	28/09/2016	111	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021319	NOVAFLOW SAC	25/08/2016	28/08/2016	56	30/10/2016	66	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021334	ENGIE ENERGIA PERU S.A.	09/08/2016	20/09/2016	56	14/10/2016	66	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021335	ENGIE ENERGIA PERU S.A.	09/08/2016	20/09/2016	56	12/10/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021336	ENGIE ENERGIA PERU S.A.	09/08/2016	20/09/2016	56	14/10/2016	66	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021337	GLORIA S.A.	22/09/2016	25/09/2016	56	24/11/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021338	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	22/09/2016	25/09/2016	56	20/11/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020629	SANDVIK DEL PERU S.A	03/03/2016	06/03/2016	56	01/05/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020779	SAVIA PERU S.A.	05/04/2016	08/04/2016	56	10/06/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020628	SANDVIK DEL PERU S.A	03/03/2016	06/03/2016	56	09/05/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020616	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	26/02/2016	29/02/2016	56	02/05/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ

10021352	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	18/07/2016	26/09/2016	56	05/10/2016	79	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021357	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.	22/07/2016	02/09/2016	56	05/10/2016	75	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021362	ARIS INDUSTRIAL S.A.	09/08/2016	20/09/2016	56	07/10/2016	59	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021363	QUIMTIA S.A.	11/08/2016	22/09/2016	56	07/10/2016	57	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10021368	GLORIA S.A.	27/08/2016	08/10/2016	56	30/10/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020749	SANDVIK DEL PERU S.A.	31/03/2016	03/04/2016	56	02/06/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021370	CORPORACION LINDLEY S.A.	07/09/2016	10/09/2016	56	05/11/2016	59	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021371	CORPORACION LINDLEY S.A.	19/09/2016	22/09/2016	56	22/11/2016	64	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021271	CORPORACION CERAMICA S.A.	06/09/2016	09/09/2016	56	05/11/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021373	SANDVIK DEL PERU S.A.	07/10/2016	10/10/2016	56	12/12/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021378	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	18/07/2016	26/09/2016	56	11/10/2016	85	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10020835	ENERJET S.A.	22/03/2016	03/05/2016	56	25/05/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021386	CONSORCIO GEOHIDRAULICA S.A.C.	05/09/2016	08/09/2016	56	06/11/2016	62	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021394	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A.	18/07/2016	26/09/2016	56	15/10/2016	89	RETRASADO	INCREMENTOS DE INVENTARIOS DE BAJA
10020797	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	11/04/2016	14/04/2016	56	14/06/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021397	SEDAPAL	13/07/2016	11/09/2016	56	18/10/2016	97	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10020860	PORTAL DEL OLIVO S.A.C.	23/03/2016	04/05/2016	56	21/05/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021445	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	27/10/2016	30/10/2016	56	29/12/2016	63	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021406	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	18/07/2016	26/09/2016	56	21/10/2016	95	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021410	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	29/09/2016	02/10/2016	56	05/12/2016	67	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021411	AGUAYTIA ENERGY DEL PERU S.R.L.	23/08/2016	22/10/2016	56	25/10/2016	63	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021412	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A.	18/07/2016	26/09/2016	56	25/10/2016	99	RETRASADO	FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS
10021414	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A.	12/09/2016	24/10/2016	56	10/11/2016	59	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EL EMBALAJE
10021415	SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A.	09/09/2016	21/10/2016	56	10/11/2016	62	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021416	COMPANIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	29/08/2016	10/10/2016	56	26/10/2016	58	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EL EMBALAJE
10021438	SANDVIK DEL PERU S.A.	08/07/2016	19/08/2016	56	02/11/2016	117	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EL EMBALAJE
10021439	AGUAYTIA ENERGY DEL PERU S.R.L.	23/08/2016	22/10/2016	56	02/11/2016	71	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021441	ZAVALETA INGENIEROS S.A.C.	11/10/2016	14/10/2016	56	15/12/2016	65	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020851	VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	16/03/2016	27/04/2016	56	15/05/2016	60	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021339	GLORIA S.A.	23/09/2016	26/09/2016	56	21/11/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021098	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	18/07/2016	21/07/2016	56	20/09/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10020655	AGUAYTIA ENERGY DEL PERU S.R.L.	22/01/2016	04/03/2016	56	29/03/2016	67	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021446	CONDUTO PERU S.A.C.	27/06/2016	26/08/2016	56	02/11/2016	128	RETRASADO	FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS
10021402	CERAMICA SAN LORENZOS.A.C.	12/10/2016	15/10/2016	56	17/12/2016	66	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ

10021452	MINSUR S.A	22/09/2016	03/11/2016	56	20/11/2016	59	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EMBALAJE
10021453	MOLY-COP ADESUR S.A.	14/09/2016	26/10/2016	56	10/11/2016	57	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EMBALAJE
10021454	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	01/09/2016	13/10/2016	56	10/11/2016	70	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EMBALAJE
10021455	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	17/08/2016	28/09/2016	56	10/11/2016	85	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EMBALAJE
10021456	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	06/09/2016	18/10/2016	56	11/11/2016	66	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EMBALAJE
10021457	FABRICA NACIONAL DE ACUMULADORES ETNA S.A.	17/08/2016	20/08/2016	56	11/11/2016	86	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021459	KURESA S.A.	14/09/2016	26/10/2016	56	11/11/2016	58	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021460	CORPORACION LINDLEY S.A.	06/09/2016	18/10/2016	56	11/11/2016	66	RETRASADO	FALTA DE MATERIALES PARA EMBALAJE
10021461	CORPORACION LINDLEY S.A.	05/08/2016	08/08/2016	56	11/11/2016	98	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021462	QUIMPAC S.A.	13/09/2016	25/10/2016	56	11/11/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021463	QUIMPAC S.A.	13/09/2016	25/10/2016	56	11/11/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021464	SAVIA PERU S.A.	22/09/2016	03/11/2016	56	22/11/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021465	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	05/09/2016	17/10/2016	56	11/11/2016	67	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021466	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	13/09/2016	25/10/2016	56	11/11/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021467	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	13/09/2016	25/10/2016	56	11/11/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021468	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	17/08/2016	20/08/2016	56	11/11/2016	86	RETRASADO	DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIO
10021470	AUSTRAL GROUP S.A.A.	23/08/2016	04/10/2016	56	11/11/2016	80	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021474	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	17/08/2016	28/09/2016	56	15/11/2016	90	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021475	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	23/08/2016	04/10/2016	56	15/11/2016	84	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021476	PRODUCTOS DE ACERO CASSADO S.A.	21/10/2016	24/10/2016	56	21/12/2016	61	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021478	CHINANGO S.A.C.	26/08/2016	04/11/2016	56	16/11/2016	82	RETRASADO	FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS
10021480	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	01/11/2016	04/11/2016	56	05/01/2017	65	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021481	COMPANIA MINERA ARES S.A.C.	07/09/2016	06/11/2016	56	17/11/2016	71	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021489	TUMI CONTRATISTAS MINEROS S.A.C.	05/09/2016	04/11/2016	56	23/11/2016	79	RETRASADO	FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS
10021497	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A	16/09/2016	28/10/2016	56	30/11/2016	75	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021498	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A	22/09/2016	03/11/2016	56	30/11/2016	69	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021499	COMPANIA MINERA ANTAPACCAY S.A	04/10/2016	15/11/2016	56	30/11/2016	57	RETRASADO	DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO
10020921	CERAMICA SAN LORENZOS S.A.C.	25/05/2016	28/05/2016	56	28/07/2016	64	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021538	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	16/09/2016	28/10/2016	56	05/12/2016	80	RETRASADO	DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO
10021541	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	18/10/2016	29/11/2016	56	16/12/2016	59	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020549	QUIMPAC S.A.	28/01/2016	31/01/2016	56	02/04/2016	65	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ
10021556	KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.	23/11/2016	26/11/2016	56	24/01/2017	62	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10020624	FABRICATORS AND TECHNOLOGY S.A.C.	25/02/2016	28/02/2016	56	24/04/2016	59	RETRASADO	FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTANDERIZ

10021575	RIOS PAIMA SERGIO ALEJANDRO	09/12/2016	12/12/2016	56	12/02/2017	65	RETRASADO	ELEVADO TIEMPO MUERTO
10021576	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	17/10/2016	28/11/2016	56	22/12/2016	66	RETRASADO	DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO
10021583	SANDVIK DEL PERU S.A.	19/09/2016	31/10/2016	56	26/12/2016	98	RETRASADO	DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO
10021584	EXSA S.A.	04/10/2016	15/11/2016	56	26/12/2016	83	RETRASADO	DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO
10021585	FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	07/10/2016	18/11/2016	56	26/12/2016	80	RETRASADO	DESAPROVECHAMIENTO DE ESPACIO

Anexo 2: clasificación ABC de los producto

CODIGO	PRODUCTO	PROMEDIO ULTIMOS TRES AÑOS	% PARTICIPACION	%ACU	CLASIFICACION
WILDR00000185	GLYD-RING (.877X.134) II	213	3.82%	4%	A
WILDR00000230	GLYD-RING (.995X.132) II	153	2.74%	7%	A
WILDR00000208	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA 15-1010-52	149	2.67%	9%	A
WILDR00000052	O-RING (.924X.103)TEFLON	90	1.61%	11%	A
WILDR00000229	O-RING (.984X.139)BUNA , 15-3200-52	74	1.33%	12%	A
WILDA00000027	AIR SYSTEM 3ML GREASE PKT	118	2.11%	14%	A
WILDR00000498	CENTER BLOCK GLIDE RINGS	79	1.42%	16%	A
WILDR00000056	O-RING (.987X.103)TEFLON	64	1.15%	17%	A
WILDR00000046	BALL VALVE TEFLON	63	1.13%	18%	A
WILDR00000048	SEAT VALVE ALUMINUM	90	1.61%	20%	A
WILDR00000410	O-RING (.208 X .070) POLY-PRO-FLO	62	1.11%	21%	A
WILDR00000217	SEAT VALVEBUNA 15-1120-52	48	0.86%	22%	A
WILDR00000043	DIAPHRAGM BACK-UP NEOPRENE	49	0.88%	22%	A
WILDR00000231	KIT MUFFLER 1	54	0.97%	23%	A
WILDR00000214	BALL VALVEBUNA 15-1080-52	50	0.90%	24%	A
WILDR00000041	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 01-1010-55	50	0.90%	25%	A
WILDR00000631	GASKET CENTER BLOCK PRO FLOV	53	0.95%	26%	A
WILDR00000111	GLYD-RING (.749X.133) II	48	0.86%	27%	A
WILDR00000119	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	55	0.99%	28%	A
WILDR00000372	BALL VALVE TEFLON	13	0.23%	28%	A
WILDR00000606	ASSY AIR VALVE PV4/PV8/PV15	42	0.75%	29%	A
WILDR00000409	O-RING (3.85 X .210)	43	0.77%	30%	A
WILDR00000156	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX M8	45	0.81%	31%	A
WILDR00000236	SHAFT STRAIGHT COMBO	38	0.68%	31%	A
WILDR00000356	ASSY AIR VALVE PRO-FLO	30	0.54%	32%	A
WILDR00000792	ORING (6.475 X 210) TFE/VT, CH	31	0.56%	32%	A
WILDR00000120	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 04-1010-55	36	0.64%	33%	A
WILDR00000210	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 15-1010-58	24	0.43%	33%	A
WILDR00000593	SEAT VALVE BOLTED PVDF	32	0.57%	34%	A

