



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Nelvita Fernandez Tenorio (ORCID: 0000-0002-6764-0091)

Bladimir Plasencia Gamarra (ORCID: 0000-0002-3609-5772)

**ASESOR:**

Mg. Julio Cesar Vidal Rischmoller (ORCID: 0000-0002-6155-8118)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

Dedicamos esta tesis primeramente a Dios, que fue el que nos permitió culminar con éxito esta hermosa etapa de nuestra vida, etapa en la cual pudimos entender y valorar cada una de las bendiciones con las cuales él nos rodea.

Gracias a Dios por nuestra hija, esa hija que más que el motor de nuestra vida es parte muy importante de lo que hoy podemos presentar como tesis.

Plasencia, Bladimir y Fernandez, Nelvita

## **Agradecimiento**

Queremos agradecer primero a nuestros padres por el apoyo incondicional que nos brindaron; seguidamente a la universidad por la oportunidad en nuestro desarrollo profesional y por ofrecernos los mejores docentes que nos impartieron día a día sus conocimientos.

Los autores

## Página del Jurado



### ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02  
Versión : 10  
Fecha : 10-06-2019  
Página : 1 de 32

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **FERNANDEZ TENORIO, NELVITA** y **PLASENCIA GAMARRA, BLADIMIR**, cuyo título es:

**Aplicación de las herramientas Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.**

Reunidos en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante (s), otorgándole el calificativo de: 16... (números)  
Dieciséis..... (letras)

Lima, 10 de Julio de 2019

MG. FLORES PAUCAR ARNOLD  
PRESIDENTE

Mg. ALMONTE UCAÑAN  
HERNÁN  
SECRETARIO

Mg. VIDAL RISCHMOLLER, JULIO CÉSAR  
VOCAL

Elaboró	Vicerrectorado de Investigación / DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
---------	--	--------	-----------

## Declaratoria de Autenticidad

Nosotros los alumnos, Fernandez Tenorio, Nelvita y Plasencia Gamarra, Bladimir, estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial del programa de Pregrado de la Universidad César Vallejo, identificados con DNI: 47105894 y con DNI: 47096865 respectivamente, con la tesis titulada "Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019", declaramos bajo juramento que:

1. La tesis es de nuestra autoría
2. Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún proyecto de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Lima, 03 de Julio del 2019



Fernandez Tenorio Nelvita  
DNI: 47105894



Plasencia Gamarra Bladimir  
DNI: 47096865

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

Dando por cumplido las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos del programa pregrado de la Universidad César Vallejo; para la experiencia curricular de la Tesis, se presenta la investigación pre – experimental titulado: “Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., LURIGANCHO 2019”. La misma que se expone a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Industrial.

Los autores

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del Jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Índice.....	vii
Índice de Tablas .....	ix
Índice de Figuras .....	xi
Índice de Anexos.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	2
1.1.1. Diagrama de Flujo.....	13
1.2. Antecedentes de la Investigación .....	15
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	15
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	18
1.3. Bases Teóricas.....	20
1.3.1. Lean Six Sigma .....	20
1.3.2. Pedidos rechazados .....	53
1.4. Formulación del Problema .....	64
1.4.1. Problema General.....	64
1.4.2. Problemas Específicos.....	64
1.5. Justificación del estudio .....	64
1.6. Objetivos de la Investigación .....	67
1.6.1. Objetivo General .....	67
1.6.2. Objetivos Específicos .....	67
1.7. Hipótesis.....	67
1.7.1. Hipótesis General .....	68
1.7.2. Hipótesis Específicos .....	68
II. MÉTODO.....	69
2.1. Tipo y diseño de Investigación.....	70
2.1.1. Tipo de Estudio .....	70
2.1.2. Diseño de Estudio.....	71
2.1.3. Método de Investigación .....	72
2.2. Operacionalización de variables.....	72
2.2.1. Variables.....	72
2.2.2. Indicadores .....	73
2.3. Población, Muestra y Muestreo.....	75
2.3.1. Población.....	75
2.3.2. Muestra.....	76
2.3.3. Muestreo.....	78
2.4. Técnicas e Instrumentos de Obtención de Datos, Validez y Confiabilidad .....	78
2.4.1. Confiabilidad.....	79

2.4.2. Validez .....	80
2.5. Procedimiento .....	84
2.5.1. Fase Definir .....	85
2.5.2. Fase medir .....	101
2.5.3. Fase Analizar .....	124
2.5.4. Fase mejorar .....	131
2.5.5. Fase Controlar .....	164
2.6. Método de Análisis de datos .....	165
2.7. Aspectos Éticos .....	166
111. RESULTADOS .....	167
3.1 Análisis descriptivo .....	168
3.2 Análisis Inferencial .....	182
3.2.1 Análisis de correlación Pearson .....	182
3.2.2 Análisis de la hipótesis general .....	183
3.2.3 Análisis de las hipótesis específicos.....	187
IV. DISCUSIÓN .....	199
V. CONCLUSIONES .....	204
VI. RECOMENDACIONES .....	206
VII. REFERENCIAS .....	208
VIII. ANEXOS .....	216



## Índice de Tablas

Tabla 1. Frecuencia de motivos de pedidos anulados_2018 .....	3
Tabla 2. Lista de horario de salida de las unidades de transporte PRE TEST .....	4
Tabla 3. Lista de horario del promedio de salida de las unidades de transporte y en general.....	4
Tabla 4. Ponderación de expertos .....	8
Tabla 5. Puntuaciones por experto con escala Linkert (1-5-10).....	8
Tabla 6. Pareto de las causas de pedidos rechazados .....	9
Tabla 7. Valorizado del mes de enero a diciembre del 2018.....	12
Tabla 8. Tipos de desperdicio, síntomas, posibles causas e ideas y herramientas para eliminarlas.	24
Tabla 9. DPMO por niveles sigma .....	39
Tabla 10. Herramientas claves para DMAIC .....	53
Tabla 11. Base de datos de indicador de Entregas perfectas.....	81
Tabla 12. Base de datos de indicador OTIF .....	82
Tabla 13. Base de datos de indicador Entregas a tiempo .....	83
Tabla 14. Base de datos de indicador Eficiencia operativa .....	84
Tabla 15. Carta Gantt del proyecto .....	87
Tabla 16. Presupuesto de máquina enzunchadora.....	89
Tabla 17. Costos unitarios de insumos para preparación de pedido de canal Ferretero Provincia...	89
Tabla 18. Dimensiones de caja master por familia de producto .....	90
Tabla 19. Proporción de insumos por bulto preparada.....	90
Tabla 20. Costos unitarios de insumos para preparación de pedido de canal Ferretero Provincia después de la implementación.....	91
Tabla 21. Proporción de insumos por bulto preparada después de la implementación.....	91
Tabla 22. Costo de insumo por bulto preparado .....	91
Tabla 23. Cuadro de costo beneficio de implementación .....	92
Tabla 24. Lista de personal en el área Almacén y Despacho .....	96
Tabla 25. Capacidad de carga vehicular.....	96
Tabla 26. Capacidad de puntos de entrega .....	97
Tabla 27. Histograma de índice de entregas perfectas agosto_octubre del 2018 .....	103
Tabla 28. Histograma de índice de entregas conformes_enero hasta octubre del 2018.....	105
Tabla 29. Pedidos valorizados anulados_setiembre del 2018 .....	106
Tabla 30. Histograma de índice de entregas a tiempo.....	109
Tabla 31. Histograma de eficiencia operativa diario_agosto del 2018 .....	113
Tabla 32. Número recomendado de ciclos de observación .....	119
Tabla 33. Promedio de tiempo estándar del proceso de preparación de pedidos Canal Ferretero Provincia .....	120
Tabla 34. Leyenda de abreviatura de valor de proceso .....	121
Tabla 35. Situación actual en el valor de los tiempos por proceso.....	122
Tabla 36. Indicador de eficiencia operativa actual.....	122
Tabla 37. Obtención de Nivel Sigma del proceso de Distribución_setiembre del 2018 .....	123
Tabla 38. Histograma de Nivel Sigma del proceso de Distribución de pedido_enero hasta octubre del 2018.....	123
Tabla 39. Matriz Amfe_Pedidos rechazados.....	127
Tabla 40. Registro de veces que han sido reprogramados los pedidos rechazados.....	128
Tabla 41. Histograma de costo de transporte versus ventas_enero hasta septiembre del 2018 .....	130

Tabla 42. Registro de pedidos despachados y costo de flete por unidad vehicular_agosto del 2018 .....	130
Tabla 43. Ficha de proceso del área de Almacén y Despacho .....	133
Tabla 44. Formato de responsabilidades por subproceso en el área de Almacén y Despacho.....	134
Tabla 45. Actividades de proceso de preparación de bultos del canal Ferretero Provincia y pesos respectivos.....	144
Tabla 46. Disponibilidad de mano de obra con método de trabajo antiguo .....	145
Tabla 47. Disponibilidad de mano de obra con método de trabajo nuevo .....	146
Tabla 48. Cuadro de información de balance en línea antes de la propuesta.....	146
Tabla 49. Comparación de información de balance en línea antes de la propuesta .....	147
Tabla 50. Cuadro de información de balance en línea después de la propuesta.....	147
Tabla 51. Distribución de peso real_enero hasta setiembre del 2018 .....	153
Tabla 52. Lista de peso distribuido de la unidad HD78_setiembre del 2018.....	156
Tabla 53. Histograma de capacidad total en toneladas .....	157
Tabla 54. Distribución de puntos reales_enero hasta setiembre del 2018.....	158
Tabla 55. Costo de transporte versus ventas_enero hasta setiembre del 2018.....	160
Tabla 56. Histograma general de costo de transporte versus ventas_enero hasta setiembre del 2018. ....	161
Tabla 57. Costo de mano de obra directa .....	162
Tabla 58. Costo de otros gastos indirectos .....	162
Tabla 59. Costeo total de la inversión del proyecto .....	163
Tabla 60. Disponibilidad de mano de obra con método de trabajo nuevo_turno noche .....	163
Tabla 61. Cuadro de información de balance en línea después del nuevo turno noche. ....	164
Tabla 62. Histograma de indicador de entregas perfecta_agosto 2018 hasta mayo del 2019 .....	168
Tabla 63. Histograma de indicador OTIF_agosto del 2018 hasta mayo del 2019 .....	169
Tabla 64. Histograma de indicador de entregas conformes_enero del 2018 hasta mayo del 2019	170
Tabla 65. Motivos de pedidos anulados_setiembre del 2018.....	170
Tabla 66. Motivos de pedidos anulados_mayo del 2019 .....	171
Tabla 67. Histograma de indicador de entregas a tiempo_agosto del 2018 hasta mayo del 2019.	172
Tabla 68: Promedio general y por unidad de horario de salida después de la mejora.....	173
Tabla 69. Histograma de control mensual del indicador eficiencia operativa_mes de mayo del 2019 .....	174
Tabla 70. Situación durante en el valor de los tiempos por proceso .....	175
Tabla 71. Indicador de eficiencia operativa durante el desarrollo.....	175
Tabla 72. Situación después de variación de turno con valor de los tiempos por proceso.....	176
Tabla 73. Indicador de eficiencia operativa después de la variación de turno. ....	176
Tabla 74. Histograma de Nivel Sigma del proceso_enero del 2018 hasta mayo del 2019 .....	177
Tabla 75. Histograma de costo por reprogramar_agosto del 2018 hasta mayo del 2019.....	178
Tabla 76. Ventas perdidas por los motivos de evaluación_agosto hasta octubre del 2018.....	180
Tabla 77. Costo por reprogramar por los motivos de evaluación_agosto hasta octubre del 2018 .	181
Tabla 78. Ventas perdidas por los motivos de evaluación_agosto hasta octubre del 2018.....	181
Tabla 79. Costo por reprogramar por los motivos de evaluación_agosto hasta octubre del 2018 .	181
Tabla 80. Costo beneficio del proyecto.....	182
Tabla 81. Regla de decisión .....	184

## Índice de Figuras

Figura 1: Motivos de rechazos de pedidos_marzo del 2018 .....	5
Figura 2: Árbol de causas y efectos de exceso de pedidos rechazados.....	6
Figura 3: Ishikawa del exceso de pedidos rechazados .....	7
Figura 4: Diagrama de Pareto de causas de pedidos rechazados.....	9
Figura 5: Dashboard de Índice de Entregas conformes.....	11
Figura 6: Diagrama de flujo del proceso de distribución de pedidos – Distrimax S.A.C .....	14
Figura 7: Lean y Six Sigma se requieren para lograr un menor costo .....	22
Figura 8: Naturaleza de ventaja competitiva.....	23
Figura 9: Diagrama de recorrido del área de operaciones.....	37
Figura 10: Esquema del sistema Kanban .....	38
Figura 11: Niveles seis sigma en proceso .....	40
Figura 12: Procesos Diagrama SIPOC.....	41
Figura 13: Formato de diagrama de Ishikawa .....	43
Figura 14: Relación entre el servicio al cliente y el ROI (rendimiento sobre la inversión) logístico .....	61
Figura 15: Diseño de Investigación Pre – experimental.....	71
Figura 16: Cartilla del proyecto (Project charter) .....	85
Figura 17: Organigrama de la empresa Distrimax. S.A.C.....	93
Figura 18: Mapa de proceso de la empresa Distrimax S.A.C. ....	94
Figura 19: Diagrama de flujo de pedidos en la empresa Distrimax. S.A.C. ....	95
Figura 20: Zona de despacho de pedidos para la distribución.....	100
Figura 21: Diagrama de SIPOC del proceso del área de Almacén y Despacho.....	101
Figura 22: Dashboard de Índice de entregas perfectas_agosto del 2018.....	102
Figura 23: Gráfico de control de índice de entregas perfectas_agosto hasta octubre del 2018.....	103
Figura 24: Dashboard de Índice de entregas conformes_agosto del 2018 .....	104
Figura 25: Gráfico de control de índice de entregas conformes_enero hasta octubre del 2018.....	105
Figura 26: Dashboard de Índice de OTIF_octubre del 2018.....	107
Figura 27: Dashboard de Índice de OTIF_agosto del 2018 .....	108
Figura 28: Histograma de indicador OTIF_agosto hasta octubre del 2018.....	108
Figura 29: Dashboard de Índice de entregas a tiempo_agosto del 2018 .....	109
Figura 30: Gráfico de control de índice de entregas a tiempo_agosto hasta octubre del 2018 .....	110
Figura 31: Dashboard de Indicador de Eficiencia operativa .....	112
Figura 32: Gráfico de control diario de Eficiencia operativa_agosto del 2018.....	113
Figura 33: Layout actual de la zona de packing Provincia.....	116
Figura 34: Forma para observación de estudio de tiempos .....	117
Figura 35: Ritmos de trabajo expresados según sus principales escalas de valoración .....	118
Figura 36: Gráfico de control del Nivel Sigma de distribución de pedidos_enero hasta octubre del 2018.....	123
Figura 37: Pareto Matriz Amfe de pedidos rechazados .....	127
Figura 38: Dashboard Costo de transporte versus ventas.....	129
Figura 39: Gráfico de costo por reprogramar pedidos_agosto hasta octubre del 2018 .....	131
Figura 40: Diagrama de SIPOC del proceso de rechazo en el área de Almacén y Despacho.....	139
Figura 41: Layout mejorado de la zona de packing Provincia .....	143
Figura 42: Balance en línea con método de trabajo anterior .....	146
Figura 43: Balance en línea con nuevo método de trabajo.....	148

Figura 44: Formato Picking Provincia con identificación de cajas por ítem .....	150
Figura 45: Hoja de registro de packing Provincia.....	150
Figura 46: Peso distribuido semanal por zona_junio del 2018 .....	154
Figura 47: Capacidad de distribución semanal.....	155
Figura 48: Capacidad real de distribución semanal .....	155
Figura 49: Control de capacidad vehicular HD78_setiembre del 2018 .....	156
Figura 50: Gráfico de control de capacidad total en toneladas .....	157
Figura 51: Puntos distribuidos semanal por zona_enero del 2018.....	159
Figura 52: Promedio general de costo de transporte_enero a setiembre del 2018 .....	161
Figura 53: Gráfico de control del indicador de entregas perfectas_agosto hasta diciembre del 2018 .....	164
Figura 54: Gráfico de control del indicador entregas a tiempo_agosto hasta diciembre del 2018.	165
Figura 55: Gráfico de control de indicador de entregas perfectas_agosto del 2018 hasta mayo del 2019.....	168
Figura 56: Gráfico de control de indicador OTIF_agosto del 2018 hasta mayo del 2019 .....	169
Figura 57: Gráfico de control del indicador de entregas conformes_enero del 2018 hasta mayo del 2019.....	171
Figura 58: Gráfico de control del indicador de entregas conformes_enero del 2018 hasta mayo del 2019.....	172
Figura 59: Gráfico de control de indicador de eficiencia operativa_mayo del 2019 .....	174
Figura 60: Gráfico de control del nivel sigma_enero del 2018 hasta mayo del 2019 .....	177
Figura 61: Gráfico de control de n° de veces reprogramados_agosto del 2018.....	179
Figura 62: Gráfico de control de costo por reprogramar_agosto del 2018 hasta mayo del 2019...	179
Figura 63: Gráfico de control de n° de veces reprogramados_mayo del 2019 .....	180
Figura 64: Entregas perfectas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma. ....	186
Figura 59: OTIF antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma. ....	189
Figura 66: La entregas a tiempo antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma .....	193
Figura 67: La eficiencia operativa antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma .....	197