WILDR00000162	BALL VALVE WILFLEX, 08-1080-58	24	0.43%	34%	A
WILDR00000494	NUT HEX 5/16-18	18	0.32%	35%	A
WILDR00000216	SEAT VALVE NEOPRENE	28	0.50%	35%	A
WILDR00000124	BALL VALVE BUNA	36	0.64%	36%	A
WILDR00000123	DIAPHRAGM BACK-UP SANIFLEX, 04-1060-56	31	0.56%	36%	A
WILDR00000516	BALL CAGE	18	0.32%	37%	A
WILDR00000198	NUT HEX HVY 3/8-16	36	0.64%	37%	A
WILDR00000310	SCREW HHC 1/4-20 X 4 1/2	28	0.50%	38%	A
WILDR00000200	CLAMP BAND SMALL NESTED	32	0.57%	38%	A
WILDR00000206	DIAPHRAGM PRIMARY POLYURETHANE	29	0.52%	39%	A
WILDR00000232	GASKET CENTER BLOCK , 15-3520-52	32	0.57%	40%	A
WILDR00000080	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 02-1010-58	28	0.50%	40%	A
WILDR00000841	VALVE SEAT, P200, ALUM	22	0.39%	40%	A
WILDR00000153	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	31	0.56%	41%	A
WILDR00000113	MUFFLER 1/2	26	0.47%	41%	A
WILDR00000574	MUFFLER PLATE GASKET BUNA	25	0.45%	42%	A
WILDR00000775	NUT, CONE 3/8 - 16	25	0.45%	42%	A
WILDR00000499	AIR VALVE GASKET BUNA 01-2615-52	27	0.48%	43%	A
WILDR00000444	BALL VALVE WILFLEX 02-1085-58	20	0.36%	43%	A
WILDR00000047	BALL VALVE WILFLEX, 01-1080-58	22	0.39%	44%	A
WILDR00000612	GASKET CENTER BLOCK , 15-3525-52	18	0.32%	44%	A
WILDR00000207	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE , 15-1010-51	24	0.43%	44%	A
WILDR00000172	O-RING (2.600X.210)TEFLON	31	0.56%	45%	A
WILDR00000127	SEAT VALVE BUNA	37	0.66%	46%	A
WILDR00000616	AIR VALVE OIL BOTTLE (OLD COD 04-2080-07)	20	0.36%	46%	A
WILDR00000161	BALL VALVE TEFLON	22	0.39%	46%	A
WILDR00000160	BALL VALVE BUNA	24	0.43%	47%	A
WILDR00000411	ASSY PILOT SLEEVE P4/P8	30	0.54%	47%	A
WILDR00000491	ASSY, PILOT SLEEVE, P1	18	0.32%	48%	A
WILDR00000238	PISTON OUTER (NON-PTFE) , 15-4550-01	21	0.38%	48%	A
WILDR00000335	DIAPHRAGM PRIMARY UF BUNA, 15-1020-52	16	0.29%	48%	A
WILDR00000573	MUFFLER PLATE, 01-3181-20	23	0.41%	49%	A
WILDR00000514	VALVE SEAT POLIP	20	0.36%	49%	A
WILDR00000401	O-RING (.924X.103) WILFLEX	32	0.57%	50%	A
WILDR00000121	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 04-1010-58	18	0.32%	50%	A
WILDR00000167	SEAT VALVE BUNA	26	0.47%	50%	A
WILDR00000863	O-RING (2.359 X .139),WIL-FLEX	16	0.29%	51%	A
WILDR00000864	O-RING (1.734 X .139) WIL-FLEX	16	0.29%	51%	A
WILDR00000553	O-RING (2.734X.139) WILFLEX	20	0.36%	51%	A
WILDR00000461	BALL VALVE PTFE	24	0.43%	52%	A

WILDR00000455	GASKET CENTER BLOCK , 04-3526-52	25	0.45%	52%	A
WILDR00000220	AIR VALVE, 15-2000-07	12	0.21%	52%	A
WILDR00000333	DIAPHRAGM BACK UP	18	0.32%	53%	A
WILDR00000219	O-RING (3.600X.210)TEFLON	19	0.34%	53%	A
WILDR00000109	O-RING (.734X.139)BUNA	18	0.32%	53%	A
WILDR00000628	GASKET MUFFLER PLATE	21	0.38%	54%	A
WILDR00000085	BALL VALVE WILFLEX, 02-1080-58	18	0.32%	54%	A
WILDR00000042	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 01-1010-58	31	0.56%	55%	A
WILDR00000462	SEAT VALVE POLIPROPILENO	16	0.29%	55%	A
WILDR00000500	STRAIGHT SHAFT SS	24	0.43%	55%	A
WILDR00000647	O-RING (1.859*1.39) TEFLON	20	0.36%	56%	A
WILDR00000154	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 08-1010-55	22	0.39%	56%	A
WILDR00000649	TOP RETAINER O-RING WILFLEX	24	0.43%	57%	A
WILDR00000247	CLAMP BAND SMALL NESTED	24	0.43%	57%	A
WILDR00000463	FLANGED O-RING	20	0.36%	57%	A
WILDR00000168	SEAT VALVE WILFLEX, 08-1120-58	19	0.34%	58%	A
WILDR00000527	SLEEVE THREADED PRO-FLO	20	0.36%	58%	A
WILDR00000793	SEAT, VALVE , KYNAR, CHAMP	13	0.23%	58%	A
WILDR00000005	BALL VALVE TEFLON	12	0.21%	58%	A
WILDR00000467	PILOT SLEEVE ASSY.	19	0.34%	59%	A
WILDR00000448	O-RING BUNA	13	0.23%	59%	A
WILDR00000629	GASKET AIR VALVE	21	0.38%	59%	A
WILDR00000362	DIAPHRAGM BACK-UP NEOPRENE	14	0.25%	60%	A
WILDR00000186	KIT MUFFLER 3/4	10	0.18%	60%	A
WILDR00000794	BALL, VALVE, TEFLON, 3" PLASTC	14	0.25%	60%	A
WILDR00000796	CAGE ,BALL 15-5350-20	18	0.32%	60%	A
WILDR00000397	SEAT VALVE BUNA STALLION	14	0.25%	61%	A
WILDR00000263	VALVE BALL NEOPRENE	6	0.11%	61%	A
WILDR00000578	SHAFT STRAIGHT SS	13	0.23%	61%	A
WILDR00000079	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 02-1010-55	20	0.36%	61%	A
WILDR00000334	DIAPHRAGM PRIMARY UF BUNA	19	0.34%	62%	A
WILDR00000607	ASSY PILOT SLEEVE (PV15)	14	0.25%	62%	A
WILDR00000209	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 15-1010-55	15	0.27%	62%	A
WILDR00000749	BUSHING, SHAFT PX15, ACETAL	13	0.23%	62%	A
WILDR00000600	SHAFT	12	0.21%	63%	A
WILDR00000689	VALVE SEAT ADVANCED PLASTIC POLYPROPYLENE	11	0.20%	63%	A
WILDR00000868	DIAPHRAGM, PRIMARY, FULL FLOW	12	0.21%	63%	A
WILDR00000404	NUT HEX HVY 3/8-16	8	0.14%	63%	A
WILDR00000245	WASHER SHLDR(.753X2.00X187)	25	0.45%	64%	A
WILDR00000596	ASSY PILOT SLEEVE P4/P8	16	0.29%	64%	A
WILDR00000417	BALL VALVE BUNA	23	0.41%	64%	A

WILDR00000515	O-RING (1.484 X .139) WF	16	0.29%	65%	A
WILDR00000152	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE , 08-1010-51	9	0.16%	65%	A
WILDR00000414	GASKET - AIR VALVE	14	0.25%	65%	A
WILDR00000572	VALVE SEAT- POLYPROPYLENE	9	0.16%	65%	A
WILDR00000502	COMBO RETAINER O-RING SILICON ENCAPSULATED VITON	12	0.21%	65%	A
WILDR00000142	MUFFLER 3/4	11	0.20%	66%	A
WILDR00000528	BACK-UP DIAPHRAGM NEOPRENE	10	0.18%	66%	A
WILDR00000504	SMALL HEX HEAD CAP SCREW	6	0.11%	66%	A
WILDR00000224	O-RING (1.359X.139)BUNA	7	0.13%	66%	A
WILDR00000211	DIAPHRAGM PRIMARY UF NEO	7	0.13%	66%	A
WILDR00000413	GASKET - MUFFLER PLATE	12	0.21%	66%	A
WILDR00000040	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	13	0.23%	67%	A
WILDR00000814	BUSHING, SHAFT PX4-PX8, ACETL	14	0.25%	67%	A
WILDR00000672	BACK-UP DIAPHRAGM NEOPRENE, 02-1060-51	13	0.23%	67%	A
WILDR00000278	RETAINING RING AIR VALVE 00-2650-03	6	0.11%	67%	A
WILDR00000567	AIR VALVE T8	9	0.16%	67%	A
WILDR00000243	BOLT RHSN 3/8-16 X 2 1/4	33	0.59%	68%	A
WILDR00000086	SEAT VALVE ALUMINUM 02-1120-01	10	0.18%	68%	A
WILDR00000246	CLAMP BAND SMALL NESTED	8	0.14%	68%	A
WILDR00000407	NUT HEX 1/2-13	8	0.14%	68%	A
WILDR00000233	PISTON INNER (NON-PTFE)	8	0.14%	69%	A
WILDR00000535	MANIFOLD O-RING,	5	0.09%	69%	A
WILDR00000188	PISTON INNER (NON-PTFE)	10	0.18%	69%	A
WILDR00000155	DIAPHRAGM PRIMARY SANIFLEX	9	0.16%	69%	A
WILDR00000368	CLAMP BAND LARGE NESTED	10	0.18%	69%	A
WILDR00000415	ASSY AIR VALVE P4/P8	8	0.14%	69%	A
WILDR00000869	DIAPHRAGM, BU, FWS, FULL FLOW	9	0.16%	70%	A
WILDR00000570	BALL. VALVE VITON	8	0.14%	70%	A
WILDR00000394	SEAT VALVE NEOPRENE	7	0.13%	70%	A
WILDR00000300	BALL VALVE NEOPRENE, 04-1080-51	8	0.14%	70%	A
WILDR00000398	SEAT VALVE NEOPRENE	10	0.18%	70%	A
WILDR00000187	GASKET CENTER BLOCK , 08-3520-52	6	0.11%	70%	A
WILDR00000001	DIAPHRAGM, 00-1010-58	8	0.14%	70%	A
WILDR00000627	MUFFLER PLATE PRO-FLOW	5	0.09%	70%	A
WILDR00000182	GASKET AIR VALVE, 08-2600-52	6	0.11%	71%	A
WILDR00000571	SEAT VALVE VITON	8	0.14%	71%	A
WILDR00000221	AIR VALVE TURBO	5	0.09%	71%	A
WILDR00000871	ASSY, AIR VALVE, PV4 ANODIZED	7	0.13%	71%	A
WILDR00000569	DIAPHRAGM PRIMARY VITON	5	0.09%	71%	A
WILDR00000878	GASKET, MUFFLER PLATE PS4-15	5	0.09%	71%	A
WILDR00000134	AIR VALVE, 04-2000-07	4	0.07%	71%	A

WILDR00000226	GASKET AIR VALVE	4	0.07%	71%	A
WILDR00000319	AIR VALVE PRO-FLO	4	0.07%	71%	A
WILDR00000466	PISTON INNER PRO-FLO	6	0.11%	71%	A
WILDR00000180	O-RING (1.234X.139)BUNA	3	0.05%	71%	A
WILDR00000758	CENTER BLOCK KIT, PX15, ALUM	7	0.13%	72%	A
WILDR00000779	CENTER BLOCK, T15, POLY	4	0.07%	72%	A
WILDR00000318	CHAMBER AIR T8 ALUMINUM	5	0.09%	72%	A
WILDR00000508	SMALL CLAMP BAND SS	7	0.13%	72%	A
WILDR00000078	DIAPHRAGMA PRIMARY BUNA	4	0.07%	72%	A
WILDR00000452	RETAINING RING	3	0.05%	72%	A
WILDR00000810	GASKET, THERMAL ISOLATOR,PV SUB	5	0.09%	72%	A
WILDR00000038	ASSY PRO-FLO SHAFT	3	0.05%	72%	A
WILDR00000241	SCREEN ALUMINUM	4	0.07%	72%	A
WILDR00000442	CHAMBER LIQUID	9	0.16%	72%	A
WILDR00000289	ASSY PILOT SPOOL	3	0.05%	72%	A
WILDR00000523	SHAFT PRO-FLO	3	0.05%	73%	A
WILDR00000421	SHAFT PRO-FLO NON-PTFE (OLD COD: 08-3810-09)	2	0.04%	73%	A
WILDR00000240	MANIFOLD INLET SCREEN FITTED	3	0.05%	73%	A
WILDR00000384	CHAMBER LIQUID	3	0.05%	73%	A
WILDR00000613	SHAFT STRAIGHT P2 PTFE SS	2	0.04%	73%	A
WILDR00000130	O-RING (1.984X.139)TEFLON	4	0.07%	73%	B
WILDR00000805	WASHER, FLAT(.344 X.688 X.063)	19	0.34%	73%	B
WILDR00000254	SCREW HHC 3/8-16 X 1 1/8	12	0.21%	73%	B
WILDR00000719	BUSHING, REDUCER, PRO-FLO	9	0.16%	73%	B
WILDR00000879	GASKET, AIR VALVE, PS4-15	4	0.07%	74%	B
WILDR00000813	SCREW, SFCHC, 3/8-16 X 1	26	0.47%	74%	B
WILDR00000888	O-RING, (4.225 X.210)TFE/VT,CH	18	0.32%	74%	B
WILDR00000881	O-RING, (.612X.103) CNTL SPOOL	23	0.41%	75%	B
WILDR00000716	INNER PISTON ALUMINUM 2 REQ TFE/FTD	4	0.07%	75%	B
WILDR00000303	BALL VALVE SANIFLEX	26	0.47%	75%	B
WILDR00000821	BOLT, RHSN, 5/16-18 X 2	0	0.00%	75%	B
WILDR00000657	MUFFLER PLATE GASKET BUNA	10	0.18%	75%	B
WILDR00000655	AIR VALVE GASKET P15 BUNA-N	10	0.18%	76%	B
WILDR00000092	O-RING (1.233X.148)WF M2R	24	0.43%	76%	B
WILDR00000633	WASHER FLAT	13	0.23%	76%	B
WILDR00000125	BALL VALVE WILFLEX, 04-1080-58	12	0.21%	77%	B
WILDR00000430	OUTER PISTON W/STUD ALUMINUM	8	0.14%	77%	B
WILDR00000526	CENTER BLOCK P1	20	0.36%	77%	B
WILDR00000084	BALL VALVE TEFLON	16	0.29%	77%	B
WILDR00000712	O-RING WILFLEX	10	0.18%	77%	B
WILDR00000045	BALL VALVE BUNA	16	0.29%	78%	B

WILDR00000753	O-RING, (.924 X.103)BUNA	16	0.29%	78%	B
WILDR00000761	DIAFRAGMA PRIMARY, SANIFLEX	6	0.11%	78%	B
WILDR00000819	O-RING (3.350 X .210) ENC/VT	14	0.25%	78%	B
WILDR00000244	SCREW SHCS 3/8-16 X 4	8	0.14%	79%	B
WILDR00000363	BALL VALVE TEFLON	12	0.21%	79%	B
WILDR00000242	BOLT RHSN 3/8-16 X 2	8	0.14%	79%	B
WILDR00000294	PISTON INNER (PTFE)	7	0.13%	79%	B
WILDR00000586	SEAT VALVE REVERS STAINLESS	10	0.18%	79%	B
WILDR00000757	GASKET, MUFFLER PLATE, PX1	4	0.07%	79%	B
WILDR00000754	GASKET, AIR VALVE, PX1	4	0.07%	79%	B
WILDR00000696	BOLT RHSN 1/4-20X2	8	0.14%	80%	B
WILDR00000562	SMALL CLAMP BAND SS	8	0.14%	80%	B
WILDR00000089	O-RING (1.109X.139)BUNA	8	0.14%	80%	B
WILDR00000304	RETAINING RING AIR VALVE	5	0.09%	80%	B
WILDR00000739	BOLT, RHSN, 5/16-18 X 1 1/2	8	0.14%	80%	B
WILDR00000733	BRACKET, HANDLE	8	0.14%	80%	B
WILDR00000222	ENDCAP W/GUIDE	5	0.09%	80%	B
WILDR00000884	O-RING (1.734 X .139), NEOPREN	10	0.18%	80%	B
WILDR00000885	O-RING (2.359 X .139), NEOPREN	10	0.18%	81%	B
WILDR00000851	O-RING (2.225 X .210) WIL-FLEX	8	0.14%	81%	B
WILDR00000854	O-RING, (2.359 X.139)TEFLON	6	0.11%	81%	B
WILDR00000855	O-RING (1.734 X .139) PTFE	6	0.11%	81%	B
WILDR00000195	SCREW SHC 5/16-18 X 2 1/4	5	0.09%	81%	B
WILDR00000050	SEAT VALVE PVDF CHAMP	10	0.18%	81%	B
WILDR00000140	O-RING (.859X.139)BUNA	6	0.11%	81%	B
WILDR00000261	RETAINING RING AIR VALVE	7	0.13%	81%	B
WILDR00000099	O-RING (1.550X.140)WILFLEX	12	0.21%	82%	B
WILDR00000265	PISTON OUTER (NON-PTFE) , 08-4550-21-500	12	0.21%	82%	B
WILDR00000416	SEAT VALVE BUNA	14	0.25%	82%	B
WILDR00000513	MEDIUM CARRIAGE BOLT 5/16-18X2-1/4"	8	0.14%	82%	B
WILDR00000299	PISTON OUTER (PTFE)	5	0.09%	82%	B
WILDR00000458	VALVA SEAT	6	0.11%	83%	B
WILDR00000077	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE, 02-1010-51	7	0.13%	83%	B
WILDR00000223	ENDCAP W/O GUIDE	4	0.07%	83%	B
WILDR00000213	BALL VALVE NEOPRENE, 15-1080-51	6	0.11%	83%	B
WILDR00000399	BALL VALVE SANIFLEX	6	0.11%	83%	B
WILDR00000673	VALVE SEAT SANIFLEX	7	0.13%	83%	B
WILDR00000839	MANIFOLD, INLET, FOOTED	5	0.09%	83%	B
WILDR00000138	GASKET AIR VALVE, 04-2600-52	2	0.04%	83%	B
WILDR00000314	MANIFOLD DISCHARGE, 08-5020-01	4	0.07%	83%	B
WILDR00000302	SEAT VALVE SANIFLEX	2	0.04%	83%	B

WILDR00000184	CENTER BLOCK T8	5	0.09%	83%	B
WILDR00000193	PISTON OUTER (NON-PTFE) , 08-4550-01	5	0.09%	83%	B
WILDR00000669	SHAFT PRO-FLO NON-PTFE SS	5	0.09%	84%	B
WILDR00000349	BALL VALVE NEOPRENE STALLION	8	0.14%	84%	B
WILDR00000350	SEAT VALVE NEOPRENE STALLION 1	8	0.14%	84%	B
WILDR00000405	SCREW HHC 1/2-13X3-1/2	4	0.07%	84%	B
WILDR00000666	O-RING TFE/VT	4	0.07%	84%	B
WILDR00000352	PISTON OUTER (NON-PTFE)	4	0.07%	84%	B
WILDR00000887	BALL, VALVE, NEO, ADV	6	0.11%	84%	B
WILDR00000107	ASSY SOLENOID 110VAC	4	0.07%	84%	B
WILDR00000473	CHECK BALL	6	0.11%	84%	B
WILDR00000474	CHECK BODY	6	0.11%	84%	B
WILDR00000317	SCREW HHC 1/2-13 X 3 1/2	15	0.27%	85%	B
WILDR00000872	SCREW, HHC, 3/8-16 X 3	4	0.07%	85%	B
WILDR00000118	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE, 04-1010-51	3	0.05%	85%	B
WILDR00000374	SHAFT PRO-FLO PTFE	3	0.05%	85%	B
WILDR00000190	SHAFT STRAIGHT NON-PTFE	2	0.04%	85%	B
WILDR00000104	AIR VALVE, 02	2	0.04%	85%	B
WILDR00000734	SCREW, HHC 5/16-18 X 1 3/8	4	0.07%	85%	B
WILDR00000454	DIAPHRAGM VITON	3	0.05%	85%	B
WILDR00000367	PISTON OUTER (PTFE)	2	0.04%	85%	B
WILDR00000625	CLAMP BAND LARGE NESTED	3	0.05%	85%	B
WILDR00000587	O-RING BUNA - PRO-FLO	2	0.04%	85%	B
WILDR00000117	PISTON OUTER (PTFE)	4	0.07%	85%	B
WILDR00000081	DIAPHRAGM BACK-UP SANIFLEX, 02-1060-56	3	0.05%	85%	B
WILDR00000800	SHAFT, P1500 PLASTIC ,SS	3	0.05%	85%	B
WILDR00000387	WASHER DISC SPRING	80	1.43%	87%	C
WILDR00000566	PISTON INNER CHROME	80	1.43%	88%	C
WILDR00000617	PISTON OUTER (COMBO)	80	1.43%	90%	C
WILDR00000774	SCREW SFCHC, 3/8 - 16 X 4	40	0.72%	90%	C
WILDR00000708	WASHER FLAT (.531X1.062X0.95)	32	0.57%	91%	C
WILDR00000112	O-RING (.799X.103)BUNA LF	30	0.54%	92%	C
WILDR00000101	O-RING (.990X.148)WF M2R	24	0.43%	92%	C
WILDR00000711	NUT HEX FLANGE 1/2	16	0.29%	92%	C
WILDR00000866	SCREW, HHC, 1/2-13 X 4-1/4	16	0.29%	93%	C
WILDR00000057	O-RING (.987X.103)BUNA	16	0.29%	93%	C
WILDR00000171	O-RING (3.850X.210)BUNA CHP	16	0.29%	93%	C
WILDR00000403	BALL VALVE SANIFLEX	16	0.29%	93%	C
WILDR00000848	SEAT, VALVE, BOLTED, BUNA	12	0.21%	94%	C
WILDR00000275	GASKET CENTER BLOCK , 04-3520-52	0	0.00%	94%	C
WILDR00000364	SEAT VALVE NEOPRENE STALLION	0	0.00%	94%	C