## Índice de Anexos

Anexo 1: Análisis de las problemáticas de la empresa Distrimax .....	217
Anexo 2: Layout de la empresa Distrimax .....	218
Anexo 3: Matriz de Operacionalización.....	219
Anexo 4: Cuadro de coherencia .....	220
Anexo 5: Cotización de máquinas enzunchadoras de Modelo DB8060 .....	221
Anexo 6: Matriz de validación de contenido del instrumento de obtención de datos .....	222
Anexo 7: Instrumento de obtención de datos de Recepcion de rechazos .....	223
Anexo 8: Instrumento de obtención de datos de Registro de bultos por pedido .....	224
Anexo 9: Instrumento de obtención de datos de Registro de pedidos anulados .....	225
Anexo 10: Plan de acción de mejoras .....	226
Anexo 11: Estudio de tiempos // Daniel Gutiérrez.....	227
Anexo 12: Estudio de tiempos // Javier Pampa.....	228
Anexo 13: Estudio de tiempos // George Moya .....	229
Anexo 14: Mapa de la Cadena de valor antes_ Almacén y Despacho .....	230
Anexo 15: Mapa de la Cadena de valor durante_ Almacén y Despacho .....	231
Anexo 16: D-ACC-F-001_RegistroFiltrado_v1.0.....	232
Anexo 17: D-ALM-F-001_Formato Packing - Lima_v1.0 .....	232
Anexo 18: D-ALM-F-002_Formato Picking Provincia_v1.0 .....	233
Anexo 19: D-ALM-F-004_Fomato Packing - Provincia_v1.0.....	233
Anexo 20: D-ALM-F-005_Formato Packing de Pedidos - Provincia_v1.0.....	234
Anexo 21: D-ALM-F-006_Formato Packing Retail_v1.0 .....	234
Anexo 22: D-ALM-F-007_Formato Picking Lima_v1.0.....	235
Anexo 23: D-ALM-F-008_Hoja de Ruta_v1.0.....	235
Anexo 24: D-ALM-F-009_Recepción de rechazos_v1.0.....	236
Anexo 25: D-ALM-F-010_Registro de pedidos anulados_v1.0 .....	236
Anexo 26: D-ALM-F-011_Registro de bultos por pedido_v1.0 .....	237
Anexo 27: D-ALM-I-003_Picking_Packing_Provincia_rev1.0.....	237
Anexo 28: D-ALM-I-001_Picking_Packing_Lima_rev1.0 .....	239
Anexo 29: Formato DDP Administrativo .....	241
Anexo 30: Formato DDP Operativo.....	243
Anexo 31: PerfilPuesto_Anexo01_JEFE DE ALMACÉN – DISTRIMAX .....	244
Anexo 32: PerfilPuesto_Anexo01_SUPERVISOR DE ALMACÉN – DISTRIMAX .....	245
Anexo 33: Perfil Puesto_Anexo01_ASISTENTE DE DESPACHO .....	246
Anexo 34: PerfilPuesto_Anexo01_COORDINADOR DE ALMACÉN .....	247
Anexo 35: PerfilPuesto_Anexo01_ASISTENTE OPERATIVO – DISTRIMAX .....	248
Anexo 36: PerfilPuesto_Anexo01_COORDINADOR DE INVENTARIO.....	249
Anexo 37: PerfilPuesto_Anexo01_LIDER DE ALMACÉN – DISTRIMAX .....	250
Anexo 38: PerfilPuesto_Anexo01_CHOFER – DISTRIMAX .....	251
Anexo 39: PerfilPuesto_Anexo01_AUXILIAR ALMACEN – DISTRIMAX .....	252
Anexo 40: PerfilPuesto_Anexo01_AUXILIAR DE DESPACHO .....	253
Anexo 41: Instructivo de Especificaciones y características_Máquina enzunchadora .....	253
Anexo 42: Instructivo de uso de máquina enzunchadora.....	256
Anexo 43: Procedimiento de trabajo seguro Máquina enzunchadora .....	262
Anexo 44: Mapa de la Cadena de valor después de variación de turno_Distrimax .....	265
Anexo 45: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis .....	266
Anexo 46: Pantallazo del Software Turnitin .....	267
Anexo 47: Autorización de la Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV .....	268
Anexo 48: Autorización de la Versión final del Trabajo de Investigación .....	269

## **RESUMEN**

La presente tesis tiene como objetivo general determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019. Esta empresa está dedicada al rubro de Ferretero que específicamente se enfoca al almacenamiento y distribución de productos de la marca Cantol, Grupo al que pertenece juntamente con Tecnopress. El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se realizó la medición basada en indicadores, los datos de los mismos fueron ingresados al software SPSS para confirmar la validez y confiabilidad teniendo como resultado una correlación significativa en el nivel 0.01 (bilateral), y también es de tipo aplicada porque refleja la teoría con la práctica. La población es finita porque la variable a medir son los pedidos despachados por día y se cuenta con base de datos desde agosto hasta octubre del 2018 (64 días hábiles) y una muestra de 55 días. Los meses de noviembre y diciembre del 2018 fueron enfocados en la implementación de las mejoras en base al PDCA (Plan de acción).

### **PALABRAS CLAVES:**

Lean Six Sigma, Mejora de procesos, Gestión de procesos, Mapa de cadena de valor, Balance en línea, Diagrama de flujo y Metodología DMAIC.

## **ABSTRACT**

The general objective of this thesis is to determine how the application of the Lean Six Sigma tools reduces the rejected orders in the Warehouse and Dispatch area of the company DISTRIMAX SAC, LURIGANCHO 2019. This company is dedicated to the item of Ferretero that specifically focuses on to the storage and distribution of products of the Cantol brand, a group to which it belongs together with Tecnopress. The focus of the research is quantitative since the indicator-based measurement was performed, the data were entered into the SPSS software to confirm the validity and reliability resulting in a significant correlation at the 0.01 (bilateral) level, and it is also of applied type because it reflects theory with practice. The population is finite because the variable to be measured are orders shipped per day and there is a database from August to October 2018 (64 business days) and a sample of 55 days. The months of November and December of 2018 were focused on the implementation of the improvements based on the PDCA (Action Plan).

### **KEYWORDS:**

Lean Six Sigma, Process Improvement, Process Management, Value Stream Mapping, Online Balance, Flow Chart and DMAIC Methodology.

## **I. INTRODUCCIÓN**



## **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), “[...] plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación [...]” (p.36). En otras palabras, el describir la problemática con los detalles e ideas bien estructurados se considera estratégico ya que sostener un problema de la mejor manera constituye casi el 50 % de su solución. Dicho de esa forma, queda en presentar la idea del proyecto de investigación delimitando la problemática de tal manera que el lector tenga facilidad de entendimiento.

En la logística la prioridad no se trata que el transporte llegue lo más rápido posible al punto de entrega, sino que la mercadería llegue en buen estado y en el tiempo pactado. La demanda en el mercado nacional está muy propensa a variar y tener picos de necesidades, y empieza a surgir problemas si no se tiene capacidad de adaptación; por ende, se considera una no conformidad en el mercado. No se trata de calidad del producto sino del servicio brindado para hacer llegar la mercadería al destino final. Aspectos como la preparación del pedido, el embalaje usado y el transporte son de suma importancia; de modo que, si no se cumple cualquiera de ellos significará un rechazo.

Este grupo importante de producción y comercialización tiene como Core la venta de productos ferreteros como cerraduras, candados, perillas, manijas, etc. que está conformada por la empresa Tecnopress S.A.C. encargado de la producción de artículos de alta seguridad y DISTRIMAX S.A.C. que está enfocado en el almacenamiento y distribución de los artículos nacionales, producidos por Tecnopress, e importados a nivel internacional. Las ventas mensuales en promedio han alcanzado niveles de S/ 4,052,52 que son distribuidos en sus dos principales canales: Ferretero Provincia y Lima. Por consiguiente, es necesario una red de logística dinámica ya que se necesita trasladar productos terminados desde la planta (que se encuentra en ATE – VITARTE) y para distribuir la mayor cantidad de puntos de ventas a nivel Lima. La importancia de la supervivencia en el mercado ferretero está en el servicio al cliente, despachando la mercadería a tiempo y con el coste mínimo de transporte.

Un pedido rechazado, por cualquiera que sea el motivo, significa aumentar la posibilidad de que un cliente deje de comprar y esto decae en un proceso operativo deficiente, ya que produce costos logísticos ocultos como un falso flete, trabajo administrativo y reprocesos de almacenamiento. (Anexo 1)

El exceso de pedidos rechazados en la Empresa DISTRIMAX SAC. es el punto crítico como centro de distribución ya que incurre a cargar demasiado trabajo y puntos de entrega a los

días de despacho que, si fuese el caso, se reprogramen. Cabe destacar que los motivos de rechazo que tiene la organización no son por causa de la Calidad del producto, a lo que denominamos devoluciones porque el producto si fue recepcionado por el cliente, sino por motivos ligados a la distribución de los pedidos y que no fueron recepcionados por el cliente, como por tiempo (por falta de tiempo no se llegó al punto de entrega), sin efectivo (el cliente no tiene efectivo para realizar el pago) o local cerrado (se llegó al punto de entrega pero el local estaba cerrado o estaban en horario de almuerzo). Se describe estos tres motivos ya que son los más frecuentes.

**Tabla 1. Frecuencia de motivos de pedidos anulados\_2018**

Motivos de anulados	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total general
Agencia asignada no va al destino		1	2	2	1	2	6					14
Agencia cambio de razón social		1										1
Cliente de viaje	1	1	2		1	1						6
Cliente desea para otra fecha		2								3		5
Cliente inconforme con el pedido		6		1	2					3		12
Cliente inconforme con el precio			2	2	2			1	1	1		9
Cliente quiere factura con otra fecha											1	1
Demora en recepción		1										1
Error en condición de pago			2	1		1						4
Error en dirección			1	1				1	1			4
Error en pedido			8	8	5	8	9	5	7	5	5	60
Local cerrado	8	9	9	1	2	5	4	4	5			47
Pedido es para provincia										1	1	2
Persona encargada de pago ausente	6	2	1	2	4	2		2				19
Por tiempo	18	22	12	11	4	10	4	7	3	1	1	93
Sin efectivo	8	12	15	19	3	5	6	6	5	10	2	91
Vendedor indica anular pedido	1	3		3		4		2	3			16
<b>Total general</b>	<b>42</b>	<b>60</b>	<b>54</b>	<b>51</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>385</b>

*Fuente:* Elaboración Propia

Dentro de la tabla 1 se muestra cuáles son los motivos por el cual se anulan pedidos, esto se refiere que son ventas perdidas. Estas son las que más frecuencia tienen y afectan directamente el nivel de cumplimiento de requisitos de los clientes: Por tiempo, sin efectivo y local cerrado. Sin embargo, en la tabla 1 indica que el motivo de anulación que hasta el año pasado tenía mayor frecuencia es el error de pedido con 60 pedidos. Pero desde el punto de vista de mejora como área de Almacén y Despacho no nos involucra tal motivo ya que pertenece al área Comercial de Distrimax. Nosotros, como área, a primera instancia nos enfocamos en el reducir el motivo de anulación por tiempo.

Como ya se enuncio el punto de mejora dentro de todos los motivos de anulación y de rechazos, damos a conocer cuál es el proceso clave para reducir el tiempo de despacho. Por las mañanas el ingreso del personal de distribución es a las 7:30 am y a partir de esa hora se realiza el filtro de todos los pedidos asignados a cada unidad de transporte, luego se analiza el motivo de los pedidos rechazados para evaluar su reprogramación y es donde muchas veces se toma demasiado tiempo para tomar decisiones, después de haber reprogramado los pedidos rechazados del día o días anteriores se procede a cargar la mercadería a las tres unidades, finalmente proceden a retirarse. Todo este proceso de despacho conlleva aproximadamente 1 hora de tiempo en culminar, se tiene una lista del horario de salida de las tres unidades consecutivamente:

**Tabla 2.** Lista de horario de salida de las unidades de transporte PRE TEST

Fecha	H100 salida	HD78 salida	HD65 salida	
1/08/2018	08:43:08 a.m.	09:10:15 a.m.	09:04:33 a.m.	PRE TEST
2/08/2018	08:51:59 a.m.	09:01:57 a.m.	08:35:31 a.m.	
3/08/2018	08:40:29 a.m.	08:47:01 a.m.	09:00:14 a.m.	
6/08/2018	08:26:43 a.m.	08:37:49 a.m.	08:32:29 a.m.	
7/08/2018	08:21:11 a.m.	08:49:58 a.m.	08:45:40 a.m.	
12/10/2018	09:11:45 a.m.	09:00:08 a.m.	08:41:31 a.m.	
15/10/2018	08:21:11 a.m.	08:20:18 a.m.	08:57:45 a.m.	
16/10/2018	08:50:06 a.m.	08:21:37 a.m.	09:06:08 a.m.	
17/10/2018	09:02:37 a.m.	08:55:00 a.m.	08:58:31 a.m.	
18/10/2018	09:00:14 a.m.	08:31:18 a.m.	08:24:58 a.m.	
19/10/2018	09:13:18 a.m.	08:58:18 a.m.	08:51:17 a.m.	
22/10/2018	08:47:52 a.m.	08:25:03 a.m.	08:52:50 a.m.	
23/10/2018	08:50:17 a.m.	08:56:21 a.m.	08:23:08 a.m.	
24/10/2018	08:37:23 a.m.	08:55:12 a.m.	08:34:48 a.m.	
25/10/2018	08:54:40 a.m.	09:09:03 a.m.	09:02:55 a.m.	
26/10/2018	08:35:59 a.m.	08:58:07 a.m.	09:11:08 a.m.	
29/10/2018	09:10:54 a.m.	08:42:28 a.m.	08:59:55 a.m.	
30/10/2018	08:53:44 a.m.	08:56:21 a.m.	08:52:01 a.m.	
31/10/2018	08:35:18 a.m.	08:44:18 a.m.	08:47:07 a.m.	

Fuente: Elaboración Propia

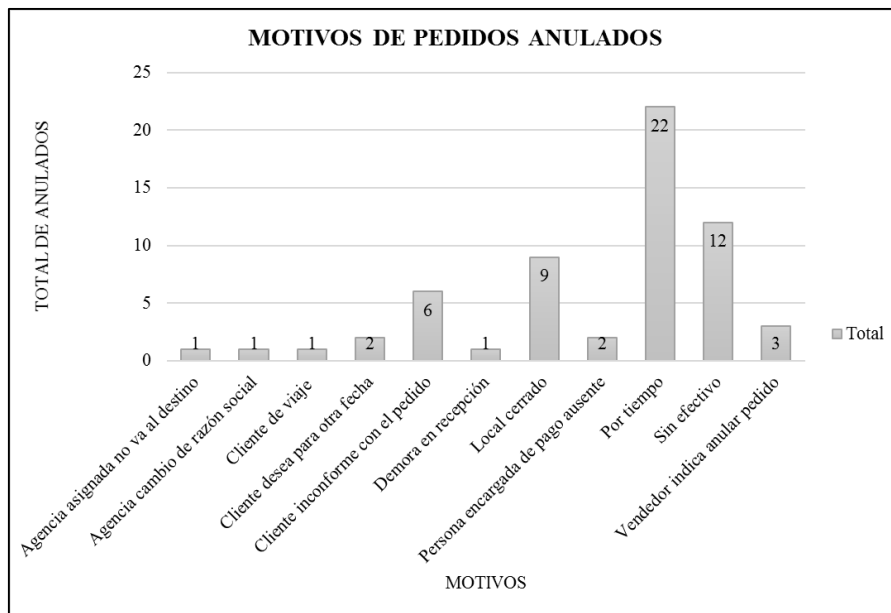
**Tabla 3.** Lista de horario del promedio de salida de las unidades de transporte y en general

PROMEDIO DE SALIDA	H100	HD78	HD65	PROMEDIO GENERAL
ANTES	08:48:16 a.m.	08:50:57 a.m.	08:48:04 a.m.	08:49:06 a.m.

Fuente: Elaboración Propia

Entonces, podemos decir que en general las unidades salían a las 08:49:06 am y esto reflejaba en la falta de tiempo que al final del día para entregar los últimos pedidos, generando rechazados por motivo de tiempo.