WILDR00000834	SEAT, VALVE, BOLTED, ALUMINUM	0	0.00%	94%	C
WILDR00000835	ORING, (3.359 X 139) PTFE	0	0.00%	94%	C
WILDR00000136	O-RING (.984X.139)BUNA , 04-2390-52	12	0.21%	94%	C
WILDR00000833	DIAPHRAGM, PRIMARY, BOLTED	0	0.00%	94%	C
WILDR00000856	SCREW, FHSC, 3/8-16 X 3 9/16	9	0.16%	94%	C
WILDR00000165	SEAT VALVE PVDF CHAMP	8	0.14%	94%	C
WILDR00000752	O-RING (.549X .103) TFE. VITON	8	0.14%	94%	C
WILDR00000483	SPACER ULTRA-FLEX	5	0.09%	94%	C
WILDR00000643	PISTON OUTER (NON-PTFE)	8	0.14%	94%	C
WILDR00000555	WASHER DISC SPRING (.413X.906)	0	0.00%	94%	C
WILDR00000632	AIR CHAMBER PRO-FLOV	4	0.07%	95%	C
WILDR00000714	SHAFT STRAIGHT PTFE SS	0	0.00%	95%	C
WILDR00000825	CHAMBER, AIR, PV8	0	0.00%	95%	C
WILDR00000345	CENTER SECTION	6	0.11%	95%	C
WILDR00000249	COVER SUCTION HOOK UP	9	0.16%	95%	C
WILDR00000141	GASKET MUFFLER PLATE	2	0.04%	95%	C
WILDR00000822	SEAT VALVE, ADV	0	0.00%	95%	C
WILDR00000684	LIQUID CAMBER ALUMINUM 2 REQ	8	0.14%	95%	C
WILDR00000877	ASSY, AIR VALVE, PS 4-15	5	0.09%	95%	C
WILDR00000665	O-RING TFE/VT	4	0.07%	95%	C
WILDR00000490	KIT EXPANDED PTFE 1/2"	1	0.02%	95%	C
WILDR00000022	O-RING (.484X.139)WILFLEX	4	0.07%	95%	C
WILDR00000457	MANIFOLD O-RING	4	0.07%	95%	C
WILDR00000170	SEAT VALVE REVERS ALUMINUM	4	0.07%	95%	C
WILDR00000695	DIAPHRAGM FLAP VALVE (BRAHMA) NEOPRENE	4	0.07%	95%	C
WILDR00000551	HANDLE COLLAPSIBLE	4	0.07%	96%	C
WILDR00000703	TEE-SUCTION O-RING TEFLON ENCAPUSLATED VITON	4	0.07%	96%	C
WILDR00000227	OIL BOTTLE	4	0.07%	96%	C
WILDR00000795	CAGE, BALL	4	0.07%	96%	C
WILDR00000853	KIT, CLAMP BAND, SM, W/WING NT	4	0.07%	96%	C
WILDR00000181	SCREEN AIR VALVE	4	0.07%	96%	C
WILDR00000366	PISTON INNER (PTFE)	4	0.07%	96%	C
WILDR00000842	SEAT, FLAP VALVE	4	0.07%	96%	C
WILDR00000843	PAD, FLAP VALVE HINGE	4	0.07%	96%	C
WILDR00000844	DIAPHRAGM, FLAP VALVE	4	0.07%	96%	C
WILDR00000847	BUMPER, 810/1510	4	0.07%	96%	C
WILDR00000861	CONNECTOR, MUFFLER, 1" X 90DEG	4	0.07%	96%	C
WILDR00000870	SEAT, VALVE, 1500, SS, DROP IN	4	0.07%	96%	C
WILDR00000591	1/4 - 20 NUT	0	0.00%	96%	C
WILDR00000747	SCREW, SHC, 5/6-18 X 2 1/4	0	0.00%	96%	C
WILDR00000525	SEAT VALVE REVERSE	0	0.00%	96%	C

WILDR00000778	BALL VALVE SANIFLEX	0	0.00%	96%	C
WILDR00000638	PILOT SPOL RETAINING O-RING/ POLY.	0	0.00%	96%	C
WILDR00000298	STUD 1/2-20 X 1 7/8	0	0.00%	96%	C
WILDR00000603	SCREW SHC 1/4-20*3	0	0.00%	96%	C
WILDR00000446	BALL VALVE VITON	4	0.07%	96%	C
WILDR00000131	O-RING (2.609X.139)TFE/TS CH	0	0.00%	96%	C
WILDR00000133	O-RING (2.734X.139)TFE/TS CH	0	0.00%	96%	C
WILDR00000308	SEAT VALVE SANIFLEX	0	0.00%	96%	C
WILDR00000476	SEAT VALVE	0	0.00%	96%	C
WILDR00000605	SEAT VALVE VITON	4	0.07%	97%	C
WILDR00000701	AIR VALVE SCREW SS	0	0.00%	97%	C
WILDR00000826	O-RING, BUNA, ProFlo	0	0.00%	97%	C
WILDR00000468	CENTER BLOCK T15	3	0.05%	97%	C
WILDR00000867	CENTER BLOCK ASSY, PX4/PX8	4	0.07%	97%	C
WILDR00000849	CHAMBER LIQUID ADV	4	0.07%	97%	C
WILDR00000654	AIR VALVE ASSEMBLY P15	6	0.11%	97%	C
WILDR00000396	MANIFOLD DISCHARGE ,15-5020-01	3	0.05%	97%	C
WILDR00000412	MUFFLER PLATE, 04-3180-20-700	4	0.07%	97%	C
WILDR00000456	VALVE SEAT RING	4	0.07%	97%	C
WILDR00000087	SEAT VALVE POLY M2R	4	0.07%	97%	C
WILDR00000083	BALL VALVE BUNA	4	0.07%	97%	C
WILDR00000212	DIAPHRAGM BACK-UP SANIFLEX, 15-1060-56	4	0.07%	97%	C
WILDR00000874	END CAP, PV/PX4-15	4	0.07%	97%	C
WILDR00000882	PISTON, OUTER, (NON-PTFE)	4	0.07%	97%	C
WILDR00000889	PISTON, INNER, (PTFE)	4	0.07%	97%	C
WILDR00000890	KIT, CLAMP BAND, SM, PFA	4	0.07%	98%	C
WILDR00000049	SEAT VALVE SS	4	0.07%	98%	C
WILDR00000720	SCREW, HHC, 3/8-16 X 7/8	3	0.05%	98%	C
WILDR00000784	MANIFOLD, DISCHARGE	4	0.07%	98%	C
WILDR00000838	SCREEN, STALLION, POLYURETHANE	2	0.04%	98%	C
WILDR00000681	SHAFT STRAIGHT SS NON-PTFE (TURBO)	2	0.04%	98%	C
WILDR00000824	MANIFOLD, DISCHARGE, ANSI	2	0.04%	98%	C
WILDR00000832	GASKET,BOLTED,TEE,BUNA	0	0.00%	98%	C
WILDR00000449	CENTER SECTION	4	0.07%	98%	C
WILDR00000568	AIR VALVE SOLENOID	3	0.05%	98%	C
WILDR00000536	MANIFOLD DISCHARGE ANSI	3	0.05%	98%	C
WILDR00000664	INNER PISTON P2 (PTFE) ALUM	4	0.07%	98%	C
WILDR00000158	DIAPHRAGM BACK-UP SANIFLEX, 08-1060-56	12	0.21%	98%	C
WILDR00000817	GASKET, AIR VALVE, PX8	5	0.09%	98%	C
WILDR00000477	O-RING	3	0.05%	98%	C
WILDR00000196	SCREW HHC 3/8-16 X 3	2	0.04%	98%	C

WILDR00000290	GASKET AIR VALVE, 00-2600-52-700	2	0.04%	99%	C
WILDR00000239	PISTON OUTER (ULTRA-FLEX)	2	0.04%	99%	C
WILDR00000644	DISCHARGE MANIFOLD ADVANSI POLYPROP.	2	0.04%	99%	C
WILDR00000798	PISTON, OUTER, PTFE	2	0.04%	99%	C
WILDR00000799	CHAMBER , LIQUIDO 3" PLASTIC	2	0.04%	99%	C
WILDR00000829	MUFFLER, 1"	10	0.18%	99%	C
WILDR00000306	CENTER BLOCK M15	1	0.02%	99%	C
WILDR00000010	O-RING (.549X.103)WILFLEX	2	0.04%	99%	C
WILDR00000561	LARGE CLAMP BAND ASSEMBLY SS	2	0.04%	99%	C
WILDR00000355	T-SECTION (NPT), 00-5160-20	2	0.04%	99%	C
WILDR00000351	CAMARA DE AIRE 3C	3	0.05%	99%	C
WILDR00000670	LIQUID CHAMBER	2	0.04%	99%	C
WILDR00000764	SHAFT, T810	2	0.04%	99%	C
WILDR00000836	MANIFOLD,INLET,ANSI	2	0.04%	99%	C
WILDR00000546	PISTON INNER (NON-PTFE)	2	0.04%	99%	C
WILDR00000748	ASSY SOLENOID, VALVULA	2	0.04%	99%	C
WILDR00000845	GASKET, SEAT	2	0.04%	99%	C
WILDR00000846	END CAP, PV4	2	0.04%	99%	C
WILDR00000850	BUMPER, STALLION, T15	2	0.04%	99%	C
WILDR00000865	CHAMBER, P800 ADV PLST AIR	2	0.04%	99%	C
WILDR00000876	ASSEMBLY, FLAP VALVE	2	0.04%	99%	C
WILDR00000264	DIAPHRAGM PRIMARY SANIFLEX	0	0.00%	99%	C
WILDR00000340	PISTON INNER	1	0.02%	99%	C
WILDR00000480	DIAPHGRAM PRIMARY BUNA	0	0.00%	99%	C
WILDR00000759	SD2-PAP-TF-TV	0	0.00%	99%	C
WILDR00000671	END CAP PRO FLO POLYPROPYLENE	0	0.00%	99%	C
WILDR00000820	RETAINING RING, PILOT SPOOL	0	0.00%	99%	C
WILDR00000818	CHAMBER, LIQUID, 04-5000-21	0	0.00%	99%	C
WILDR00000831	CHAMBER, LIQUID	0	0.00%	99%	C
WILDR00000636	MANIFOLD INLET FOOTED	2	0.04%	99%	C
WILDR00000459	SHAFT	2	0.04%	99%	C
WILDR00000742	MANIFOLD, DISCH ADV NPT	2	0.04%	100%	C
WILDR00000880	SPOOL, AIR CONTROL, PS15	2	0.04%	100%	C
WILDR00000426	DIAPHAGRAM TEFLON INTEGRAL PISTON	2	0.04%	100%	C
WILDR00000780	ASSY, AIR VALVE, PV4/PV15, SS	2	0.04%	100%	C
WILDR00000098	O-RING (1.484X.139)BUNA	2	0.04%	100%	C
WILDR00000892	CENTER BLOCK ASSY, PS15	2	0.04%	100%	C
WILDR00000816	GSKT, MUFFLER,ISOLATOR, PX4/15	5	0.09%	100%	C
WILDR00000543	MANIFOLD INLET FOOTED	1	0.02%	100%	C
WILDR00000803	ASSY, AIR VALVE, PX4/PX15	3	0.05%	100%	C
WILDR00000801	SHAFT, ULTRA-FLEX PV20	1	0.02%	100%	C

WILDR00000061	AIR VALVE T1	1	0.02%	100%	C
WILDR00000610	ASSY PILOT SLEEVE (P15)	1	0.02%	100%	C
WILDR00000073	MUFFLER PLASTIC (T/A 1 PUMP)	1	0.02%	100%	C
WILDR00000258	GASKET MUFFLER PLATE	1	0.02%	100%	C
WILDR00000400	SCREEN	1	0.02%	100%	C
WILDR00000809	SHAFT, PRO FLO, NON-PTFE, (NEW COD 08-3812-03, TOMAR CTA)	1	0.02%	100%	C
WILDR00000859	MANIFOLD, INLET, ADV ANSI	1	0.02%	100%	C
WILDR00000438	ELBOW DISCHARGE MANIFOLD	0	0.00%	100%	C
WILDR00000532	KIT ADS T8 COMBO	0	0.00%	100%	C
WILDR00000652	AIR VALVE ASSEMBLY PV4-PV15	0	0.00%	100%	C
WILDR00000827	AIR VALVE, M2, TURBO	0	0.00%	100%	C
WILDR00000828	AIR VALVE, M4, TURBO	0	0.00%	100%	C

Anexo 3: Lote económico de compra para los productos de clase A

CODIGO PRODUCTO	DESCRIPCION	DEMANDA PROMEDIO ANUAL	PRECIO PRODUCTO	COSTO DE MANTENER (15%)	COSTO DE COMPRAR (20%)	LEC
WILDR00000048	SEAT VALVE ALUMINUM	160	5.94	0.9	1.2	21
WILDR00000185	GLYD-RING (.877X.134) II	158	6.545	1.0	1.3	21
WILDR00000208	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA 15-1010-52	156	48.455	7.3	9.7	20
WILDR00000230	GLYD-RING (.995X.132) II	148	7.04	1.1	1.4	20
WILDR00000498	CENTER BLOCK GLIDE RINGS	108	5.665	0.8	1.1	17
WILDA00000027	AIR SYSTEM 3ML GREASE PKT	99	1.1	0.2	0.2	16
WILDR00000046	BALL VALVE TEFLON	92	4.73	0.7	0.9	16
WILDR00000052	O-RING (.924X.103)TEFLON	90	1.43	0.2	0.3	15
WILDR00000056	O-RING (.987X.103)TEFLON	86	1.43	0.2	0.3	15
WILDR00000041	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 01-1010-55	65	68.53	10.3	13.7	13
WILDR00000229	O-RING (.984X.139)BUNA , 15-3200-52	63	0.77	0.1	0.2	13
WILDR00000043	DIAPHRAGM BACK-UP NEOPRENE	63	9.405	1.4	1.9	13
WILDR00000231	KIT MUFFLER 1	63	29.81	4.5	6.0	13
WILDR00000119	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	62	27.06	4.1	5.4	13
WILDR00000111	GLYD-RING (.749X.133) II	62	6.05	0.9	1.2	13
WILDR00000631	GASKET CENTER BLOCK PRO FLOV	61	6.49	1.0	1.3	13
WILDR00000410	O-RING (.208 X.070) POLY-PRO-FLO	60	0.88	0.1	0.2	13
WILDR00000217	SEAT VALVEBUNA 15-1120-52	58	10.835	1.6	2.2	12
WILDR00000214	BALL VALVEBUNA 15-1080-52	58	14.96	2.2	3.0	12
WILDR00000243	BOLT RHSN 3/8-16 X 2 1/4	58	1.705	0.3	0.3	12
WILDR00000409	O-RING (3.85 X .210)	52	11.495	1.7	2.3	12
WILDR00000127	SEAT VALVE BUNA	51	6.82	1.0	1.4	12
WILDR00000124	BALL VALVE BUNA	48	6.765	1.0	1.4	11
WILDR00000401	O-RING (.924X.103) WILFLEX	46	1.32	0.2	0.3	11

WILDR00000500	STRAIGHT SHAFT SS	46	29.755	4.5	6.0	11
WILDR00000649	TOP RETAINER O-RING WILFLEX	46	4.62	0.7	0.9	11
WILDR00000042	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 01-1010-58	44	12.32	1.8	2.5	11
WILDR00000606	ASSY AIR VALVE PV4/PV8/PV15	43	203.61	30.5	40.7	11
WILDR00000232	GASKET CENTER BLOCK , 15-3520-52	43	1.32	0.2	0.3	11
WILDR00000245	WASHER SHLDR(.753X2.00X187)	42	8.745	1.3	1.7	11
WILDR00000792	ORING (6.475 X 210) TFE/VT, CH	42	20.68	3.1	4.1	11
WILDR00000120	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 04-1010-55	41	107.305	16.1	21.5	10
WILDR00000775	NUT, CONE 3/8 - 16	40	4.015	0.6	0.8	10
WILDR00000167	SEAT VALVE BUNA	40	5.61	0.8	1.1	10
WILDR00000153	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	39	32.065	4.8	6.4	10
WILDR00000156	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX M8	38	18.37	2.8	3.7	10
WILDR00000593	SEAT VALVE BOLTED PVDF	38	10.615	1.6	2.1	10
WILDR00000499	AIR VALVE GASKET BUNA 01-2615-52	38	2.64	0.4	0.5	10
WILDR00000198	NUT HEX HVY 3/8-16	37	1.265	0.2	0.3	10
WILDR00000553	O-RING (2.734X.139) WILFLEX	36	5.005	0.8	1.0	10
WILDR00000080	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 02-1010-58	34	13.145	2.0	2.6	10
WILDR00000411	ASSY PILOT SLEEVE P4/P8	34	56.045	8.4	11.2	10
WILDR00000574	MUFFLER PLATE GASKET BUNA	34	3.245	0.5	0.6	10
WILDR00000356	ASSY AIR VALVE PRO-FLO	33	94.765	14.2	19.0	9
WILDR00000236	SHAFT STRAIGHT COMBO	33	37.73	5.7	7.5	9
WILDR00000455	GASKET CENTER BLOCK , 04-3526-52	33	4.895	0.7	1.0	9
WILDR00000160	BALL VALVE BUNA	32	8.91	1.3	1.8	9
WILDR00000796	CAGE ,BALL 15-5350-20	32	62.92	9.4	12.6	9
WILDR00000216	SEAT VALVE NEOPRENE	31	8.03	1.2	1.6	9
WILDR00000310	SCREW HHC 1/4-20 X 4 1/2	31	8.14	1.2	1.6	9
WILDR00000573	MUFFLER PLATE, 01-3181-20	31	13.64	2.0	2.7	9
WILDR00000207	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE , 15-1010-51	29	34.1	5.1	6.8	9
WILDR00000514	VALVE SEAT POLIP	28	3.3	0.5	0.7	9
WILDR00000206	DIAPHRAGM PRIMARY POLYURETHANE	28	34.375	5.2	6.9	9
WILDR00000647	O-RING (1.859*1.39) TEFLON	27	10.835	1.6	2.2	8
WILDR00000463	FLANGED O-RING	27	9.35	1.4	1.9	8
WILDR00000123	DIAPHRAGM BACK-UP SANIFLEX, 04-1060-56	26	17.38	2.6	3.5	8
WILDR00000172	O-RING (2.600X.210)TEFLON	26	4.73	0.7	0.9	8
WILDR00000079	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 02-1010-55	26	87.725	13.2	17.5	8
WILDR00000334	DIAPHRAGM PRIMARY UF BUNA	25	54.01	8.1	10.8	8
WILDR00000461	BALL VALVE PTFE	24	11.715	1.8	2.3	8
WILDR00000629	GASKET AIR VALVE	24	7.7	1.2	1.5	8
WILDR00000628	GASKET MUFFLER PLATE	24	8.085	1.2	1.6	8

WILDR00000444	BALL VALVE WILFLEX 02-1085-58	24	8.635	1.3	1.7	8
WILDR00000841	VALVE SEAT, P200, ALUM	24	9.075	1.4	1.8	8
WILDR00000397	SEAT VALVE BUNA STALLION	24	12.32	1.8	2.5	8
WILDR00000238	PISTON OUTER (NON-PTFE) , 15-4550-01	23	71.72	10.8	14.3	8
WILDR00000154	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 08-1010-55	23	141.68	21.3	28.3	8
WILDR00000417	BALL VALVE BUNA	23	9.405	1.4	1.9	8
WILDR00000047	BALL VALVE WILFLEX, 01-1080-58	22	3.025	0.5	0.6	8
WILDR00000515	O-RING (1.484 X .139) WF	22	2.475	0.4	0.5	8
WILDR00000247	CLAMP BAND SMALL NESTED	22	12.045	1.8	2.4	8
WILDR00000462	SEAT VALVE POLIPROPILENO	22	6.105	0.9	1.2	8
WILDR00000162	BALL VALVE WILFLEX, 08-1080-58	22	7.205	1.1	1.4	8
WILDR00000085	BALL VALVE WILFLEX, 02-1080-58	22	8.525	1.3	1.7	8
WILDR00000113	MUFFLER 1/2	21	18.04	2.7	3.6	7
WILDR00000491	ASSY, PILOT SLEEVE, P1	21	60.28	9.0	12.1	7
WILDR00000616	AIR VALVE OIL BOTTLE (OLD COD 04-2080-07)	21	169	25.4	33.8	7
WILDR00000467	PILOT SLEEVE ASSY.	21	67.815	10.2	13.6	7
WILDR00000161	BALL VALVE TEFLON	20	33.88	5.1	6.8	7
WILDR00000335	DIAPHRAGM PRIMARY UF BUNA, 15-1020-52	20	78.375	11.8	15.7	7
WILDR00000863	O-RING (2.359 X .139),WIL-FLEX	20	4.51	0.7	0.9	7
WILDR00000864	O-RING (1.734 X .139) WIL-FLEX	20	3.52	0.5	0.7	7
WILDR00000527	SLEEVE THREADED PRO-FLO	20	3.685	0.6	0.7	7
WILDR00000121	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX,04-1010-58	19	16.775	2.5	3.4	7
WILDR00000596	ASSY PILOT SLEEVE P4/P8	19	59.345	8.9	11.9	7
WILDR00000516	BALL CAGE	18	4.73	0.7	0.9	7
WILDR00000209	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 15-1010-55	18	180.675	27.1	36.1	7
WILDR00000219	O-RING (3.600X.210)TEFLON	18	6.875	1.0	1.4	7
WILDR00000414	GASKET - AIR VALVE	18	8.195	1.2	1.6	7
WILDR00000612	GASKET CENTER BLOCK , 15-3525-52	18	7.15	1.1	1.4	7
WILDR00000109	O-RING (.734X.139)BUNA	17	0.77	0.1	0.2	7
WILDR00000672	BACK-UP DIAPHRAGM NEOPRENE, 02-1060-51	17	16.28	2.4	3.3	7
WILDR00000333	DIAPHRAGM BACK UP	17	24.145	3.6	4.8	7
WILDR00000210	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX,15-1010-58	17	29.425	4.4	5.9	7
WILDR00000362	DIAPHRAGM BACK-UP NEOPRENE	17	41.03	6.2	8.2	7
WILDR00000372	BALL VALVE TEFLON	16	23.045	3.5	4.6	7
WILDR00000200	CLAMP BAND SMALL NESTED	16	12.815	1.9	2.6	7
WILDR00000005	BALL VALVE TEFLON	16	3.135	0.5	0.6	7
WILDR00000814	BUSHING, SHAFT PX4-PX8, ACETL	16	8.305	1.2	1.7	7
WILDR00000793	SEAT, VALVE , KYNAR, CHAMP	16	69.85	10.5	14.0	7
WILDR00000868	DIAPHRAGM, PRIMARY, FULLFLOW	16	187.825	28.2	37.6	7