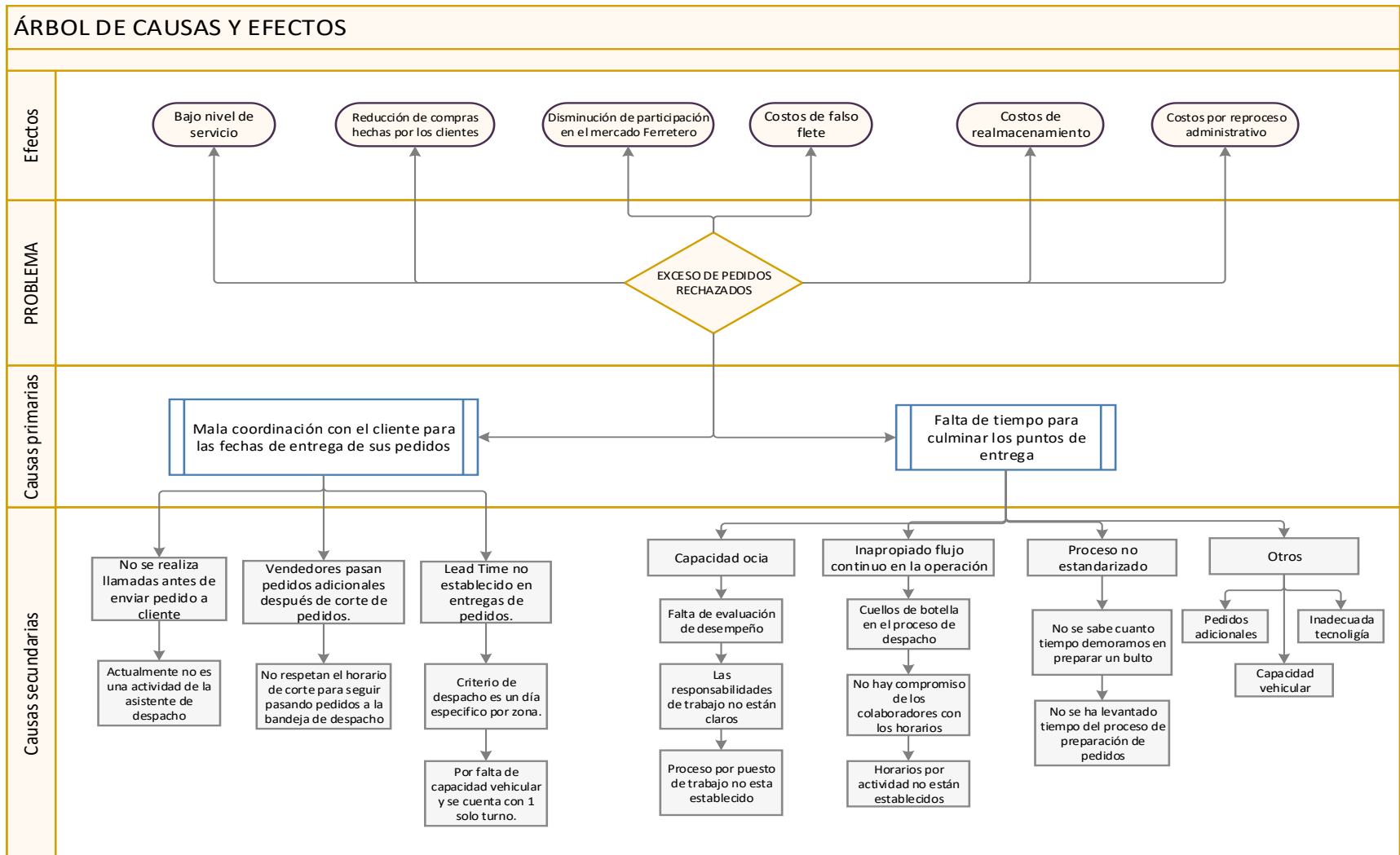
Por otro lado, la figura 1 está el mes más afectado con las anulaciones de pedidos y es donde nos empezamos a alarmar porque ya no era permisible seguir en la misma situación; dejando propenso la pérdida de clientes.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 1: Motivos de rechazos de pedidos\_marzo del 2018

Para un análisis efectivo respecto a las causas y efectos que involucra la problemática de exceso de pedidos rechazados, se consideró realizar un árbol de causa y efecto donde se muestra las dos causas principales que reflejan mayor impacto en la problemática.

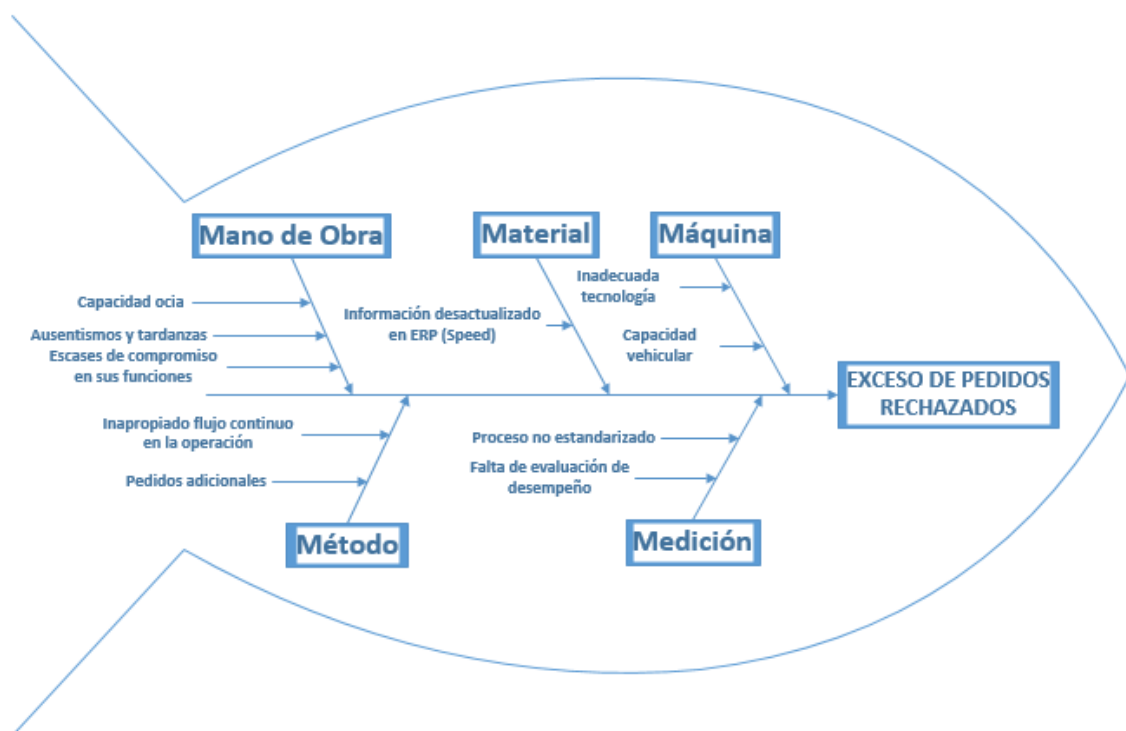


Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Árbol de causas y efectos de exceso de pedidos rechazados.

Las dos causas primarias a las que estamos enfrentando son la mala coordinación con los clientes para las fechas de entrega y falta de tiempo para culminar los puntos de entrega, la primera está más evocado al área comercial ya que son ellos los responsables de pasar los pedidos a la bandeja de planificación de despacho en función a sus fechas coordinadas con los vendedores, entonces en primera instancia solo nos vamos a enfocar en la causa primaria 2 ya que si nos ponemos a evaluar son más enfocados a la parte de despacho y distribución de pedidos. Las causas que más impacta a nuestra área son los costos de falso flete, por re almacenamiento y de reproceso administrativo ya que para volver a reprogramar los pedidos rechazados se tiene que anular la guía y factura para generar una nueva con fecha actualizada para evitar inconvenientes en el traslado. Entonces, como primer avance en la reducción de los pedidos rechazados, que es la problemática mayor, vamos a separar las causas secundarias que solo involucra al área Almacén y Despacho para mejorar los puntos descritos en la figura superior, colocándolos en un diagrama de Ishikawa y analizar cuál de ellas son las que tienen mayor impacto en los efectos.

En la figura 3 se identifica las causas que genera los pedidos rechazados por motivo de tiempo, a través de esta información se podrá evaluar cuál de todas son las que más afectan el proceso del Área de Almacén y Despacho.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3: Ishikawa del exceso de pedidos rechazados

Realizamos una evaluación de Pareto con las causas mostradas en el diagrama de Ishikawa con fin de corroborar el problema de mayor importancia en el proceso de distribución. Para ello se hizo uso del criterio de juicio de experto, considerando a 3 personas influyentes en las operaciones de Despacho.

**Tabla 4.** *Ponderación de expertos*

N°	Experto	Ocupación	Ponderado
1	Patricia Canepa	Gerente General	0.25
2	Rodrigo Salazar	Jefe de Almacén y Despacho	0.35
3	Daniel Gutierrez	Lider operativo	0.4

*Fuente:* Elaboración Propia

Se ha tomado mayor relevancia en la opinión del Líder operativo (Daniel Gutiérrez), puesto que es quien ve en campo directamente todas las operaciones en almacén; enseguida está el Jefe de Almacén y Despacho porque es quien toma las decisiones a nivel macro la distribución de los pedidos; por último, la Señorita Patricia Canepa (Gerente General) quien supervisa las decisiones de los jefes en general y toma decisiones a nivel estratégico en las ventas nacionales.

Asimismo, se usó la escala Linkert (1, 5 y 10) para las puntuaciones de cada experto en las causas mostradas en el Ishikawa.

**Tabla 5.** *Puntuaciones por experto con escala Linkert (1-5-10)*

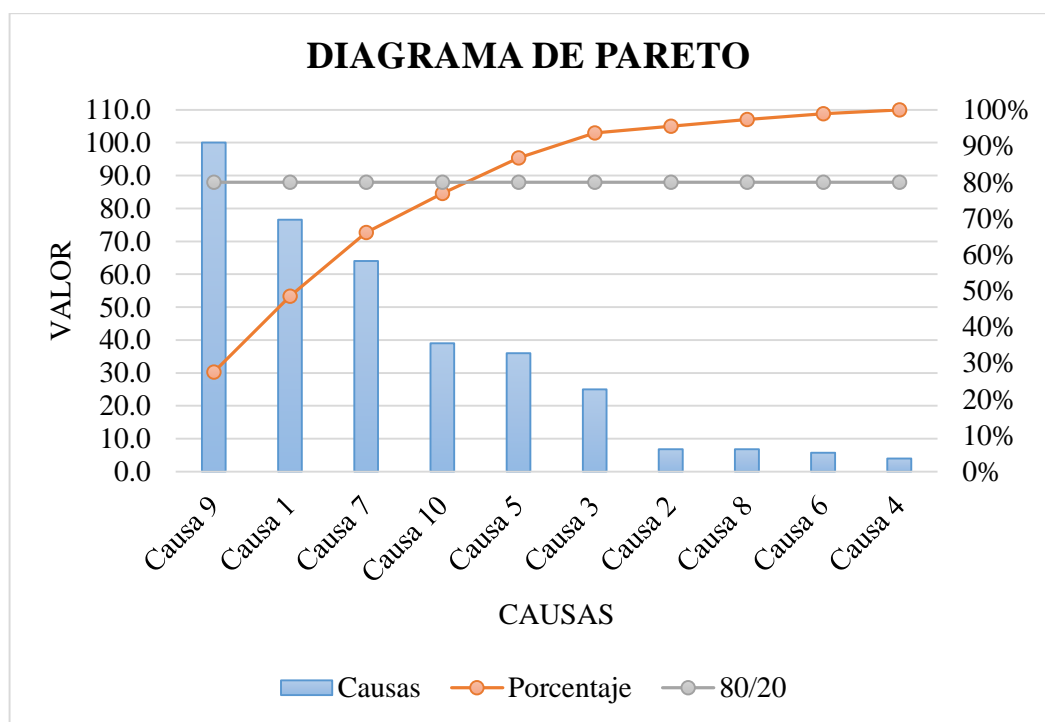
N°	CAUSAS	E1	E2	E3	Total Parcial	Total
1	Capacidad ocia	5	10	10	8.75	76.6
2	Ausentismo y tardanzas	1	1	5	2.6	6.8
3	Escases de compromiso en sus funciones	5	5	5	5	25.0
4	Información desactualizado en ERP (Speed)	5	1	1	2	4.0
5	Inadecuada tecnología	1	5	10	6	36.0
6	Capacidad vehicular	1	5	1	2.4	5.8
7	Inapropiado flujo continuo en la operación	10	10	5	8	64.0
8	Pedidos adicionales	1	1	5	2.6	6.8
9	Proceso no estandarizado	10	10	10	10	100.0
10	Falta de evaluación de desempeño	10	5	5	6.25	39.1

*Fuente:* Elaboración Propia

**Tabla 6.** Pareto de las causas de pedidos rechazados

N°	CAUSAS	CAUSAS	VALOR	%	ACUMULADO	%ACUMULADO	80-20
9	Proceso no estandarizado	Causa 9	100.0	27%	100.0	27%	80%
1	Capacidad ocia	Causa 1	76.6	21%	176.6	49%	80%
7	Inapropiado flujo continuo en la operación	Causa 7	64.0	18%	240.6	66%	80%
10	Falta de evaluación de desempeño	Causa 10	39.1	11%	279.6	77%	80%
5	Inadecuada tecnología	Causa 5	36.0	10%	315.6	87%	80%
3	Escases de compromiso en sus funciones	Causa 3	25.0	7%	340.6	94%	80%
2	Ausentismo y tardanzas	Causa 2	6.8	2%	347.4	95%	80%
8	Pedidos adicionales	Causa 8	6.8	2%	354.1	97%	80%
6	Capacidad vehicular	Causa 6	5.8	2%	359.9	99%	80%
4	Información desactualizado en ERP (Speed)	Causa 4	4.0	1%	363.9	100%	80%
	TOTAL			100%			

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Diagrama de Pareto de causas de pedidos rechazados

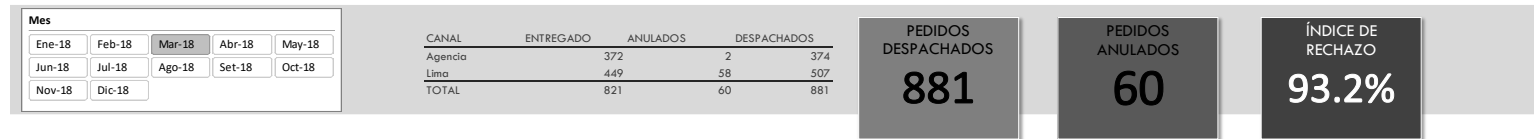


Un Diagrama de Pareto ayuda a evaluar cuál de las causas tiene mayor significancia en la problemática. Este análisis identifica las causas principales que genera el exceso de rechazo en la compañía, las cuales son el proceso no estandarizado, capacidad ocia y el inapropiado flujo continuo en la operación.

El proceso no estandarizado conlleva a no tener el orden y control en las actividades que tienen mayor impacto en horas puntas como en el despacho de todas las mañanas y durante la preparación de pedidos. Esta causa arrastra el incumplimiento de los horarios establecidos por proceso teniendo como resultado la demora en el despacho de mercadería a las unidades vehiculares.

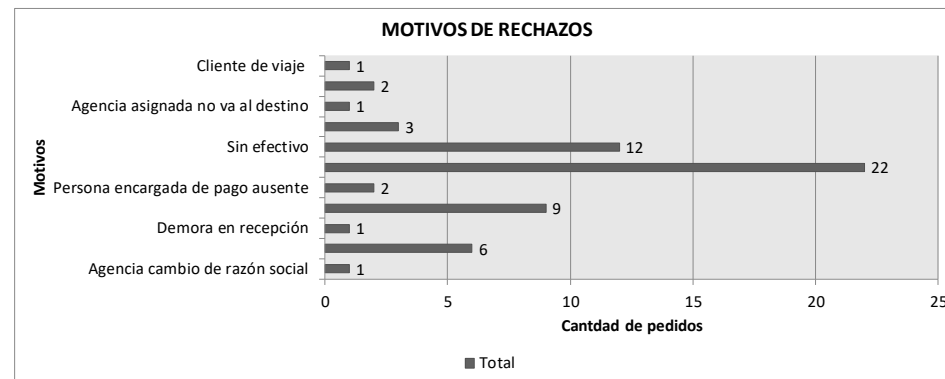
Por otro lado, a principios del año se empezó a realizar un KPI (Indicador de gestión) con fin de identificar la frecuencia y cantidad de pedidos rechazados por mes. Llevando como nombre Índice de Entregas conformes.

## DASHBOARD ÍNDICE DE ENTREGAS CONFORMES



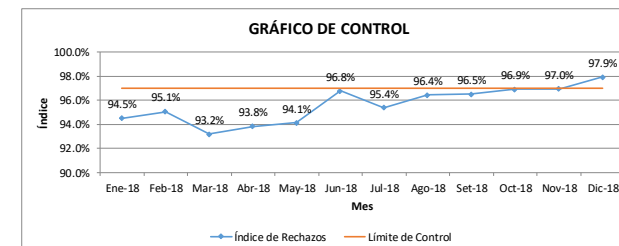
Motivos	Número de pedidos
Agencia cambio de razón social	1
Cliente inconforme con el pedido	6
Demora en recepción	1
Local cerrado	9
Persona encargada de pago ausente	2
<b>Por tiempo</b>	<b>22</b>
Sin efectivo	12
Vendedor indica anular pedido	3
Agencia asignada no va al destino	1
Cliente desea para otra fecha	2
Cliente de viaje	1
<b>Total general</b>	<b>60</b>

Estado	Rechazado
Etiquetas de fila	Suma de total
Agencia asignada no va al destino	S/. 1,602
Agencia cambio de razón social	S/. 2,914
Cliente de viaje	S/. 4,134
Cliente desea para otra fecha	S/. 3,522
Cliente inconforme con el pedido	S/. 9,417
Demora en recepción	S/. 4,452
Local cerrado	S/. 6,319
Persona encargada de pago ausente	S/. 752
<b>Por tiempo</b>	<b>S/. 43,220</b>
Sin efectivo	S/. 9,189
Vendedor indica anular pedido	S/. 13,457
<b>Total general</b>	<b>S/. 98,978</b>



### HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS CONFORMES

Mes	Pedidos entregados	Pedidos anulados	Pedidos despachados	Índice de Rechazos	Límite de Control
Ene-18	895	52	947	94.5%	97%
Feb-18	808	42	850	95.1%	97%
Mar-18	821	60	881	93.2%	97%
Abr-18	818	54	872	93.8%	97%
May-18	817	51	868	94.1%	97%
Jun-18	719	24	743	96.8%	97%
Jul-18	783	38	821	95.4%	97%
Ago-18	784	29	813	96.4%	97%
Set-18	774	28	802	96.5%	97%
Oct-18	788	25	813	96.9%	97%
Nov-18	763	24	787	97.0%	97%
Dic-18	475	10	485	97.9%	97%



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Dashboard de Índice de Entregas conformes

La figura 5 nos muestra de manera gráfica las cantidades de pedidos anulados desde el mes de enero hasta el mes de diciembre del año pasado, siendo el de mayor relevancia para esta problemática el mes de marzo con 60 rechazos de un total de 881 pedidos que aun siendo el número más alto, por ser el segundo mes que más se vendió, no refleja en el aspecto económico mayor significancia. En el valorizado toma mayor preocupación el mes de enero ya que el total de las ventas fue S/. 4,105,983 y los 52 pedidos rechazos significaron un 3.4 % del total con S/. 139,313; esto sucedió porque los pedidos que se anularon fueron de mayor volumen y valor.

**Tabla 7.** Valorizado del mes de enero a diciembre del 2018

HISTOGRAMA DE ÍNDICE VALORIZADO

Mes	Valorizado entregados	Valorizado anulados	Valorizado despachado	Índice Valorizado	Límite de Control
Ene-18	S/. 3,966,669	S/. 139,313	S/. 4,105,983	96.6%	99%
Feb-18	S/. 3,604,300	S/. 56,986	S/. 3,661,286	98.4%	99%
Mar-18	S/. 3,953,545	S/. 98,978	S/. 4,052,522	97.6%	99%
Abr-18	S/. 3,543,851	S/. 92,100	S/. 3,635,951	97.5%	99%
May-18	S/. 3,996,787	S/. 75,116	S/. 4,071,902	98.2%	99%
Jun-18	S/. 3,531,765	S/. 44,482	S/. 3,576,248	98.8%	99%
Jul-18	S/. 3,143,290	S/. 138,894	S/. 3,282,184	95.8%	99%
Ago-18	S/. 3,679,315	S/. 56,799	S/. 3,736,114	98.5%	99%
Set-18	S/. 3,857,370	S/. 70,134	S/. 3,927,504	98.2%	99%
Oct-18	S/. 3,356,353	S/. 44,172	S/. 3,400,525	98.7%	99%
Nov-18	S/. 4,061,645	S/. 36,136	S/. 4,097,782	99.1%	99%
Dic-18	S/. 2,827,437	S/. 25,748	S/. 2,853,185	99.1%	99%

Fuente: Elaboración propia

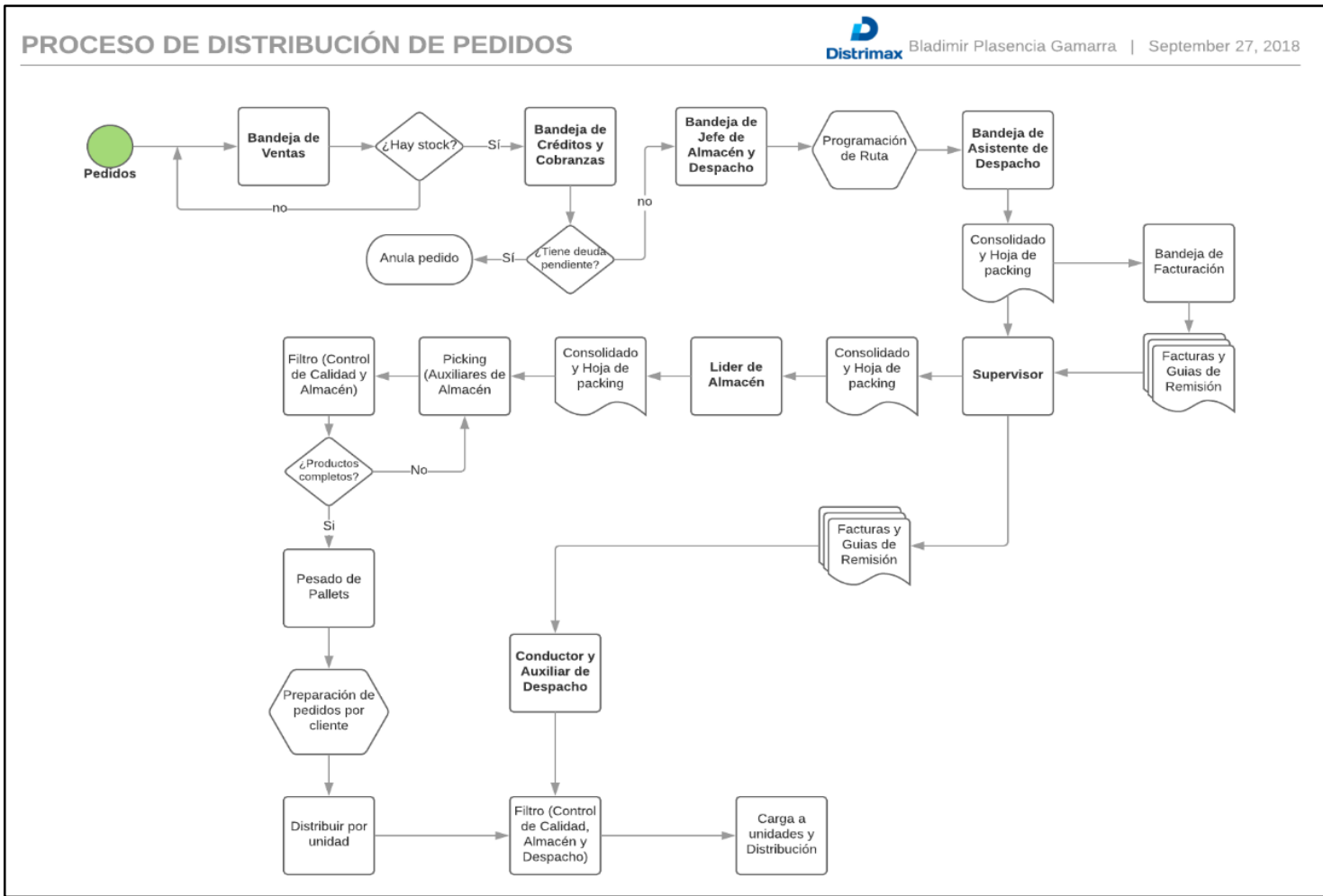
Una vez dado la problemática y su contexto, existen herramientas y técnicas de la ingeniería Industrial para la solución de la misma. La mejora continua es una herramienta usada en la gestión de procesos debido a su flexibilidad para adaptarse a entidades de distintos sectores. Asimismo, tenemos las herramientas del Lean Six Sigma que ayuda a reducir los defectos de calidad y proporciona una metodología para administrar las variaciones que causan desviación inaceptable del objetivo final. Es un complemento de la ISO 9000 que algunas empresas la usan para reducir costos y mejorar la calidad de su servicio o producto, siendo su objetivo tener 3.4 defectos por cada millón de oportunidades. Esta metodología se respalda en 5 fases (DMAIC) para corregir procesos; en la fase de definir identifica los puntos débiles del proceso para ser evaluados por la dirección, en la fase medir se debe realizar un análisis de los datos que se dispone a través de histogramas que ayuda de manera gráfica observar la dispersión de los valores respecto a la media, en la fase analizar se

determinan las variables significativas en el proceso para la cual se utilizan herramientas como los intervalos de confianza, en la fase de mejorar se debe determinar la relación causa efecto entre las variables existentes para optimizar el funcionamiento del proceso y por último, en la fase de controlar se documentan los controles necesarios para proteger lo conseguido y se mantenga una vez implementado los cambios.

El siguiente aporte de investigación tiene como fin saber que efecto produce la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

### **1.1.1. Diagrama de Flujo**

Para brindar un mejor análisis en la mejora de procesos, es esencial el desarrollo de un diagrama de flujo del proceso desde la obtención del pedido del cliente hasta la entrega al mismo, en este caso se detallará el proceso del canal de Ferreteros Lima y Provincia. Esto nos ayudará a tener un panorama más amplio para identificar y saber dónde tendríamos la oportunidad de mejora, no solo como área, sino como organización.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Diagrama de flujo del proceso de distribución de pedidos – Distribimax S.A.C

## **1.2. Antecedentes de la Investigación**

Vara (2015) manifiesta que:

Los antecedentes consisten en la revisión crítica de los diversos estudios que se han realizado previamente sobre el tema que investiga. [...] La actitud crítica para redactar los antecedentes implica realizar una selección y lectura detallada de la información que ha sido buscada y revisada previamente. [...]. (p. 97)

Esto quiere decir, que no se trata de solo insertar información en la tesina, sino que se debe analizar minuciosamente el criterio del autor para desarrollar su investigación; siendo muy importante para confrontar los enfoques entre autores y los nuestros.

### **1.2.1. Antecedentes Internacionales**

Según Vega (2014), en su tesis para optar el grado de Magister en Gestión y Dirección de empresa “Gestión de flota para una empresa Distribuidora de pizzas”, desarrollado en la Universidad de Chile, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas departamento de Ingeniería Industrial, tiene como objetivo general Gestionar la flota de transporte de una empresa distribuidora de pizzas de modo tal de optimizar el proceso de distribución a tiendas y a locales. Llegando a la conclusión de que después de analizar el sistema de transporte y distribución de la empresa distribuidora de pizzas, la primera conclusión es que la empresa actualmente está incurriendo en gastos innecesarios y su gestión es deficiente, con un modelo antiguo y desgastado, las mejoras encontradas nos permitirán generar ahorros en relación al gasto real 2011 de un 10%, y si lo comparamos vs el presupuesto 2012 tendríamos un ahorro de 90 millones de pesos en el gasto general de transporte que representa un 12%, e ingresos por venta de camiones de 200 millones de pesos; es decir, los resultados obtenidos demuestran que mejorando la estructura administrativa y el control de rutas de transporte, la empresa podrá mejorar la calidad de servicio y a un costo razonable. (71 pp)

Según Nieto (2014), en su trabajo de investigación previo para la obtención del título Master en Administración de Empresas “Implementación de la metodología Seis Sigma para el mejoramiento continuo del proceso de venta de servicios tecnológicos y comunicacionales en Ecuador Telecom S.A.”, desarrollado en la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, en la Unidad de Posgrado Maestría en Administración de empresas, que tiene como objetivo implementar un modelo de Seis Sigma para la gestión de ventas de servicios tecnológicos y comunicacionales de la fuerza de ventas directa de Ecuador Telecom S.A.

Llegando a la conclusión que la información nunca está procesada para analizar bajo la metodología Seis Sigma es necesario hacer un pre análisis de la información para no perder tiempo, pero se cumplió con el objetivo dejando grandes oportunidades de desarrollo. (183 pp)

Según Barragán (2015), la tesis para obtener el grado de Maestro de Administración “Implementación de la metodología DMAIC de Lean Seis Sigma para la reducción de desperdicios en el quirófano de un hospital privado de San Luis Potosi”, tiene como objetivo general presentar al área hospitalaria una propuesta factible de implementación de la herramienta DMAIC (Definir, medir, analizar, implementar y controlar), en la sala de quirófanos de un hospital privado en la ciudad de San Luis Potosí para la reducción de sus desperdicios de operación y reducción de riesgos asociados a la atención hospitalaria. Llegando a la conclusión que esta investigación nos permitió abrir una ventana para una gran cantidad de proyectos de mejora e implementación de la herramienta. El objetivo se cumplió ya que durante el desarrollo de la herramienta se proponen una serie de pasos ordenados para el cambio o alertas de situaciones que deben ser tomadas en cuenta. Es por ello que la responsabilidad del personal del hospital es el dar seguimiento a la herramienta y hacer el ejercicio de manera periódica con situaciones específicas que les permitan siempre seguir avanzando de manera sencilla y no estancarse en discutir todo el tiempo los mismos temas. (111 pp)

Según Contreras (2009), en tesis para optar el título de Ingeniero Civil Industrial “Mejoramiento de los procesos de entrega de productos bancarios”, desarrollado en la Universidad de Chile, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas departamento de Ingeniería Industrial, tiene como objetivo general rediseñar los procesos aplicando la metodología LEAN y rediseño mediante patrones a la entrega de productos, modificando pasos y actividades que presenten problemas, buscando una mejor coordinación entre los departamentos que participan del proceso. Llegando a la conclusión se logró establecer un rediseño que se acoplaba a los requerimientos levantados en la situación actual, se modificaron pasos y actividades siempre buscando mantener los principios de la metodología LEAN de eliminar los aspectos que no agregaran valor al cliente en la cadena de producción. Asimismo, se logró una reducción de costos operativos entre un 10 a 15% en los costos y una mejora en la efectividad de la entrega. Se proyecta que en BCI estos porcentajes sean iguales o mejores. Además, se proyecta un ahorro por la retención de

clientes que podrían anular los servicios del banco de un monto aproximado de 25 millones de pesos, con esto se alcanza a un ahorro de un 24% de los costos actuales. Se alcanza también la meta de aumento en el porcentaje de efectividad a 90% en la primera entrega y un 95% en la efectividad total. (167 pp)

Según Zenteno (2017), en su tesis para optar el título de Ingeniero Civil Industrial “Propuesta de rediseño del proceso de pedidos y despacho de alimentos del cliente Compass, para la mejorar la calidad de servicio y optimizar recursos utilizamos en el proceso”, desarrollado en la Universidad de Chile, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas departamento de Ingeniería Industrial, tiene como objetivo general identificar la causas con mayor incidencia en las entregas no conformes, para así proponer medidas que mejoren la logística del proceso de despacho del cliente Compass, aumente el porcentaje de efectividad en la entrega, disminuyan los errores en documentación, generar una mejor planificación, administrar el manejo de reclamos y optimizar el uso de recursos en la operación y llego a la conclusión: Se realizó una propuesta de rediseño que apunta principalmente a mejorar la calidad de servicio hacia el cliente, disminuir las multas por servicios no conformes y a generar una mejor utilización de los recursos disponibles para el proceso de picking y despacho. La cuantificación de los beneficios obtenidos a partir del proyecto realizado se resumen principalmente en que el cliente se encuentra más conforme con el servicio que recibe por parte de KL, se reintegró la operación de B&I (donde en Marzo 2016 se había retirado de Keylogistics y se estaba probando su funcionamiento con una empresa de la competencia), operación que corresponde aproximadamente a un 4% de la operación completa de Compass y en que se estima un ahorro de 4.5 MM mensuales en distintos aspectos y corresponden principalmente a disminución de \$1.500.000 mensuales en multas por servicios no conformes, \$500.000 mensuales en generación de mermas operacionales, liberación de tiempo de personal administrativo que podrá dedicar a otras actividades, traducido en aproximadamente \$180.000 mensuales. Beneficios relacionados con el aumento de nivel de servicio y percepción de calidad del servicio recibido por el cliente. A pesar de que este beneficio se traduce tan directamente a ahorro económico, genera la retención del cliente. (96 pp)