WILDR00000794	BALL, VALVE, TEFLON, 3" PLASTC	16	200.75	30.1	40.2	7
WILDR00000502	COMBO RETAINER O-RING SILICON ENCAPSULATED VITON	15	6.545	1.0	1.3	6
WILDR00000220	AIR VALVE, 15-2000-07	15	246.62	37.0	49.3	6
WILDR00000607	ASSY PILOT SLEEVE (PV15)	15	155.98	23.4	31.2	6
WILDR00000413	GASKET -MUFFLER PLATE	15	9.9	1.5	2.0	6
WILDR00000442	CHAMBER LIQUID	15	228.965	34.3	45.8	6
WILDR00000186	KIT MUFFLER 3/4	14	27.665	4.1	5.5	6
WILDR00000168	SEAT VALVE WILFLEX, 08-1120-58	14	5.72	0.9	1.1	6
WILDR00000416	SEAT VALVE BUNA	14	8.415	1.3	1.7	6
WILDR00000600	SHAFT	13	43.615	6.5	8.7	6
WILDR00000040	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	13	15.785	2.4	3.2	6
WILDR00000578	SHAFT STRAIGHT SS	12	49.61	7.4	9.9	6
WILDR00000152	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE , 08-1010-51	12	20.46	3.1	4.1	6
WILDR00000404	NUT HEX HVY 3/8-16	12	3.025	0.5	0.6	6
WILDR00000572	VALVE SEAT- POLYPROPYLENE	12	3.025	0.5	0.6	6
WILDR00000749	BUSHING, SHAFT PX15, ACETAL	12	9.625	1.4	1.9	6
WILDR00000368	CLAMP BAND LARGE NESTED	12	92.895	13.9	18.6	6
WILDR00000211	DIAPHRAGM PRIMARY UF NEO	12	70.895	10.6	14.2	6
WILDR00000188	PISTON INNER (NON-PTFE)	12	21.725	3.3	4.3	6
WILDR00000689	VALVE SEAT ADVANCED PLASTIC POLYPROPYLENE	12	12.54	1.9	2.5	6
WILDR00000398	SEAT VALVE NEOPRENE	12	9.02	1.4	1.8	6
WILDR00000363	BALL VALVE TEFLON	12	82.61	12.4	16.5	6
WILDR00000155	DIAPHRAGM PRIMARY SANIFLEX	11	34.98	5.2	7.0	5
WILDR00000528	BACK-UP DIAPHRAGM NEOPRENE	11	20.35	3.1	4.1	5
WILDR00000869	DIAPHRAGM, BU, FWS, FULL FLOW	11	34.43	5.2	6.9	5
WILDR00000567	AIR VALVE T8	10	146.3	21.9	29.3	5
WILDR00000086	SEAT VALVE ALUMINUM 02-1120- 01	10	7.48	1.1	1.5	5
WILDR00000001	DIAPHRAGM, 00-1010-58	10	5.28	0.8	1.1	5
WILDR00000300	BALL VALVE NEOPRENE, 04-1080-51	10	6.325	0.9	1.3	5
WILDR00000884	O-RING (1.734 X .139), NEOPREN	10	2.145	0.3	0.4	5
WILDR00000885	O-RING (2.359 X .139), NEOPREN	10	2.145	0.3	0.4	5
WILDR00000142	MUFFLER 3/4	9	34.815	5.2	7.0	5
WILDR00000448	O-RING BUNA	9	0.77	0.1	0.2	5
WILDR00000758	CENTER BLOCK KIT, PX15, ALUM	9	211.255	31.7	42.3	5
WILDR00000871	ASSY, AIR VALVE, PV4 ANODIZED	9	268.345	40.3	53.7	5

Anexo 3: resultados de los niveles de inventario y costo logístico de los productos clase A

CODIGO PRODUCTO	PRODUCTO	INVENTARIO SEGURIDAD(IS)	NIVEL DE REPOSICIÓN(NR)	COSTO DE ALMACENAR \$ (ANUAL)	COSTO DE COMPRAR \$(ANUAL)	COSTO LOGISTO \$ (ANUAL)
--------------------	----------	-----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

WILDR00000048	SEAT VALVE ALUMINUM	52	40	56	190	246
WILDR00000185	GLYD-RING (.877X.134) II	25	40	35	207	241
WILDR00000208	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA 15-1010-52	12	39	161	1,512	1,673
WILDR00000230	GLYD-RING (.995X.132) II	44	37	57	208	265
WILDR00000498	CENTER BLOCK GLIDE RINGS	7	27	13	122	136
WILDA00000027	AIR SYSTEM 3ML GREASE PKT	29	25	6	22	28
WILDR00000046	BALL VALVE TEFLON	7	23	11	87	98
WILDR00000052	O-RING (.924X.103)TEFLON	5	23	3	26	28
WILDR00000056	O-RING (.987X.103)TEFLON	7	22	3	25	28
WILDR00000041	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 01-1010-55	12	17	191	891	1,082
WILDR00000229	O-RING (.984X.139)BUNA , 15-3200-52	7	16	2	10	11
WILDR00000043	DIAPHRAGM BACK-UP NEOPRENE	12	16	26	119	145
WILDR00000231	KIT MUFFLER 1	17	16	105	376	481
WILDR00000119	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	17	16	95	336	431
WILDR00000111	GLYD-RING (.749X.133) II	7	16	12	75	87
WILDR00000631	GASKET CENTER BLOCK PRO FLOV	4	16	10	79	89
WILDR00000410	O-RING (.208 X .070) POLY-PRO-FLO	7	15	2	11	12
WILDR00000217	SEAT VALVEBUNA 15-1120-52	8	15	23	126	149
WILDR00000214	BALL VALVEBUNA 15-1080-52	3	15	21	174	194
WILDR00000243	BOLT RHSN 3/8-16 X 2 1/4	25	15	8	20	28
WILDR00000409	O-RING (3.85 X .210)	8	13	24	120	143
WILDR00000127	SEAT VALVE BUNA	9	13	15	70	85
WILDR00000124	BALL VALVE BUNA	3	12	9	65	74
WILDR00000401	O-RING (.924X.103) WILFLEX	23	12	6	12	18
WILDR00000500	STRAIGHT SHAFT SS	16	12	96	274	370
WILDR00000649	TOP RETAINER O-RING WILFLEX	1	12	5	43	47
WILDR00000042	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 01-1010-58	10	11	28	108	137
WILDR00000606	ASSY AIR VALVE PV4/PV8/PV15	12	11	530	1,751	2,281
WILDR00000232	GASKET CENTER BLOCK , 15-3520-52	14	11	4	11	15
WILDR00000245	WASHER SHLDR(.753X2.00X187)	26	11	41	73	115
WILDR00000792	ORING (6.475 X 210) TFE/VT, CH	7	11	38	174	212
WILDR00000120	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 04-1010-55	10	11	245	880	1,125

WILDR00000775	NUT, CONE 3/8 - 16	13	10	11	32	43
WILDR00000167	SEAT VALVE BUNA	4	10	8	45	53
WILDR00000153	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	1	10	29	250	279
WILDR00000156	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX M8	5	10	28	140	167
WILDR00000593	SEAT VALVE BOLTED PVDF	1	10	10	81	90
WILDR00000499	AIR VALVE GASKET BUNA 01-2615-52	8	10	5	20	25
WILDR00000198	NUT HEX HVY 3/8-16	20	10	5	9	14
WILDR00000553	O-RING (2.734X.139) WILFLEX	10	9	11	36	47
WILDR00000080	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 02-1010-58	3	9	15	89	105
WILDR00000411	ASSY PILOT SLEEVE P4/P8	10	9	124	381	505
WILDR00000574	MUFFLER PLATE GASKET BUNA	3	9	4	22	26
WILDR00000356	ASSY AIR VALVE PRO-FLO	3	9	109	625	735
WILDR00000236	SHAFT STRAIGHT COMBO	12	9	94	249	343
WILDR00000455	GASKET CENTER BLOCK , 04-3526-52	4	9	6	32	39
WILDR00000160	BALL VALVE BUNA	4	8	12	57	69
WILDR00000796	CAGE ,BALL 15-5350-20	3	8	72	403	475
WILDR00000216	SEAT VALVE NEOPRENE	3	8	9	50	59
WILDR00000310	SCREW HHC 1/4-20 X 4 1/2	9	8	17	50	67
WILDR00000573	MUFFLER PLATE, 01-3181-20	9	8	28	85	112
WILDR00000207	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE , 15-1010-51	13	8	89	198	287
WILDR00000514	VALVE SEAT POLIP	5	7	5	18	23
WILDR00000206	DIAPHRAGM PRIMARY POLYURETHANE	3	7	38	193	230
WILDR00000647	O-RING (1.859*1.39) TEFLON	5	7	15	59	74
WILDR00000463	FLANGED O-RING	5	7	13	50	63
WILDR00000123	DIAPHRAGM BACK-UP SANIFLEX, 04-1060-56	18	7	58	90	148
WILDR00000172	O-RING (2.600X.210)TEFLON	9	7	9	25	34
WILDR00000079	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 02-1010-55	4	7	107	456	564
WILDR00000334	DIAPHRAGM PRIMARY UF BUNA	7	7	90	270	360
WILDR00000461	BALL VALVE PTFE	5	6	16	56	72
WILDR00000629	GASKET AIR VALVE	3	6	8	37	45
WILDR00000628	GASKET MUFFLER PLATE	1	6	6	39	45
WILDR00000444	BALL VALVE WILFLEX 02-1085-58	3	6	9	41	51

WILDR00000841	VALVE SEAT, P200, ALUM	3	6	10	44	53
WILDR00000397	SEAT VALVE BUNA STALLION	3	6	13	59	72
WILDR00000238	PISTON OUTER (NON-PTFE) , 15-4550-01	8	6	128	330	458
WILDR00000154	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 08-1010-55	4	6	168	652	820
WILDR00000417	BALL VALVE BUNA	8	6	17	43	60
WILDR00000047	BALL VALVE WILFLEX, 01-1080-58	5	6	4	13	17
WILDR00000515	O-RING (1.484 X .139) WF	5	6	3	11	14
WILDR00000247	CLAMP BAND SMALL NESTED	21	6	45	53	98
WILDR00000462	SEAT VALVE POLIPROPILENO	3	6	6	27	33
WILDR00000162	BALL VALVE WILFLEX, 08-1080-58	9	6	14	32	46
WILDR00000085	BALL VALVE WILFLEX, 02-1080-58	3	6	9	38	46
WILDR00000113	MUFFLER 1/2	4	6	21	76	97
WILDR00000491	ASSY, PILOT SLEEVE, P1	4	6	70	253	323
WILDR00000616	AIR VALVE OIL BOTTLE (OLD COD 04-2080-07)	7	6	272	710	982
WILDR00000467	PILOT SLEEVE ASSY.	3	6	69	285	353
WILDR00000161	BALL VALVE TEFLON	5	5	44	136	179
WILDR00000335	DIAPHRAGM PRIMARY UF BUNA, 15-1020-52	3	5	78	314	392
WILDR00000863	O-RING (2.359 X .139),WIL-FLEX	5	5	6	18	24
WILDR00000864	O-RING (1.734 X .139) WIL-FLEX	5	5	5	14	19
WILDR00000527	SLEEVE THREADED PRO-FLO	5	5	5	15	20
WILDR00000121	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 04-1010-58	1	5	11	64	75
WILDR00000596	ASSY PILOT SLEEVE P4/P8	5	5	76	226	302
WILDR00000516	BALL CAGE	7	5	7	17	24
WILDR00000209	DIAPHRAGM PRIMARY PTFE, 15-1010-55	4	5	202	650	853
WILDR00000219	O-RING (3.600X.210)TEFLON	5	5	9	25	33
WILDR00000414	GASKET - AIR VALVE	3	5	8	30	37
WILDR00000612	GASKET CENTER BLOCK , 15-3525-52	3	5	7	26	33
WILDR00000109	O-RING (.734X.139)BUNA	4	5	1	3	3
WILDR00000672	BACK-UP DIAPHRAGM NEOPRENE, 02-1060-51	1	5	11	55	66
WILDR00000333	DIAPHRAGM BACK UP	0	5	12	82	94
WILDR00000210	DIAPHRAGM PRIMARY WILFLEX, 15-1010-58	3	5	28	100	128
WILDR00000362	DIAPHRAGM BACK-UP NEOPRENE	4	5	45	140	185

WILDR00000372	BALL VALVE TEFLON	5	4	29	74	102
WILDR00000200	CLAMP BAND SMALL NESTED	8	4	22	41	63
WILDR00000005	BALL VALVE TEFLON	3	4	3	10	13
WILDR00000814	BUSHING, SHAFT PX4-PX8, ACETL	4	4	9	27	36
WILDR00000793	SEAT, VALVE , KYNAR, CHAMP	5	4	87	224	310
WILDR00000868	DIAPHRAGM, PRIMARY, FULL FLOW	3	4	177	601	778
WILDR00000794	BALL, VALVE, TEFLON, 3" PLASTC	3	4	189	642	831
WILDR00000502	COMBO RETAINER O-RING SILICON ENCAPSULATED VITON	12	4	15	20	35
WILDR00000220	AIR VALVE, 15-2000-07	3	4	228	740	968
WILDR00000607	ASSY PILOT SLEEVE (PV15)	9	4	285	468	753
WILDR00000413	GASKET - MUFFLER PLATE	1	4	6	30	36
WILDR00000442	CHAMBER LIQUID	10	4	452	687	1,139
WILDR00000186	KIT MUFFLER 3/4	1	4	17	77	94
WILDR00000168	SEAT VALVE WILFLEX, 08-1120-58	9	4	10	16	26
WILDR00000416	SEAT VALVE BUNA	1	4	5	24	29
WILDR00000600	SHAFT	8	4	72	113	185
WILDR00000040	DIAPHRAGM PRIMARY BUNA	4	4	16	41	57
WILDR00000578	SHAFT STRAIGHT SS	3	3	43	119	162
WILDR00000152	DIAPHRAGM PRIMARY NEOPRENE , 08- 1010-51	4	3	21	49	70
WILDR00000404	NUT HEX HVY 3/8-16	8	3	5	7	12
WILDR00000572	VALVE SEAT- POLYPROPYLENE	3	3	3	7	10
WILDR00000749	BUSHING, SHAFT PX15, ACETAL	4	3	10	23	33
WILDR00000368	CLAMP BAND LARGE NESTED	10	3	179	223	402
WILDR00000211	DIAPHRAGM PRIMARY UF NEO	4	3	73	170	243
WILDR00000188	PISTON INNER (NON-PTFE)	3	3	19	52	71
WILDR00000689	VALVE SEAT ADVANCED PLASTIC POLYPROPYLENE	5	3	15	30	45
WILDR00000398	SEAT VALVE NEOPRENE	5	3	11	22	32
WILDR00000363	BALL VALVE TEFLON	10	3	159	198	357
WILDR00000155	DIAPHRAGM PRIMARY SANIFLEX	3	3	30	77	107
WILDR00000528	BACK-UP DIAPHRAGM NEOPRENE	3	3	17	45	62
WILDR00000869	DIAPHRAGM, BU, FWS, FULL FLOW	3	3	29	76	105
WILDR00000567	AIR VALVE T8	1	3	79	293	371

WILDR00000086	SEAT VALVEALUMINUM 02-1120-01	3	3	6	15	21
WILDR00000001	DIAPHRAGM, 00-1010-58	4	3	5	11	16
WILDR00000300	BALL VALVE NEOPRENE, 04-1080-51	5	3	7	13	20
WILDR00000884	O-RING (1.734 X .139), NEOPREN	3	3	2	4	6
WILDR00000885	O-RING (2.359 X .139), NEOPREN	3	3	2	4	6
WILDR00000142	MUFFLER 3/4	9	3	60	63	122
WILDR00000448	O-RING BUNA	3	3	1	1	2
WILDR00000758	CENTER BLOCK KIT, PX15, ALUM	4	3	204	380	585
WILDR00000871	ASSY, AIR VALVE, PV4 ANODIZED	3	3	219	483	702

Anexo 4: determinación de ganancia por pedido

Mes	Cant. Pedidos	Total ingreso ventas	Costo de venta por pedido	Ganancia	Ganacia por pedido
Enero	17	\$ 9,218.01	\$ 387.31	\$ 154.92	\$ 542.24
Febrero	29	\$ 39,348.62	\$ 969.18	\$ 387.67	\$ 1,356.85
Marzo	34	\$ 56,164.64	\$ 1,179.93	\$ 471.97	\$ 1,651.90
Abril	27	\$ 18,606.34	\$ 492.23	\$ 196.89	\$ 689.12
Mayo	34	\$ 52,795.18	\$ 1,109.14	\$ 443.66	\$ 1,552.80
Junio	42	\$ 75,174.14	\$ 1,278.47	\$ 511.39	\$ 1,789.86
Julio	36	\$ 52,305.32	\$ 1,037.80	\$ 415.12	\$ 1,452.93
Agosto	43	\$ 79,866.19	\$ 1,326.68	\$ 530.67	\$ 1,857.35
Setiembre	32	\$ 43,491.13	\$ 970.78	\$ 388.31	\$ 1,359.10
Octubre	39	\$ 46,793.27	\$ 857.02	\$ 342.81	\$ 1,199.83
Noviembre	19	\$ 17,675.49	\$ 664.49	\$ 265.80	\$ 930.29
Diciembre	39	\$ 79,560.46	\$ 1,457.15	\$ 582.86	\$ 2,040.01
Total general	391	\$ 570,998.79			

Ganancia x pedido \$ 977.52 \$ 391.01

BIBLIOGRAFÍA

1. ALVYDAS JABLONSKIS. (2014). Explications and Interpretations of Logistic Activity. En: Intelektine Ekonomika; Vilnius. Vol. 8. N° 1. pp. n/a. (<http://search.proquest.com/abiglobal/docview/1551172661/A586EBFE7B7A43BE/PQ/1?accountid=43860>)

2. BRADBURY, JOEL. (2017). What To Know About Lean Warehouse Management. En: Industrial Distribution (Online); Madison. (<http://search.proquest.com/docview/1855189513/A725FC9300E949A6PQ/1?accountid=43860>)
3. BARRETO, RP (2004) PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR Y SELECCIONAR BOMBAS CENTRÍFUGAS. En; Minería y Geología. pp. 84-88 (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=5c4a2526-dd08-4b51-b92d-9b1316c072bb%40sessionmgr101&hid=116&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=27670575&db=fua>)
4. BARCO, JOSE (2016), La Transformación Digital: La Palanca Para Una Cadena De Suministro Adaptable, Ágil Y Flexible/Digital Transformation: The Lever To A Responsive, Flexible And Fast Supply Chain. En: Boletín De Estudios Económicos, pp. 483- 505 (<http://search.proquest.com/docview/1864119544/fulltextPDF/C10778E20F0B4118PQ/76?accountid=43860>)
5. CHRYSANTHY HA; McCoy, Donald A.; Taylor, Christopher B.; Kirk, Kayla D.; Fry, Robert S.; Modi, Jitendrakumar R.; Ha, Chrysanthly. (2016). Using Lean Six Sigma Methodology to Improve a Mass Immunizations Process at the United States Naval Academy. En: Military Medicine. Vol. 181 Issue 6, pp.582-588. (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=9d576560-c4f4-4f2f-97b7-ff697a72a323%40sessionmgr120&vid=8&hid=128&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=115938401&db=a9h>)
6. CAUSADO RODRIGUEZ, Edwin (2015), odelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. En: Revista Ingenierías Universidad de Medellín, pp. 163-177. (<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9653386d-79e5-47d7-bb57-bc971aa72704%40sessionmgr4010&vid=38&hid=4114>)
7. Cengel A. YONUS (2010) Mecánica de fluidos. Primera edición en español. México DF: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES SA.

8. CRESPO, MG; MÉNDEZ, AL (2006) Procesos virtuales, Evaluación de bombas, un caso de estudio. En: Ingeniería Hidráulica y Ambiental. pp.50-54
(<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=cd6653eb-5139-4be2-9682-c78a85a89c82%40sessionmgr101&vid=0&hid=116&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=fua&AN=25383340>)
9. CHENG, CHEN-YANG Y CHANG, Pu-Yuan. (2012). Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study. En: Total Quality Management & Business Excellence. Vol. 23 Issue 3/4, pp. 431-447
(<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=7&sid=a797e22f-03a4-499c-aded-498857e4ac65%40sessionmgr120&hid=130&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=74550091&db=hjh>)
10. CHITRANGSAN, NADRUDEE; Sawekngam, Wichai; Thongthew, Sumlee. (2015). Development of a curriculum management process by applying lean concept for waste elimination to enhance curriculum implementation of primary school teacher. En: BCES conference proceedings. Vol. 13 issue 1, pp. 161-168.
(<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=c5f2d32b-05a3-45af-abf1-f8b3aae10ad5%40sessionmgr4007&vid=8&hid=4106&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=110261912&db=eue>)
11. DROHOMERETSKI, EVERTON; Gouvea da Costa, Sergio; Pinheiro de Lima, Edson y Garbuio, Paula Andrea. (2014). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy. En: International Journal of Production Research. Feb2014, Vol. 52 Issue 3, pp. 804-824
(<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=b2d65584-ef65-4497-8fe3-bb685aa0590a%40sessionmgr104&vid=9&hid=130&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=94003964&db=bth>)
12. DUTRA SOARES, ISABEL; Streck, Letiane; Trevisan, Marcelo, da Rosa Gama Madruga, Lucia Rejane. (2016). Logística inversa: un análisis de los artículos publicados en la base SPELL. En: Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (GeAS). Vol. 5 Issue 2, p76-97
(<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=c941bb9d-c38c-4dd0-8771->

[79de53bd7924%40sessionmgr4008&vid=10&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=117000991&db=eih\)](http://search.proquest.com/docview/79de53bd7924%40sessionmgr4008&vid=10&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=117000991&db=eih)

13. CORREA ESPINAL, Alexander (2010), Gestión De Almacenes Y Tecnologías De La Información Y Comunicación. En: Estudios Gerenciales, pp. 145-171 (<http://search.proquest.com/docview/849224391/fulltextPDF/4FA45E9B15E44B8EPQ/3?accountid=43860>)
14. FU-KWUN WANG Y KAO-SHAN CHEN (2010). Applying Lean Six Sigma and TRIZ methodology in banking services. En: Total Quality Management & Business Excellence. Vol. 21 Issue 3, p301-315. (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=a797e22f-03a4-499c-aded-498857e4ac65%40sessionmgr120&hid=130&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=49142449&db=bth>)
15. FELIZZOLA JIMÉNEZ, Heriberto y otros (2014), Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. En: Revista Chilena de Ingeniería, pp. 263-277. (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=efe90d8e-be00-4c97-a244-48b228835e17%40sessionmgr104&vid=6&hid=124>)
16. GOEL, PRIYA Y KLEINER, BRIAN (2016). Achieving Excellence In Lean Manufacturing. En: Business Journal for Entrepreneurs. 2016, Issue 4, pp. 1-8. (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=b2d65584-ef65-4497-8fe3-bb685aa0590a%40sessionmgr104&vid=20&hid=130&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=120512359&db=ent>)
17. GUPTA, SHAMAN; Jain, Sanjiv Kumar. (2015) An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. En: International Journal of Lean Six Sigma; Bingley. Vol.6. N° 1 pp. 88-73. (<http://search.proquest.com/docview/1654894903/77AC111E7214320PQ/7?accountid=43860>)
18. HUERGA CASTRO, Carmen (2012), El papel de la estadística en la metodología seis sigma. Una propuesta de actuación en servicios sanitarios, En: A Proposal Of Implementation In Health Care Services pp. 111-136

(<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=43a870b2-d3c0-469e-a3e6-ba287401347f%40sessionmgr4008&vid=7&hid=4114>)