Según Garcés (2010), en su trabajo de grado para optar el título de Magíster en Administración de Negocios “Modelo de entregas directas para la reducción de costos logísticos de distribución de empresas de consumo masivo. Aplicación en una empresa



Piloto de Caldas”, desarrollado en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, en la Facultad de Administración. Tiene como objetivo diseñar y poner en marcha, a nivel de prueba piloto, un modelo de entregas directas para una empresa de consumo masivo, que permita la reducción de los costos logísticos de distribución, llegando a la conclusión que la aplicación de modelos de entregas directas puede generar ahorros en el costo logístico de distribución, en empresas de consumo masivo que posean volúmenes de operación tales que, generen masas críticas desde el punto de vista del transporte. (114 pp)

### **1.2.2. Antecedentes Nacionales**

Según Matos y Siccha (2016), en su propuesta para optar el título de Ingeniero Industrial “Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.”, desarrollado en la Universidad Privada del Norte de Trujillo, en la facultad de Ingeniería, tiene como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística, mediante el uso de herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. Llego a la conclusión que tras la implementación de herramientas Lean y de Ingeniería Industrial, ha permitido que se logre una reducción de 49.88% en los costos logísticos, obteniendo un ahorro total en el área de 444,228.02 Nuevos Soles. (262 pp)

Según Ayala (2017), en su trabajo de suficiencia profesional de Ingeniero Industrial “Aplicación de herramientas de mejora para reducir los costos de entrega de mercadería de la empresa P&G Industrial S.R.L.”, desarrollado en la Universidad Privada del Norte, en la facultad de Ingeniería, tiene como objetivo determinar la manera en que influye la aplicación de herramientas de mejora en la reducción de los costos en la entrega de mercaderías de la Empresa P&G Industrial S.R.L. – 2017-I. A su vez llego a la conclusión, Se identificó los sobrecostos que se pueden reducir en la entrega de mercadería de la Empresa P&G Industrial, Para identificar los sobrecostos se utilizó el gráfico de barras, Diagrama de Pareto y recolección de datos. Además, se logró analizar la reducción los sobrecostos de acuerdo a la propuesta de mejora en la entrega de mercadería de la Empresa P&G Industrial S.R.L.-2017-I. El sobrecosto anual (2016) es de S/ 313 190.00, el costo de la implementación es de S/ 25 500.00, y con la implementación de las propuestas de mejora se proyecta que este monto disminuya en un 70% reduciendo a un total de S/ 220 137.00 soles. Es decir, el nuevo sobrecosto proyectado es de S/ 93 763.00 soles. (98 pp)

Según Herrera y Vilcamisa (2016), en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas “Aplicación de Metodología Six Sigma para mejorar el proceso de registro de matrícula, en la Universidad Autónoma del Perú”, desarrollado en la Universidad Autónoma del Perú, en la facultad de Ingeniería y Arquitectura, tiene como objetivo aplicar la metodología Six Sigma, para mejorar el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú, llegando a la conclusión que se comprobó que al aplicar la metodología Six Sigma, mediante una simulación predictiva mejoró el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. (Lluén Lozano). (236 pp)

Según Yuiján (2014), en su trabajo de tesis para optar el Título Profesional de Licenciada de Administración “Mejora del Área de Logística mediante la implementación de Lean Six Sigma en una Empresa Comercial”, desarrollado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, en la facultad de Ciencias Administrativas, tiene como objetivo implementar Lean Six Sigma para mejorar el área logística de una empresa comercial. Llegando a la conclusión que la implementación de la metodología Lean Six Sigma, resultó ser exitosa y con efectos positivos en la Empresa comercial La Despensa, mejorando la calidad del servicio, al reducir la entrega de productos no oportuna en un 20%. (91 pp)

Según Villarreal y León (2008), en su tesis para optar el Grado Académico de Magister en Gestión de Operaciones “Propuesta de Reducción de Tiempos de Proceso en el área de Despacho y Delivery de la empresa Telcel”, desarrollado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en el Programa de Maestría en Gestión de Operaciones, tiene como objetivo reducir el tiempo de proceso de despacho y delivery de equipos, permitiendo el mayor control de procesos con la finalidad de consolidar la calidad a través de la reducción de tiempo. Llegando a la conclusión de que la reducción en la variación del tiempo de proceso de las operaciones de despacho y aprovisionamiento se logra siguiendo una secuencia sincronizada de tareas ejecutados por el personal que labora en ambas áreas y con indicadores (el más importante Desviación de Producción) que ayuden no sólo al cumplimiento establecido de las tareas sino también a la planificación de recursos. El cumplimiento de esta secuencia sincronizada permitirá no sólo reducir los tiempos de proceso sino incrementar el % de órdenes procesadas y entregadas durante el mismo día, lo cual conlleva directamente a la mejora de la satisfacción del cliente. (71 pp)

Según Milla y Silva (2013) en su tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial “Plan de mejora del almacén y planificación de rutas de transporte de una distribuidora de productos

de consumo masivo”, desarrollado en la Universidad Católica del Perú, en la Facultad de Ciencias e Ingeniería, tiene como objetivo brindar una propuesta integral de mejora para su gestión que abarca los problemas que existen desde el ingreso de los productos hasta su entrega a los clientes. Todo ello tiene como finalidad optimizar los procesos, reducir y/o eliminar costos y actividades que limitan el eficiente desempeño de la distribuidora y el de las cadenas de suministro de las cuales forma parte. Llegando a la conclusión, en los procesos involucrados en la gestión de distribución física se propone un método de estudio combinado en el que se determinen rutas óptimas utilizando el método del ahorro o de Clarke & Wright y adicionalmente se haga un estudio de colas en cada clúster o parada del camión para determinar la cantidad de recursos a asignar para cada una de las unidades de transporte. Este método, permitirá atacar dos frentes importantes en la distribución; el tiempo de transporte, el que representa el 18% del tiempo total y el tiempo de reparto, el que representa el 82%. Luego de aplicación del método del ahorro para las cuatro zonas de estudio, se determinaron dos rutas óptimas reduciendo la distancia total recorrida de 37.96 km en la situación actual a 28.21 km en la situación propuesta. La reducción obtenida es de aproximadamente 25.68%. (86 pp)

### **1.3. Bases Teóricas**

El marco teórico se reconoce por mantener un leguaje lógico que mantiene según el campo de estudio elegido por el autor y se caracteriza por ser de forma ordenada y coherente, a su vez demuestra y respalda, tanto a la hipótesis como al problema de una investigación. Ñaupas [*et al.*]. (2014), por su lado menciona que “El marco teórico [...] es el contexto teórico-científico que sirve de base a la investigación del problema científico [...] porque [...] el investigador demuestra su conocimiento teórico científico sobre las teorías que sirven de sustento al problema de investigación [...]” (p. 173).

#### **1.3.1. Lean Six Sigma**

Dado que muchas empresas no efectúan con las expectativas de los clientes o no logran los objetivos de producción por motivo a su lento proceso, la herramienta Six Sigma se respalda a metodologías ligadas a un proceso esbelto (lean). Este proceso está basado en el Sistema de Producción Toyota y según Gutiérrez y De la Vara (2004), “Los conceptos de proceso esbelto están enfocados al flujo de los procesos y a reducir la cantidad de actividades que no agregan valor y que impiden el flujo [...]” (p. 415). Por otro lado, al tratar de alcanzar el

flujo continuo del proceso no sabemos cómo medir que tan rápido o lento está el proceso. Lo correcto sería comparar la cantidad de tiempo en que se hacen las tareas que el cliente reconoce como indispensable para realizar el bien o servicio contra el tiempo total del proceso desde el principio hasta el final, a esta métrica se le conoce como eficiencia del ciclo del proceso.

Meza y Jeong (2013) mencionan que:

Lean Six Sigma (LSS) es una metodología de mejora de procesos de negocio integrada en la que se combinan los sistemas de fabricación Lean y Six Sigma para mejorar la calidad de los procesos de negocio a través de la eliminación de cualquier que no añaden valor las actividades o desechos [...]. (p. 402)

Asimismo, Dragulanescu y Popescu (2015) confirman que:

Lean Six Sigma es una metodología para la optimización del proceso que se inicia desde la voz del cliente (VOC) y luego identifica la forma más eficaz de llegar a la satisfacción del cliente, mediante la reducción de las variables en cada etapa del proceso, tanto en los casos de producción de bienes y oferta de servicios. (p. 1168)

Un proceso agrega valor solo a través del tiempo que transforma las características o propiedades de un producto para llegar a satisfacer los requisitos que el cliente valora; en algunos casos el Valor añadido es contribuido por una máquina y en otros por el operario. Para conseguir el producto o servicio que satisfaga las expectativas del cliente el proceso debe ajustarse y centrarse en la eliminación de los despilfarros.

La combinación de las metodologías nos asegura como objetivos lo mencionado por Meza y Jeong (2013): “Los objetivos principales del LSS [...] son [...] mejorar éxito de la misión, mejorar la calidad y el coste horario, reducir la variabilidad, y permitir consistentemente productos y servicios de alta calidad” (p. 403).

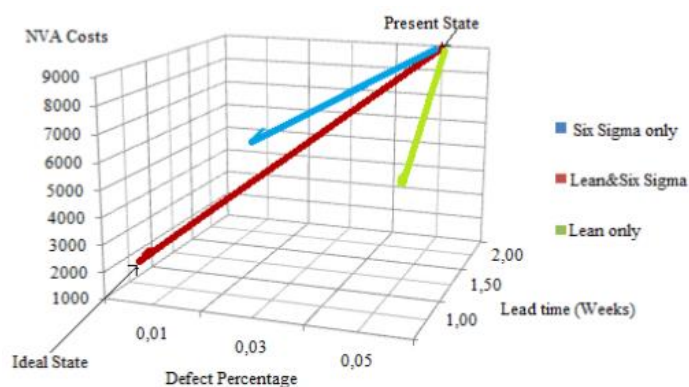
Por su lado, Dragulanescu y Popescu (2015) dice que:

Al reducir sistemáticamente la variabilidad del proceso, Lean Six Sigma asegura al mismo tiempo la consecución de dos objetivos estratégicos de la compañía y aparentemente opuestas:  
a) la mejora de la calidad de los productos y servicios y, al mismo tiempo, b) reducir drásticamente los costes de los procesos de producción (pérdidas) [...]. (p. 1168)

Como mencionan las autoras líneas arriba, la compañía que desarrolle esta metodología puede llegar a tener relevancia de nivel mundial puesto que la ventaja competitiva que tendrá

sobre las demás será amplia en costos bajos de producción y servicios, y fluidez en sus procesos. Cristina (2017), lo demuestra gráficamente en su artículo y nos explica el porqué.

El estado ideal, caracterizado por el costo más bajo, sólo se puede lograr mejorando simultáneamente la calidad y la velocidad utilizando Lean Six Sigma. La naturaleza de las mejoras que pueden ocurrir en la práctica de la organización, ya sea magra gestión o Six Sigma, o su combinación [...] El eje horizontal representa la perspectiva de valor del cliente, desde el punto de vista del productor relativa en los costos es el eje vertical. Con solo Seis Sigma, la nivelación de las mejoras puede ser debido al énfasis en la Optimización de la calidad y de entrega métricas medibles, pero ignorando los cambios en los sistemas operativos básicos para eliminar actividades derrochadoras. Con una gestión simple solo, la nivelación de las mejoras puede ser debido al énfasis en la racionalización de flujo de producto, pero al hacerlo al menos de manera científica y relativas al uso eficiente de los datos y métodos estadísticos de control de calidad. (p. 56)



Fuente: Cristina, 2017, p.56.

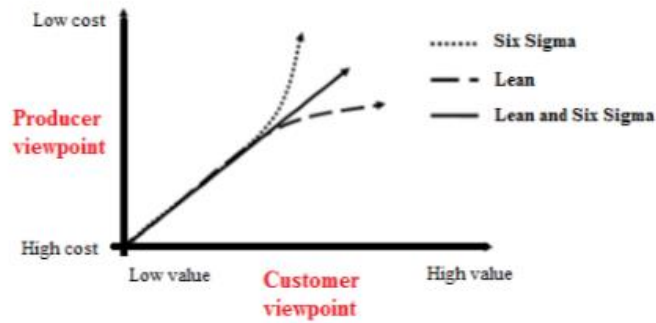
Figura 7: Lean y Six Sigma se requieren para lograr un menor costo

La figura 7 muestra que, desde el punto de vista del productor, la metodología six sigma es la mejor manera de contrarrestar los costos altos y desde el punto de vista del cliente, Lean es la mejor manera de agregar valor a la voz del cliente. La combinación de ambos es la forma más eficiente de tener un equilibrio entre el productor y consumidor.

Cristina (2017), también dice que:

Magra complementa Seis Sigma porque implica mejoras continuas que contrarrestan la disminución de rendimiento las tendencias que siguen a la finalización de un proyecto Seis Sigma. A pesar de que Seis Sigma puede conducir a mejoras considerables, las salidas de los procesos mejorados parecen disminuir gradualmente entre los proyectos. Esta idea, que se ilustra en la figura 8, muestra que mientras que las bases de Lean su proceso cambia a través de continuas mejoras incrementales, Seis Sigma tiene como objetivo mejoras innovadoras inmediatas; Lean Six Sigma representa la optimización de ambas metodologías. (p. 56)

La integración el uno con el otro se demuestra no solo con bases teóricas, sino también con figuras que nos dan facilidad en lograr entender cuáles son los beneficios de la implementación de la metodología Lean Six Sigma para las dos partes interesadas que es el productor y el cliente en función al ahorrar costos por ambos lados.



Fuente: Cristina, 2017, p.56.

Figura 8: Naturaleza de ventaja competitiva

Por lo tanto, podemos finalizar citando a Cristina (2017) que menciona que “Lean Six Sigma no es como una plena integración de los dos sistemas, sino más bien como el uso simultáneo de ambos a través de las herramientas de ambas metodologías se mezcla con el fin de lograr los mejores resultados” (p. 57).

### Desperdicio o Muda

Son aquellas tareas que no suman valor al proceso en general; asimismo Madiaraga (2013), menciona que “El despilfarro, en japonés «muda», es cualquier actividad que consume recursos (aumenta el coste) y no añade valor (NVA) para el cliente” (p. 28). Y Dragulanescu y Popescu (2015) lo describen como “Japonesa significado de la palabra “pérdida” /” residuos”. Muda representa uno de los tres de M, siendo los otros Mura - irregularidad y Muri – ilógica” (p. 1169).

Por otro lado, Rajadell y Sánchez (2010), mencionan que “[...] las tareas que contribuyen a incrementar el valor del producto no superan el 1% del total del proceso productivo, o lo que es lo mismo, el 99% de las operaciones restantes no aportan valor y entonces constituyen un despilfarro [...]” (p. 6). Es decir, que los procesos que agregan valor solo están centrados en el 1% del total, teniendo un alto nivel de desperdicio y esto a su vez conduce a una enorme oportunidad de mejora. En la figura siguiente se muestra los 7 tipos de despilfarros, de los cuales la sobreproducción es quien tiene mayor porcentaje ya que dentro de ella oculta y origina otros tipos de desperdicios.

**Tabla 8.** *Tipos de desperdicio, síntomas, posibles causas e ideas y herramientas para eliminarlas*

Tipo de desperdicio	Síntomas	Posibles causas	Ideas y herramientas
<b>Sobreproducción</b> Producir mucho o más pronto de lo que necesita el cliente	Se producen muchas partes y/o son producidas con mucha anticipación. Las partes se acumulan incontroladamente en inventarios, Altos tiempos de ciclo, Pobres tiempos de entrega.	Mucho tiempo para adaptar el proceso para que produzca modelo o parte, Tamaño grande de lotes, Pobre programación de la producción o de las actividades, Desbalance en el flujo de materiales.	Justo a tiempo, SMED, Reducir tiempos de preparación, sincronizar procesos, haciendo solo lo necesario.
<b>Esperas</b> Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante ese tiempo no hubo actividades que le agreguen valor al producto.	Trabajadores en espera de materiales, información o de máquinas no disponibles. Operadores parados y viendo las máquinas producir, Grandes retrasos en la producción, Altos tiempos de ciclo.	Tamaño de lote grande, Mala calidad o tiempos de entrega de los proveedores, Deficiente programa de mantenimiento, Pobre programación.	Eliminar actividades innecesarias, sincronizar flujos, balancear cargas de trabajo, trabajador flexible y multihabilidades, organizar el proceso en forma Kanban.
<b>Transportación</b> Innecesario movimiento de materiales y gente.	Mucho manejo y movimientos de partes, Excesivo daño por manejo, Largas distancias recorridas por las partes en proceso, Altos tiempos de ciclos.	Procesos secuenciales que están separados físicamente, Pobre distribución de planta, Altos inventarios, la misma pieza en diferentes lugares.	Procesamiento en flujo continuo, sistemas Kanban y Distribución de planta para hacer innecesario el manejo, Transporte.
<b>Sobreprocesamiento</b> Esfuerzo que no son requeridos por los clientes y que no agregan valor.	Ejecución de procesos no requeridos por el cliente, Autorizaciones y aprobaciones redundantes, Costos directos muy altos.	Diseño del proceso y del producto, Especificaciones vagas de los clientes, Pruebas excesivas, Procedimiento o políticas inadecuadas.	Simplificar proceso y eliminar actividades y operaciones que no agregan valor.
<b>Inventarios</b> Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente.	Inventarios obsoletos, Problemas de flujo de efectivo, Altos tiempos de ciclo, Incumplimientos en plazos de entrega, Muchos retrabajos cuando hay problemas de calidad.	Sobreproducción, Pobres pronósticos o mala programación, Altos niveles para los inventarios mínimos, Políticas de compras, Proveedores no confiables, Tamaño de lotes grandes.	Acortar tiempos de preparación y respuesta, Organizar el proceso en forma de Kanban, Aplicar el justo a tiempo.
<b>Movimientos</b> Movimientos innecesarios de gente y materiales dentro de un proceso.	Busqueda de herramientas o partes, Excesivos desplazamientos de los operadores, Doble manejo de partes, Baja productividad.	Pobre distribución de las celdas de trabajo, herramientas y materiales, Falta de controles visuales; Pobre diseño de proceso.	Organización de celdas de trabajo, Procesamiento en flujo continuo, Administración visual.
<b>Retrabajo</b> Repetición o corrección de un proceso	Procesos dedicados al retrabajo, Altas tasas de defectos, Departamentos de calidad o inspección muy grande.	Mala calidad de materiales, Máquinas en malas condiciones, Procesos no capaces e inestables, Poco capacitación, Especificaciones vagas del cliente.	Control estadístico de procesos, Mejora de procesos, Desarrollo de proveedores.

*Fuente:* Gutiérrez y De la Vara, 2004, p.418.

Según Gutiérrez y De la Vara (2004) expresan que:

Para lograr un proceso esbelto, más que buscar la respuesta en una sola técnica en particular, la clave está en establecer principios básicos que guíen los esfuerzos y acciones enfocados a crear flujo, eliminar el desperdicio [...] las actividades innecesarias y los atascos de los procesos [...]. (p. 417)

Los principios a los que se refiere direccionan todo el esfuerzo de la empresa para que logren superar la lentitud diaria de cada uno de sus procesos. Al aplicar estos principios, como punto de partida, se busca alinear todas las acciones que generan valor para el cliente de la manera más efectiva posible. Estas son los 5 principios:

- a. Especificar el valor para cada producto desde el punto de vista del cliente final: Es donde se define con claridad por qué un buen servicio o producto es de gran valor para el cliente final, intentando resolver preguntas como ¿Por qué compra el producto o servicio? ¿Qué espera? ¿Qué es lo que realmente quiere el cliente? En la mayoría de las veces la pregunta que se intenta responder esta de la mano de la misión de la organización; sin embargo, a lo que deberíamos poner mayor atención es que dentro del producto o servicio requerido por el cliente, que realmente está buscando solucionar.
- b. Identificar el flujo del valor y eliminar el desperdicio: Reconocer el conjunto de todas las actividades específicas dentro del mapa de flujo de procesos de producción que no agregan valor y lo posible eliminarlos de la cadena de valor.
- c. Agregar valor en flujo continuo a través de las diferentes etapas del proceso: Una vez eliminado los desperdicios el objetivo es que el proceso fluya de manera continua y directa.
- d. Organizar el proceso para que produzca solo cuando el cliente lo solicita (Kanban): La empresa está en la capacidad, tras haber eliminado las mudas y hacer que el proceso sea continuo, atender los requerimientos (ordenes) de los clientes en vez de estar basándose en el pronóstico que ventas que en la mayoría de veces tiene fluctuaciones.
- e. Buscar la perfección: La particularidad de este principio es ahondar progresivamente en los 4 principios anteriores, para lo cual se debe estar en un feedback de información con los consumidores para conseguir la retroalimentación, estar en alerta al análisis de los competidores para que en base a ello se logre hallar formas de explicar de la manera más correcta el valor. Toda esta información ayudará a detectar más oportunidades de mejora continua.



### **1.3.1.1. Lean**

Según Socconini (2015), “Significa hacer más con menos: menos esfuerzo y estrés de las personas, menos espacio, menos recursos y en menos tiempo” (p. 20). Meza y Jeong (2013) “[...] proyectos de Lean diferencian de los proyectos tradicionales ya que generalmente no ofrecen un producto único, sino que se llevan a cabo para eliminar los residuos y las variaciones en procesos” (p. 404). Y Kumar et al. (2013) “[...] la manufactura esbelta busca producir un producto que es exactamente lo que quiere el cliente en el momento adecuado, minimizando todas las actividades que no generan valor agregado en la producción [...]” (p. 997).

Esto no da entender de que trabajar con la técnica de Lean nos permitirá realizar la operación más esbelta (agiles) utilizando los recursos menos posibles y reduciendo actividades que no agregan valor.

### **¿Qué es Lean Manufacturing?**

Según Socconini (2008), lean manufacturing “Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo” (p. 11). De igual manera, Sanders, Elangeswaran, y Wulfsberg. (2016) dicen que “Lean Manufacturing es ampliamente considerado como una metodología potencial para mejorar la Propósito: Lean Manufacturing es ampliamente considerado como una metodología potencial para mejorar la productividad y reducir los costos en las organizaciones de fabricación [...]” (p. 811).

Por consiguiente, las empresas que trabajan con este método hacen que sus operaciones sean más ágiles. De tal manera, logre ser más productivo y competitivo en el mundo empresarial. Sin embargo, si dentro de una organización no existe recursos básicos como la comunicación o el trabajo en equipo, jamás se podrá lograr los beneficios que nos brinda Lean. Consideramos que para ello es de suma importancia el liderazgo de las jefaturas para interrelación entre las áreas funcionales. Este desafío que hay de por medio en la implementación del Lean también lo describen Elangeswaran, y Wulfsberg. (2016): “Las fábricas se enfrentan a desafíos para implementar magra debido a la falta de recursos tales como la comunicación adecuada, supervisión, integración, etc [...]” (p. 813).

### **1.3.1.1.1. Herramientas Básicas del Lean**

#### **a. Kaizen**

Suárez (2010), expresa lo siguiente:

Es un método de mejora continua aplicable en una cadena de fabricación. Es la contracción de las palabras japonesas kai, que significa “cambio”, y zen, es decir, “bueno” “mejor”. El Kaizen se basa en una adaptación continua de las herramientas de los procedimientos existentes para mejorar el rendimiento final. Este método, en que es necesaria la participación de todos los empleados y managers, está más considerado un estado de ánimo que un verdadero sistema. (p. 35)

Por lo tanto, Kaizen está dirigido a mejorar el proceso de manera continuo sin detenerse en ningún momento y si ya vemos que mejoramos debemos seguir haciendo como costumbre hasta lograr un hábito de mejora continua en la empresa.

#### **b. Modelo Kano**

Según Socconini (2015), “Es una herramienta que permite analizar, entender y clasificar, de acuerdo con sus prioridades, los requerimientos del cliente” (p. 29). Este modelo nos permite realizar las actividades dependiendo a las necesidades del cliente, es por ello muy importante tener en cuenta las expectativas del cliente.

#### **c. Las 5'S**

Para Socconini (2008), “Las 5's constituyen una disciplina para Lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza” (p. 147). Este método nos permite que el área este limpio y ordenado de tal manera que se pueda mejorar el proceso adecuadamente. Así hará que la empresa tenga un crecimiento de manera más competitivo.

Esto se logra realizando mejoras en los procesos en cinco etapas, cada uno servirá de fundamento a la siguiente, para así conservar sus beneficios en el largo plazo.

Las etapas de 5's para Socconini (2008), son:

##### **i. Seiri (Seleccionar)**

Consiste en retirar de nuestro lugar de trabajo todos los artículos que no son necesarios.

##### **ii. Sefton (Organizar)**

Consiste en ordenar los artículos que necesitamos para nuestro trabajo, estableciendo un lugar específico para cada cosa, de manera que se facilite su identificación, Localización, disposición y regreso al mismo lugar después de usarla.

### **iii. Seiso (Limpiar)**

Consiste básicamente en eliminar la suciedad y evitar ensuciar, siempre con la idea en mente de que al limpiar también estamos inspeccionando lo que limpiamos.

### **iv. Seiketsu (Estandarizar)**

Consiste en lograr que los procedimientos, prácticas y actividades logrados en las tres primeras etapas se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo.

### **v. Shitsuke (Seguimiento)**

Consiste en convertir en un hábito las actividades de las 5's, manteniendo correctamente los procesos generados mediante el compromiso de todos, así como participando en los eventos kaizen que resultan de las necesidades de mejora surgidas en el lugar de trabajo.

## **d. Control Visual**

Socconini (2008), manifiesta que:

El trabajo se relaciona con simples señales visuales y de audio que se identifican y entienden con facilidad, Estas señales son eficientes, autorreguladas y las manejan los operadores. Esta información se puede utilizar para identificar, instruir o indicar que existe una condición normal o anormal y que se puede requerir alguna acción. (p. 164)

Esto es una herramienta que nos permite identificar si hay algo mal que está marcando dentro de una operación a través de señales visuales.

### **Tipos de control visual**

Socconini (2008), expresa lo siguiente:

#### **i. Alarmas**

Proporcionan una señal de aviso en situaciones urgentes y pueden utilizarse con diferentes sonidos según sea su aplicación.

#### **ii. Lámparas y torretas**

Para conocer el estado de los equipos, celdas o áreas, se utilizan señales de colores en o banderas\_ Cada uno de los colores indica los siguientes conceptos:

**Azul:** Problemas relacionados con los materiales (surtimiento o falta de material).

**Verde:** Línea o célula corriendo satisfactoriamente.

**Amarillo:** Línea o célula parada por falta de mantenimiento, o a punto de hacer algún cambio si esta intermitente.

**Rojo:** Parada por problemas de calidad o accidente, las lámparas o torretas se utilizan cuando se desea resaltar visualmente alguna conclusión de operación para llamar la atención del responsable de tomar alguna decisión.

### **iii. Kanban**

Dragulanescu y Popescu (2015) dicen que:

[...] Kanban es una tarjeta de índice unido a un cierto número de productos o piezas en la línea de producción, lo que da instrucciones de entrega para una determinada cantidad. Prácticamente, Kanban se convierte en una orden para la producción de un nuevo lote. (p. 1169)

Es un sistema de información visual que muestra a los operadores cuando empezar una actividad de producción. También dice que se requiere reestablecer material en los supermercados, con lo cual previene el desabastecimiento.

### **iv. Tableros de información**

Estos tableros son gran uso para brindar rastreo continuo y automático al plan de producción.

## **1.3.1.1.2. Herramientas para mejorar la efectividad de los equipos**

### **a. Mantenimiento Productivo Total**

Para Socconini (2008), el mantenimiento productivo total se define de la siguiente manera: “El mantenimiento productivo total es una metodología de mejora que permite la continuidad de la operación, en los equipos y plantas, [...]” (p. 178). Mediante la aplicación de esta metodología se logrará mantener a los equipos de la empresa en buen estado para su funcionamiento. De tal manera, evitar paradas, mantenimientos no programados que afectan a la producción de la industria.

Se aplica conceptos de:

- Prevención.
- Cero defectos ocasionados por máquinas.
- Cero accidentes.
- Cero defectos.
- Participación total de las personas.

### **¿Cuándo se utiliza el TPM?**

Según Socconini (2008), “El TPM se utiliza cuando se quiere tener plantas, máquinas y equipos de todo tipo en óptimas condiciones, incluyendo instalaciones y equipos de transporte y manejo de materiales” (p. 177). El uso del TPM es muy importante dentro de las empresas industriales ya que la planta se encuentra implementada con distintos equipos para su funcionamiento.

## **Los seis pilares del mantenimiento productivo total**

Según Socconini (2008, p. 178), Para que el TPM se implemente de manera realmente integral, debe incluir los siguientes pilares:

- Mejoras enfocadas.
- Mantenimiento autónomo.
- Mantenimiento planeado.
- Mantenimiento de calidad.
- Capacitación.
- Seguridad.

Las consideraciones que Socconini (2008, p. 188), tiene sobre la implementación del mantenimiento productivo total son las siguientes:

- Las 5's son una herramienta esencial para facilitar las actividades de mantenimiento productivo.
- Es muy importante documentar los instructivos de trabajo.
- La capacitación tanto de los operadores como del personal de mantenimiento es básica para que el TPM tenga éxito.
- El compromiso directivo en la implementación y el Seguimiento es un elemento crítico para el éxito del TPM.
- El TPM es aplicable a todos los equipos, incluyendo computadoras, vehículos, inmuebles, etc.

### **1.3.1.1.3. Herramientas para mejorar el tiempo de entrega y la capacidad**

#### **a. Manufactura Celular**

Socconini (2008), menciona que:

Manufactura celular es un concepto de Fabricación en el que la distribución de la planta se mejora de manera significativa haciendo fluir la producción ininterrumpidamente entre cada operación, reduciendo drásticamente el tiempo de respuesta, maximizando las habilidades del personal y haciendo que cada empleado realice varias operaciones. (p. 193)

Esta técnica nos permitirá realizar la operación de manera continua sin ningún tipo de paros. Además, con la participación directamente del personal involucrado. Por lo tanto, haciendo que los operarios sean incentivados para realizar varias actividades como habilidad.

Asimismo, Socconini (2008), dice que la manufactura celular “[...] es un concepto de Fabricación en el que la distribución de la planta se mejora de manera significativa haciendo

fluir la producción ininterrumpidamente entre cada operación, reduciendo drásticamente el tiempo de respuesta, maximizando las habilidades del personal [...]” (p. 193). Por consiguiente, esta herramienta se puede lograr que la operación sea continua y así creando más funciones para los personales.

La implementación, según Succonini (2008, p. 194), sirve para que:

- Da continuidad en las operaciones de la planta.
- Elimina inventarios en proceso que tienen un costo económico y generan defectos por manipulación.
- Crea procesos flexibles al producir diversos productos en una sola área.
- Aumenta la flexibilidad y eficiencia de las empresas,
- Permite que los operadores sean más eficientes ya que se puede producir lo mismo con menos personas.
- Los operadores se involucran en más tareas relacionadas con el producto, al grado de que a veces un solo trabajador elabora un artículo completo, incrementando así su sentido de pertenencia con ese producto.
- Conecta directamente las operaciones para evitar transportes, demoras, movimientos de materiales, inventarios en proceso y sobreproducción.

Esta herramienta se utiliza “[...] cuando necesitamos acortar los tiempos de respuesta de un proceso o de entrega al cliente, mediante una mayor variedad y volúmenes bajos o medios de producción” (Succonini, 2018, p. 194). Además, se usa cuando la demanda del mercado inicia a ser variable y la lista de productos demandados es mayor que antes.

### **b. Tiempo Takt Time**

Succonini (2008), “[...] el tiempo takt time es la velocidad a la que compra el cliente y es el tiempo al que el sistema de producción debe adaptarse para satisfacer las expectativas del cliente” (p. 200).

Esto nos da entender de que el takt time es una herramienta que busca adecuar a la operación al ritmo del pedido que realiza el cliente. De tal manera, no tener ningún tipo de sobreproducción ni inventario para la empresa.

**Fórmula:**

$$\text{Tiempo Takt Time} = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda}}$$

### **c. SMED**

Esta herramienta nos permitirá conseguir que el proceso se desarrolle de manera más eficiente reduciendo el uso de los recursos de empresa, pero continuara todo con la misma calidad. De igual forma, Cabrera (2012), menciona que el SMED “Es un conjunto de técnicas para desarrollar operaciones de desinstalación y montaje de partes (o modificando configuraciones) de equipo o maquinaria en un tiempo reducido, para mejorar la eficiencia operativa de un proceso que repercute en el sistema global” (p. 287).

Por otro lado, Rajadell y Sánchez (2010), dice que “[...] son un enfoque de mejora y como tal requiere método y constancia en el propósito. Al final nadie tendrá miedo al cambio de producto” (p. 123). En otras palabras, es tomar en cuenta la mejora como requiere la técnica sin miedo a ningún cambio que suceda en el producto final.