19. HYDRAULIC INSTITUTE (2016) Autoridad mundial de equipos de bombeo, (http://pumps.org/Standards_and_Guidebooks.aspx)
20. IMPROTA, GIOVANNI; Balato, Giovanni; Romano, Maria; Carpentieri, Francesco; Bifulco, Paolo; Alessandro Russo, Mario; Rosa, Donato; Triassi, Maria; Cesarelli, Mario (2015). Lean Six Sigma: a new approach to the management of patients undergoing prosthetic hip replacement surgery. En: Journal of Evaluation in Clinical Practice. Vol. 21 Issue 4, pp. 662-672
(<http://web.b.ebscohost.com/ehost/results?sid=988a86ee-48b8-4dca-84fa-a2a65b36bd04%40sessionmgr101&vid=6&hid=130&bquery=Lean+Six+Sigma%3a+a+a+new+approach+%22to%22+the+management+%22of%22&bdata=JmRiPWE5aCZkYj1dGgmZGI9aWloJmRiPWRkaCZkYj1laWgmZGI9OGdoJmRiPWqaCZkYj1seGgmZGI9bGloJmRiPWJ3aCZkYj1zaWgmZGI9c2VyJmRiPW5sZWJrJmRiPWZlYSZkYj1lbnQmZGI9YWZ0JmRiPWNtcyZkYj1uNWgmZGI9bnNtJmRiPW5tcizkYj1ldWUmZGI9ZWdzJmRiPXRLaCZkYj13cHImZGxpMD1OTCZkbHYwPVkmZGxkMD1ubGViaYzYw5nPWVzJnR5cGU9MA%3d%3d>)
21. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA, PERU (INEI) (2016), Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. (Consulta 05 de febrero de 2017) (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf)
22. JARA TIRAPEGUI, WILFREDO (1998) Maquinas Hidráulicas. Perú: Lima W&H EDITORES.
23. KRAJEWSKI LEE, Judie y otros (2013) Administración de operaciones. Décima edición. Mexico: Pearson educación.
24. LI, GANG; Field, Joy M. Y DAVIS, Mark M. (2017). Designing Lean Processes With Improved Service Quality: An Application in Financial Services. En: Quality Management Journal. 2017, Vol. 24 Issue 1, pp. 6-20.
(<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=7c69a87f-02fd-4417-996b->

[ad1e24fb6665%40sessionmgr4008&vid=9&hid=4204&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=120724702&db=bth\)](http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=9&hid=4204&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=120724702&db=bth)

25. MANTILLA CELIS, Olga lucia y otros (2012) Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma. En: estudios gerenciales. Issue 124, pp. 23-43. (<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=031005f8-6154-478c-b2f7-002ace988b91%40sessionmgr4009&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=88906057&db=bth>)
26. MURRENHOFF, ANIKE; McGinnis, Leon; Sprock, Timothy. (2015). Toward a Tool Chain for Warehouse Design Decision Support. IIE Annual Conference. Proceedings; Norcross. pp. 3179-3188. (<http://search.proquest.com/docview/1792030942/2E35A380D1794297PQ/10?accountid=43860>)
27. MELLER, RUSSELL Y THOMAS, LISA. (2013). Designing better warehouses. En: Industrial Engineer; Norcross. Vol. 45. N° 12. pp. 28-33. (<http://search.proquest.com/docview/1492962734/2E35A380D1794297PQ/3?accountid=43860>)
28. MENDOZA MENDOZA, Adel y otros (2014), Optimización Multiobjetivo En Una Cadena De Suministro/Multi-Objective Optimization Model For Supply Chain Management/Otimização Multiobjetivo Numacorrente De Fornecimento. En: Revista Ciencias Estrategicas pp. 295-308. (<http://search.proquest.com/docview/1693621713/fulltextPDF/C10778E20F0B4118PQ/55?accountid=438608769254/fulltextPDF/A60ADB427FDC4E48PQ/13?accountid=43860>)
29. OBANDO MORALES, Sebastian y otros (2013), Bases para la distribución en almacenes. En: Journal of Engineering & Technology, pp. 40-54. (<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=ba6071db-b94e-4bbc-b22d-c31e67c928c8%40sessionmgr4007&vid=5&hid=4114>)
30. PANEQUE RONDÓN (2013) Evaluación de dos bombas hidráulicas de engranajes de desplazamientos 32 y 50 cm³. En: Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. pp. 58-62 (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=04bee595-1938-4627->

a3cd-

efda5e50be60%40sessionmgr103&vid=0&hid=116&bdata=Jmxhbm9ZXMmc210
ZT1laG9zdC1saXZl#AN=91652170&db=fua)

31. PYZDEK, THOMAS; KELLER, PAUL (2014) Six Sigma Handbook, Fourth Edition. Process Behavior Charts, Chapter (McGraw-Hill Professional), AccessEngineering
(<http://accessengineeringlibrary.com.ezproxy.upc.edu.pe:2048/browse/six-sigma-handbook-fourth-edition/c9780071840538ch08#c9780071840538ch08lev1sec08>)
32. POSTIGUILLO Y OTROS (2015), Areas of logistics activity. evolution and tendencies. Evolution and Tendencies. Criteria and Parameters of Design to Implementation and Organization. En: International Journal of Innovation, Management and Technology, pp. 126-129.
(<http://search.proquest.com/docview/1674122734/fulltextPDF/57E5DA4945BF4260PQ/64?accountid=43860>)
33. POSADA ARRIETA, Juan (2011), Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas. En: Journal of Economics, Finance & Administrative Science, pp. 83-96.
(<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=38baba16-ed36-4cfc-bde5-03fd0fc1e86e%40sessionmgr4008&vid=5&hid=4114>)
34. RAJADELL CARRERAS, Manuel y SÁNCHEZ GARCÍA, José Luis (2010), Lean Manufacturing. España: Ediciones Días de Santos.
35. SANTAMARÍA, PEDRO ALEJANDRO AGUILAR (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. En: Pensamiento & Gestión. Issue 32, pp. 142-164.
(<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=16&sid=b2d65584-ef65-4497-8fe3-bb685aa0590a%40sessionmgr104&hid=130&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=82498149&db=bth>)
36. SHAFFIE SHEILA Y SHAHBAZI, SHAHBAZ (2012). Lean Six Sigma. INTRODUCTION, Chapter (McGraw-Hill Professional), AccessEngineering

- (<http://accessengineeringlibrary.com.ezproxy.upc.edu.pe:2048/browse/mcgraw-hill-36-hour-course-lean-six-sigma/intro#introlev1sec04>)
37. SINGH, HARWINDER; SINGH, AMANDEEP. (2013). Application of lean manufacturing using value stream mapping in an auto-parts manufacturing unit. En: Journal of Advances in Management Research; Bingley. Vol. 10. N° 1 pp. 72-84. (<http://search.proquest.com/docview/1355296245/fulltextPDF/8E6E9853BDA4446PQ/28?accountid=43860>)
38. SREBRENKOSKA, SARA; KOCHOV, ATANAS Y MINOVSKI, ROBERT. (2016). Six sigma and design of experiments for improving the production of composite pipes. En: Journal for Technology of Plasticity. Vol. 41 Issue 2, p11-18. (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=4d5flc67-e121-41f9-9459-5778ee8f6a9a%40sessionmgr103&vid=7&hid=130&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=120674173&db=a9h>)
39. STANFORD, R; MARTIN, W. (2012). Towards a normative model for inventory cost management in a generalized ABC classification system. The Journal of the Operational Research Society; Basingstoke. Vol. 58. N° 7 pp. 922-928. (<http://search.proquest.com/abiglobal/docview/231306039/E57BEEC27C8B450DPQ/1?accountid=43860>)
40. SIFUENTES MARIN, ALEJANDRA (2012) Implementación de la metodología lean-sigma para la reducción de tiempos de preparación de maquinaria. Cultura Científica y Tecnológica. pp. 47-56 (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=edcbf3f2-94e7-430e-9ac9-854c075bd168%40sessionmgr104&vid=4&hid=124>)
41. TUDOR, FLORIN (2012), Historical Evolution Of Logistics. En Revista De Stiinte Politice pp. 22-32 (<http://search.proquest.com/docview/1282502649/fulltextPDF/9216E59775624120PQ/9?accountid=43860>)
42. RAJU, SATYA y SOWDAMINIT, T. (2015). Six Sigma Approach for Productivity Enhancement. En: Productivity. Vol. 56 Issue 2, p197-203. (<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=eb49a32e-0b46-4863-88f0->

[15830f4817c9%40sessionmgr120&vid=12&hid=128&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=114086616&db=egs\)](http://search.proquest.com/docview/1019932937/fulltextPDF/9216E59775624120PQ/28?accountid=43860)

43. RUTNER Y OTROS (2012), Logistics evolution: A comparison of military and commercial logistics thought. En: International Journal of Logistics Management pp. 96-118
(<http://search.proquest.com/docview/1019932937/fulltextPDF/9216E59775624120PQ/28?accountid=43860>)
44. RIAÑO VALLE, F; MARTÍNEZ VALDÉS, Y. (2011) Selección hidráulica de bombas rotodinámicas de diseño eficiente. En: Ingeniería Hidráulica y Ambiental. pp.58-68 (http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=9&sid=5c4a2526-dd08-4b51-b92d-9b1316c072bb%40sessionmgr101&hid=116&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=111175764&db=fua)
45. VINODH, S; BEN RUBEN, R; ASOKAN, P. (2016) Life cycle assessment integrated value stream mapping framework to ensure sustainable manufacturing: a case study. En: Clean Technologies and Environmental Policy; Berlin. Vol. 18. Vol. 1 pp. 279-295.
(<http://search.proquest.com/docview/1756906921/8E6E9853BDA4446PQ/13?accountid=43860>)
46. VILLASEÑOR CONTRERAS, Alberto y GALINDO COTA, Edber (2007), Manual de Lean manufacturing. 2da edición. Balderas 95, México D.F.: Editorial Limusa SA.
47. VIJAYA SUNDER (2013), Synergies of Lean Six Sigma. En: UP Journal of Operations Management, pp. 21-31.
(http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=7ac9601d-f370-4e54-9ce4-61c685429543%40sessionmgr4009&vid=5&hid=4114)
48. WILLIAM MARTIN, JAMES (2014). Lean Six Sigma for Supply Chain Management: A 10-Step Solution Process, Second Edition. Deploying Lean Six Sigma Projects Using Lean Tools, Chapter (McGraw-Hill Professional), AccessEngineering(<http://accessengineeringlibrary.com.ezproxy.upc.edu.pe:2048/br>

[owse/lean-six-sigma-for-supply-chain-management-a-10-step-solution-process-second-edition/c9780071793056ch2?q=SMED#ch2table4](http://www.mhhe.com/lean-six-sigma-for-supply-chain-management-a-10-step-solution-process-second-edition/c9780071793056ch2?q=SMED#ch2table4))

49. WHITE M, FRANK (2008) MECANICA DE FLUIDOS. Segunda Edición en español. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA SAU.
50. XIA, WEI; SUN, JIWEN. (2013). Simulation guided value stream mapping and lean improvement: A case study of a tubular machining facility. En: Journal of Industrial Engineering and Management; Barcelona. Vol. 6. N° 2 pp. 456.
(<http://search.proquest.com/docview/1375966740/8E6E9853BDA4446PQ/20?accountid=43860>)
51. ZULUAGA, ABDUL; GÓMEZ MONTOYA, RODRIGO A; Fernández Henao, Sergio A. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor. En: Clio America; Santa Marta. Vol. 8.N° 15. pp. 90-110.
(<http://search.proquest.com/abiglobal/docview/1835700590/9A2CD994ACB444B7PQ/1?accountid=43860>)