### **d. Just in time**

Para Sanders, Elangeswaran, y Wulfsberg. (2016):

La filosofía justo a tiempo popularizado a través del Sistema de Producción Toyota llama a un nivel de inventario de valor cero. Sólo el número requerido de productos debe llegar el fabricante en el momento adecuado, sin la necesidad de almacenarlas antes de ser utilizados. Sin embargo, en los sistemas logísticos actuales, esta entrega a tiempo no siempre es posible debido a razones tales como el estado incompleto de los bienes que se envían, falta de coincidencia entre los productos requeridos y transportados y retrasos inesperados durante la transferencia de mercancías [...]. (p. 819)

El JIT es un criterio de inventarios al mínimo nivel posible donde los proveedores entregan justo solo lo necesario y en el momento necesario para completar el proceso productivo. Donde la gestión de los inventarios es una parte importante de la gestión logística.

## **1.3.1.1.4. Herramientas para mejorar la calidad**

### **a. AMEF**

Mediante esta técnica se podrá detectar a tiempo cualquier falla o defecto dentro de la operación de tal manera se evitará anticipadamente. Esto podemos respaldar con lo que manifiesta Succonini (2008), “[...] es una herramienta muy poderosa que permite identificar fallas en productos y procesos y evaluar objetivamente sus efectos, causas y elementos de detección para evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención” (p. 223).

Asimismo, Nagi y Altarazi (2017) menciona que:

FMEA es un procedimiento disciplinado que reconoce y da prioridad a la posible quiebra de un producto / proceso y los efectos de ese fracaso, se determinan medidas para eliminar o reducir la probabilidad de que el fallo potencial, y documenta el proceso [...]. (p. 85)

El análisis de modos de fallas y efectos es una técnica que ayuda a prevenir fallos y a evaluar riesgos a través de la identificación de las posibles causas y efectos.

### **Tipos de AMEF**

Para Succonini (2008, p 223), los tipos de AMEF son:

- i. Producto:** Sirve para detectar posibles fallas en el diseño de productos y anticiparse al efecto que puedan tener en el usuario o proceso de Fabricación.
- ii. Proceso:** Es un análisis de las Fallas que pueden suceder en cada etapa del proceso y se utiliza para prevenir que esas Fallas tengan efectos negativos en el usuario del producto o servicio o en etapas posteriores del proceso.
- iii. Sistemas:** Se utiliza en el diseño del software para anticipar fallas en su funcionamiento.
- iv. Varios:** Existen AMEF para muchos otros tipos de fallas que generen efectos negativos y cuyas causas deban documentarse para anticipar problemas.

### **b. El árbol de los 5 porqués**

Esta herramienta está basada realizarse preguntas para hallar las causas y efectos de un problema en particular. Fue utilizada por primera vez en Toyota durante la evolución de sus técnicas de fabricación.

Nagi y Altarazi (2017):

El árbol 5 porqués permite al solucionador de problemas para descubrir las causas profundas del problema haciendo preguntas secuenciales para identificar la ruta fallo de causa-efecto. Cada respuesta a las preguntas 5-qués se genera después de investigar y verificar si en realidad está afectando a la causa raíz o la pregunta anterior de la misma. Las respuestas se vuelven más precisos como se mueve hacia abajo en el árbol. Por lo general, la última respuesta es la más causa raíz detallada. [...]. (p. 84)



### **c. Poka Yoke**

Succonini (2008), lo define como:

Los dispositivos poka yoke son métodos que evitan los errores humanos en los procesos antes de que se conviertan en defectos, y permiten que los operadores se concentren en sus actividades. Esto hace que el trabajo de los humanos sea más impecable para evitar cualquier perjuicio dentro de los procesos [...]. (p. 239)

Por consiguiente, esta herramienta ayudará en la operación a no tener muchas fallas provocados por el ser humano esto hace que detectemos a tiempo para no brindar una no conformidad a los clientes.

Las siguientes son algunas de las utilidades de implementar poka yoke que Succonini (2008, p. 240), describe:

- Asegura la calidad en cada puesto de trabajo.
- Proporciona a los operadores conocimiento sobre las operaciones.
- Elimina o reduce la posibilidad de cometer errores.
- Evita accidentes causados por distracción humana.
- Elimina acciones que dependen de la memoria y la inspección.
- Libera la mente del trabajador y le permite desarrollar su creatividad
- Generalmente los sistemas poka yoke son baratos y sencillos

### **d. Value Stream Mapping (VSM)**

El VSM es una técnica para representar gráficamente las operaciones en una empresa tanto las que aportan valor como las que no aportan valor. Lo que se busca representar con la VSM es el flujo de materiales y de información que se maneja para poder analizar y poder mejorar. Asimismo, Madariaga (2013), lo define:

El VSM es una representación gráfica [...] del flujo de materiales y del flujo de información a lo largo de la corriente de valor de una familia de productos dentro de la fábrica. [...] La corriente de valor comprende actividades que aportan valor (VA), actividades que aportan valor, pero son necesarias (NVAN) y actividades que no aportan valor y son innecesarias (NVAI). (p. 228)

Sanders, Elangeswaran, y Wulfsberg. (2016)

[...] Como un concepto importante de justo a tiempo filosofía de fabricación, los materiales deben llegar sólo en el momento de la fabricación y no deben ser hecho esperar durante largos períodos o almacenado como inventario. Cada proceso tiene que agregar valor y el resultado en un flujo aerodinámico de las operaciones [...]. (p. 823)

El flujo continuo de las operaciones a la que se refiere que autor viene de cierta manera ligado a los cuellos de botella que se pueden generar durante el procesamiento de

información, pero se pueden mejorar aligerando los procesos llegando a un análisis más profundo de las actividades que agregan valor y las que no. Desde la perspectiva de Dragulanescu y Popescu (2015)

[...] desde el punto de vista del cliente rinde un producto / servicio más valioso; pero desde el punto de vista del proveedor, no todas las actividades que no agregan valor para el cliente pueden ser eliminados por completo. Estos últimos pueden ser categorizados como: actividades que no agregan valor, pero son indispensables y las actividades que no agregan valor y que son necesarios. (p. 1170)

Entonces, para desechar las actividades que no agregan valor hay que tener en cuenta el punto de vista del productor y el cliente ya que si no consideramos a solo uno de ellos tendremos como resultado un nivel muy bajo de servicio al cliente.

De igual manera, Xia y Sun (2013) “[...] El VSM se define como 'el simple proceso de la observación directa de los flujos de información y materiales, ya que ahora se producen, que resume visualmente, y luego la aspiración a un estado futuro con un rendimiento mucho mejor [...]” (p. 458). Agregando que “[...] El VSM crea una base común para el proceso, por lo tanto, facilita las decisiones más reflexivas para mejorarlo [...]. Esto ayuda a planificar y vincular las iniciativas magras a través de la captura de datos y el análisis sistemáticos [...]” (p. 458).

Que es lo que encontramos cuando algunas empresas intentan implementar un sistema Lean, sin un mapa de la cadena de valor y empiezan con herramientas como el SMED que van directamente a ahorros económicos. Lo que no estarían haciendo es generar cultura porque se estaría empezando de manera desordenada y estarían propensos a resultados sueltos o aislados sin ninguna coordinación. La cultura es la base de cualquier sistema Lean y si no sabes cómo empezar, a donde ir ni cuál es el paso que tienes que seguir; estarían consumiendo recursos sin ningún resultado. Para poder alinear tendríamos el mapa de la cadena de valor que como objetivo tiene entender el modo de coordinación entre los diferentes procesos y evaluar el sistema a nivel macro, en su conjunto.

En la mayoría de las empresas nacionales las áreas funcionales trabajan de formas aisladas que como área hacen bien su proceso y funcionan casi perfectamente dentro de la organización; si nos ponemos a pensar, si todo funciona bien ¿porque funciona mal la empresa en su conjunto? Pues nadie se está preocupando de gestionar la cadena en su conjunto, de cómo se coordina entre procesos. Ejemplo: De porque el área de ventas trabaja

con alto volumen de pedido los fines de mes, pero el área de despacho no abastece todo el volumen de venta en su distribución. Entonces, a pesar de que vallaran bien el sistema no está bien en su conjunto porque no está todo coordinado.

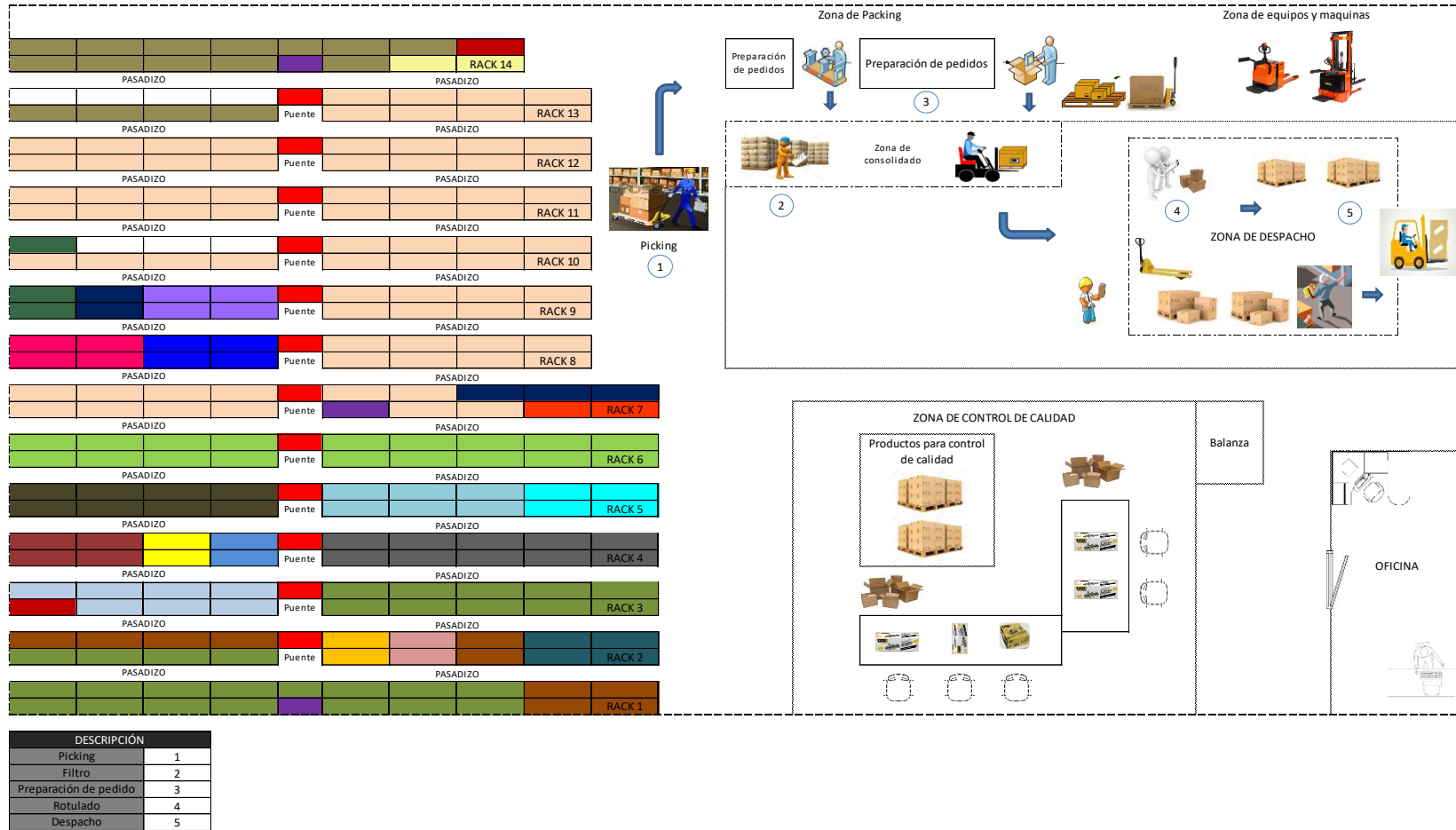
Lo que se desea cuando se realiza este grafico es analizar y entender de manera visual las repercusiones de trabajar de determinada manera en un sitio y de determinada manera en otra, porque si no un área piensa que lo está haciendo bien pero no entiende que su manera de trabajar impacta en los demás. Asimismo, nos crea una referencia para mejoras futuras; es decir, el mapa actual nos sirve para hacer una foto donde ponemos los principales indicadores de control, los tiempos de ciclos e identifico los principales errores y a partir de ahí se puede planificar esas mejoras y en un futuro saber si eh mejorado volviendo a representar un mapa. Socconini (2008), también menciona que “[...] el mapa del estado futuro constituye la base para una implementación Lean” (p.106).

Si nos ponemos a analizar se podría reemplazar el VSM con simulaciones del proceso en una organización y hacerlo más real para mejor entendimiento el flujo de información. Sin embargo, no se podría tener un análisis minucioso de las actividades que agregan valor y las que no, y no se podría tener énfasis en las observaciones de los tiempos que lleva cada proceso dentro de la cadena de valor. Esto tambien lo ratifica Xia y Sun (2013):

[...] En comparación con los enfoques tradicionales de simulación de procesos de fabricación, VSM ofrece varias ventajas. En primer lugar, no está mapeando exclusivamente la situación actual, sino una metodología sistemática para comprender todo el proceso, la identificación y el valor añadido diferenciador y no actividades de valor añadido. En segundo lugar, se ofrece una visión más amplia y un sistema de nivel. Las decisiones estratégicas, tácticas y operativas se coordinan verticalmente. Por último, no sólo pone de relieve las ineficiencias del proceso, desajustes transaccionales y de la comunicación, sino también guía al área de mejora. Simulación combinada con la VSM ofrece una herramienta viable para evaluar el nivel potencial de ganancias de productividad que se pueden conseguir utilizando los conceptos lean. En general, el VSM proporciona un formato estructurado en el que se pueden rediseñar los procesos, y la simulación ofrece una metodología para evaluar los beneficios esperados de rediseño de procesos. (p. 460)

Con esto se clarifica que una simulación no podría reemplazar a la herramienta VSM, pero no quiere decir que la simulación no es útil. Xia y Sun (2013) “[...] la simulación es muy recomendable para hacer frente a cuestiones operativas fielmente que la VSM no identificó y no podía resolver” (p. 460).

LAYOUT - DIAGRAMA DE RECORRIDO "DISTRIMAX"



Fuente: Elaboración propia

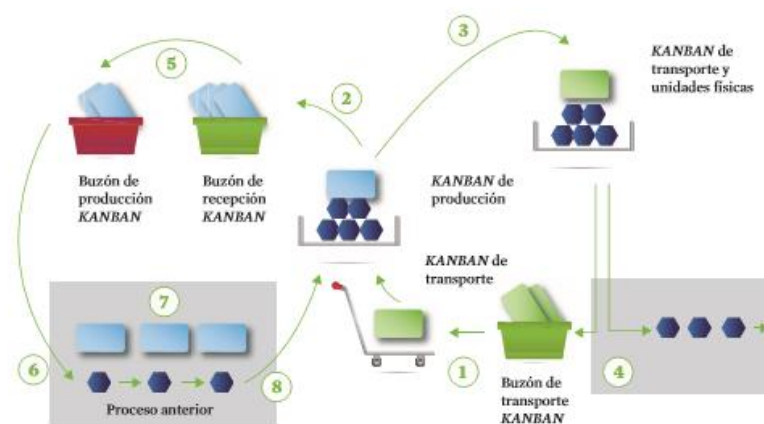
Figura 9: Diagrama de recorrido del área de operaciones

### 1.3.1.1.5. Herramientas para control de materiales y de producción

#### a. Kanban

Esta herramienta nos ayuda a mejorar de manera constante para sí evitar cualquier tipo de fallas en el producto final. Por su lado, Rajadell y Sánchez (2010) manifiestan lo siguiente:

Se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas (en japonés, Kanban), aunque pueden ser otro tipo de señales. Utiliza una idea sencilla basada en un sistema de tirar de la producción (pull) mediante un flujo sincronizado, continuo y en lotes pequeños, mediante la utilización de tarjetas. Kanban se ha constituido en la principal herramienta para asegurar una alta calidad y la producción de la cantidad justa en el momento adecuado. (p. 72)



*Fuente:* Rajadell y Sanchez, 2010, p.68.

*Figura 10:* Esquema del sistema Kanban

#### b. Heijunka

Según Rajadell y Sánchez (2010), “[...] Es una técnica que adapta la producción a la demanda fluctuante del cliente, conectando toda la cadena de valor desde los proveedores hasta los clientes [...]” (p. 67). Esta herramienta hace que la producción de la empresa se mantenga nivelada, de tal manera, evitar cualquier defecto dentro del proceso.

Para Rajadell y Sánchez (2010), los objetivos de Heijunka son los siguientes:

- Mejorar la respuesta frente al cliente. Con una producción nivelada, el cliente recibe el producto a medida que lo demanda, a diferencia de tener que esperar a que se produzca un lote.
- Estabilizar la plantilla de la empresa, al conseguir una producción nivelada.
- Reducir el stock de materia prima y materia prima auxiliar, porque con la producción nivelada se produce en pequeños lotes y se facilitan los envíos frecuentes por parte de los proveedores.

- Incrementar la flexibilidad de la planta. Una producción nivelada se adapta mejor a pequeñas variaciones que pueda experimentar la demanda.

**c. Jidhoka**

Para Dragulanescu y Popescu (2015) es “Dispositivo que convierte la máquina cada vez que un restante es producido. Este dispositivo es la clave para la Jidhoka. Este dispositivo es la clave para la introducción de JIT” (p. 1169).

**1.3.1.2. Six Sigma**

Según Báez et al (2010) “Seis sigma ha sido adoptada en muchas compañías como una nueva estrategia de negocios, la cual se centra en la mejora de los procesos mediante la eliminación de la variación usando una metodología bien estructurada [...]” (p. 64). Dicho en pocas palabras, es una metodología basado en datos para llevar la satisfacción del cliente hasta niveles de perfección

Six Sigma es una metodología para mejorar los procesos con fin de detectar y reducir defectos, entendiendo defecto a todo evento en que un bien o servicio no cumpla con las especificaciones del cliente. Por su parte, Gómez y Barrera (2013), mencionan que:

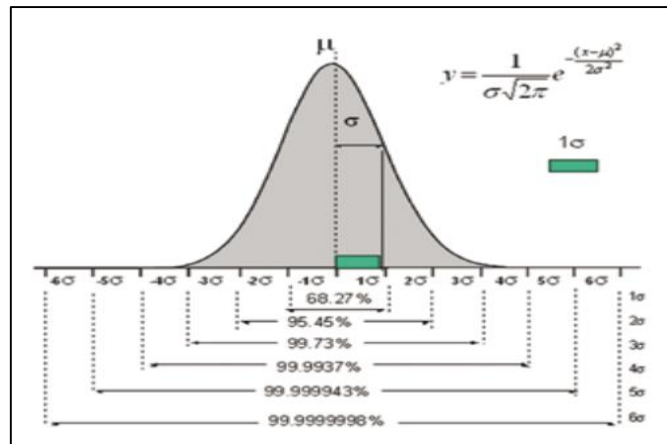
Es una estrategia enfocada al cliente que, basada en hechos y datos, intenta alcanzar un nivel de la calidad tal en los procesos que reduzca la cantidad de defectos y minimice su variabilidad, lo cual permite efectuar mejoras de desempeño planificadas y aumentar la eficiencia. (p. 225)

Six Sigma utiliza herramientas estadísticas para el análisis de los procesos ya que sigma es la desviación estándar que nos brinda una idea de la variabilidad de proceso, con fin de reducir los límites establecidos por el cliente. Entonces, Seis Sigma significa que está dentro de seis desviaciones estándar entre el promedio y esto permite que la variación sea tan pequeña dando paso a 3 o 4 defectos por millón.

**Tabla 9.** *DPMO por niveles sigma*

nivel de sigma	Defectos por millón de oportunidades
6	3,4
5	233
4	6210
3	66807
2	308537
1	690000

*Fuente:* Succonini, 2008, p. 265.



Fuente: Succonini, 2008, p. 265.

Figura 11: Niveles seis sigma en proceso

Para poder encontrar el nivel Seis Sigma de una empresa se usa un indicador de desempeño llamada Defectos por Millón de oportunidades (DPMO) la cual sirve como referente para la asimilación del nivel de calidad y defectos. La empresa que quiere implementar esta filosofía busca que sus procesos mejoren en un 99.99% de aceptación o lo que equivale a 3 o 4 defectos por millón de oportunidad, esto avala la satisfacción de los clientes y la minimización de gran parte del total de los costos de operación.

Luego de lo expuesto podemos decir que es importante la relación que tiene Seis Sigma con la familia Lean ya que expertos mencionan que una empresa que tiene 10% de despilfarro reduce en un 40% su capacidad. Por tal razón, se necesita metodologías que reduzcan los defectos, la velocidad de entrega y así lograr la satisfacción de los clientes. Siendo así se puede decir que para tener empresas ágiles (Lean) y con variación mínima en sus procesos (six sigma) se debe tener herramientas que ayuden a enfrentar a las distintas situaciones que enfrentan a manera diaria.

Para Succonini (2008, p. 265), Seis Sigma tiene varias definiciones:

- Es una métrica que permite medir cualquier proceso y compararlo con cualquier otro.
- Es una metodología de mejora que sirve para disminuir drásticamente la variación.
- Es un sistema de dirección para lograr el liderazgo en los negocios y el máximo desempeño.

Para Six Sigma Socconini (2015, p. 12), expresa lo siguiente:

- Proyectos discretos para problemas específicos.
- Enfoque a proyectos individuales.
- Reducción de variabilidad para garantizar

- Calidad y productividad.

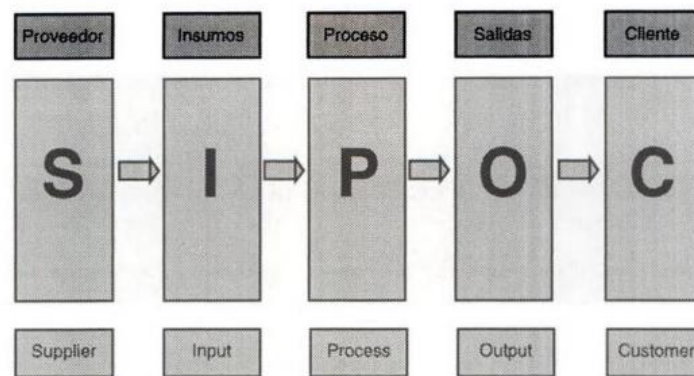
Para Lean Six Sigma Socconini (2015, p. 14), expresa lo siguiente:

- Proyectos del mapa de cadena de valor o VSM (value stream map).
- Enfoque a equipos multifuncionales.
- Reducción de “desperdicio” para garantizar calidad y agilidad.

## Herramientas Básicas de Six Sigma

### a. SIPOC

Según Tovar y Mota (2007), “Es una herramienta que consiste en un diagrama, que permite visualizar al proceso de manera más sencilla y general. Este esquema puede ser aplicado a procesos de todos los tamaños y a todos los niveles, incluso a una organización completa” (p. 38). Con este diagrama vamos a poder analizar más rápido cualquier tipo de cambio que existe dentro de una organización en general.



*Fuente:* Tovar y Mota, 2017, p.40.

*Figura 12:* Procesos Diagrama SIPOC

### b. Voz del cliente (VOC)

Para Restrepo (2005), la voz del cliente “[...] desde un punto de vista concreto, significa un volumen de ventas, o un volumen de producción, o un recorrido por cubrir, o una tasa de rentabilidad, o una determinada temperatura, o una determinada expectativa o necesidad concreta, interna o externa” (p. 63). Entonces, esto quiere decir más que todo es lo que el cliente espera de la empresa que produce sea tal cual a su necesidad.

### c. Matriz QFD

Esta herramienta permite a la empresa escuchar las especificaciones del cliente y luego ver de qué manera poder satisfacerlo y según Grima y Martorell (1995), “Son las siglas que



corresponden a la expresión inglesa de “Quality Function Deployment”, traducida normalmente como función del desarrollo de la calidad [...]” (p. 29).

Para Shad, Roghanian y Mojibian. (2014) la finalidad del Despliegue de la función calidad es “[...] La base de QFD es obtener y traducir los requerimientos del cliente en características de ingeniería y posteriormente, en características de la pieza, planes de procesos y requerimientos de producción. [...]” (p. 2). Y que “QFD tiene como objetivo identificar los clientes junto con sus demandas para el producto, que se traducen en las características del producto [...] las necesidades del cliente deben ser considerados cuidadosamente durante el proceso de desarrollo [...]” (p. 2).

Si nos damos cuenta ahora ya no basta con producir de acuerdo a las especificaciones, sino se tiene que saber que demanda el cliente, sus necesidades y expectativas desde que empieza la fase del diseño del producto y no solo como una inspección de calidad al producto final.

Por otro lado, se tiene las fases del QFD que según Grima y Martorell (1995, p. 30), son:

**Fase organizativa:** se trata de sentar las bases, la organización y los objetivos del proyecto. En concreto, habrá que seleccionar cual va a ser el proyecto, definiendo el alcance del estudio y los beneficios que se esperan del mismo. También en esta fase se elige al equipo que llevará a cabo el proyecto.

**Fase descriptiva:** el equipo debe contestar a preguntas del tipo: ¿Qué necesita el cliente?, ¿Cómo se dará satisfacción a estas necesidades?, ¿Cuáles serán las prestaciones del producto?, ¿Qué nueva tecnología se puede aplicar, ¿qué costes hay involucrados?

#### **d. Matriz Causa Efecto (Diagrama De Ishikawa)**

Según Gutiérrez y de la Vara (2009),

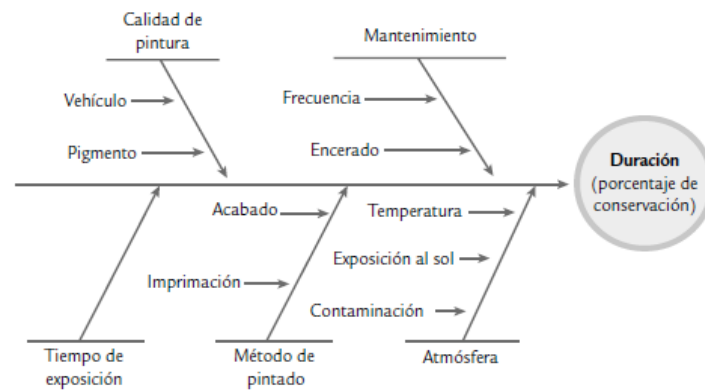
Es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. (p. 152)

Esta herramienta ayuda a la organización a determinar cualquier problema que exista dentro de la empresa desde sus causas hasta lograr llegar al efecto.

#### **e. Método de las 6 M**

Según Gutiérrez y de la Vara (2009), “El método de las 6 M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente” (p. 152).

Esta herramienta permite agrupar las causas en seis ramas según muestra la figura línea abajo.



*Fuente:* Gutiérrez y De la Vara, 2009, p.153.

*Figura 13:* Formato de diagrama de Ishikawa

## f. Gráfica de Pareto

Según Verdoy, [et al] (2006),

[...] es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunidos los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades. (p. 205)

Es una gráfica en barras que permitirá al investigador a clasificar todas las causas de una problemática. De tal manera, se puede determinar cuáles son las causas mayores dentro del problema a solucionar.

Para empezar a construir el diagrama se tiene que tener una secuencia de ejecución, dependiendo de la complejidad de los datos. De igual manera, Verdoy [et al] (2006): menciona que:

En primer lugar, se decide la clase de problema que será investigado. Se define el cubrimiento del análisis, si se realiza a una maquina completa, una línea o un sistema de cierto equipo. Se decide que datos serán necesarios y la forma de cómo clasificarlos. Este punto es fundamental, ya que se pretende preparar la información para facilitar su estratificación posterior. (p. 207)

Para realizar un diagrama de Pareto tiene que ser de paso a paso ya que determinaremos el problema, después todas las causas que involucra y posteriormente analizar de manera de cuanto está implicando cada causa en el problema a solucionar.

### **g. Gráficas de Dispersión**

Según Mercado (1991), expresa lo siguiente:

El diagrama de dispersión o función de correlación es un concepto que da el grado de unión o dependencia que tienen dos procesos o características. De manera, lo primero que debe tenerse es capacidad de observación. Que no es lo mismo que simplemente ver las cosas. Observar significado dar una razón a lo que se ve. (p. 88)

Es decir, que el diagrama de dispersión ayuda a identificar la homogeneidad de datos que puedan tener dos variables o más según sea el problema en observación.

Asimismo, Mercado (1999), dice que “La correlación se observa mejor al coleccionar datos de fenómenos que se supone están relacionados. Para ir más allá de una observación cualitativa. Sin medida, es necesario coleccionar datos” (p. 89). El levantamiento de datos debe realizarse con la técnica más confiable posible ya que de ella depende el resultado de correlación entre las variables.

### **h. Cuadro de Mando Integral (BSC)**

El cuadro de mando integral es una gráfica que representa, de una u otra manera, el funcionamiento de la organización mediante una lista de indicadores de gestión que van alineados estratégicamente al crecimiento empresarial. Por su lado, Amo (2011), manifiesta que:

“Podemos definir el cuadro de mando integral, como una metodología o técnica de gestión, que ayuda a las organizaciones a transformar su estrategia en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí, facilitando que los comportamientos de las personas clave de la organización y sus recursos se encuentren estratégicamente alineados” (p. 20).

En otras palabras, el cuadro de mando integral permite alinear los objetivos operativos de la empresa hacia los estratégicos, además permite tomar decisiones en base a datos estadísticos.

### **i. DAP**

El diagrama de análisis de procesos (DAP) es la representación gráfica de las operaciones realizadas en un proceso, donde no solo detalla el tipo de actividad, sino que también expresa los recursos utilizados. Dentro de ella comprende toda la información necesaria para el análisis tales como distancia recorrida y tiempos disponibles y necesarios.

## **j. Diagrama de flujo de procesos:**

En cuando a la definición, Fontalvo y Vergara (2010), expresan que.

Cuando se analizan los procesos para su implementación y mejoramiento buscando darles cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 9001, es importante que se conozca da una de las propias de estos procesos. En este sentido, muchas veces se requiere el diseño y el análisis de los procesos administrativos para el Sistema de Gestión de la Calidad y es, a través de un Diagrama de Flujo. (p. 76)

Para una reducción de actividades que no agregan valor al proceso es de suma importancia que se grafique el estado actual del proceso en observación, esto permitirá que el proceso sea más ágil y como organización seamos más competitivos frente a nuestros competidores.

Con estos elementos se puede crear un diagrama para hacer seguimiento de algún proceso dentro de una empresa manufacturera o de servicio. Además, esto nos ayudará a diseñarlo de manera más claro todo el flujo de la organización.

## **k. Diagrama de bloque:**

Otra manera más sencilla de demostrar los procesos es con un Diagrama de bloque, que por su sencillez es mucho más fácil su utilización. Este diagrama es muy usado por las empresas de servicio ya que dentro de los “bloques” solo va el nombre del proceso y la secuencia a la que pertenece,

## **l. Mapa de Procesos**

El mapa de proceso es un esquema gráfico de la estructura organizacional subdividido por tres grandes bloques: en la parte superior se encuentra el nivel estratégico (gerencial), al centro del mapa se encuentra el nivel operativo o misional y por debajo de esta última está el nivel de apoyo. Según Fontalvo y Vergara (2010), explica que:

El mapa de procesos, red de procesos o supuestos operacionales es la estructura donde se evidencia la interacción de los procesos que posee una empresa para la prestación de sus servicios. Con esta herramienta se puede analizar la cadena de entradas - salidas en la cual la salida de cualquier proceso se convierte en entrada del otro: también podemos analizar que una actividad específica muchas veces es un cliente, en otras situaciones es un proceso y otras es un proveedor. (p. 91)

Por su lado, Bravo (2008), dice que “Es una visión de conjunto, holística o “de helicóptero” de los procesos. Se incluyen las relaciones entre todos los procesos identificados en un cierto ámbito. Une los procesos segmentados por cadena, jerarquía o versiones” (p. 37).

Por consiguiente, esta herramienta permitirá a la empresa ver claramente su estructura con la cual está constituida sus operaciones en general. Además, permitirá identificar uno por

uno su área respectivamente y es por ello que esto sirve como un visualizador del mapa completo de la organización.

La secuencia para la elaboración de un mapa de proceso Fontalvo y Vergara (2010, p. 96) lo describen así:

- i. Para la elaboración del mapa de procesos debemos considerar las siguientes etapas:
- ii. Conformar un equipo de trabajo con representaciones de las diferentes áreas para analizar, diseñar y elaborar el Mapa de procesos.
- iii. Deben identificarse los procesos actuales de la empresa prestadora de servicios considerando el concepto de procesos clave del éxito.
- iv. Deben identificarse requeridos para la implementación de un SGC para empresas de servicios.
- v. Los procesos actuales se contratarán con los requeridos por la empresa prestadora de servicios para implementar el Sistema de Gestión de la Calidad.
- vi. Con lo cual se podrán identificar los procesos faltantes que deben diseñarse, documentarse, socializarse e implementarse dentro de la empresa prestadora de servicios.
- vii. Para lo anterior, es importante priorizar el nivel de importancia de los procesos.
- viii. Clasificar de manera secuencial y relacional cada uno de los procesos pertenecientes al mapa de procesos.
- ix. Documentar la interrelación de los procesos en el Mapa de Procesos.

### **m. Diagrama de Gantt**

Este gráfico de Gantt es muy usado en Gestión de Proyectos ya que ayuda a mostrar la secuencia de las actividades de manera ordenada y con su respectivo tiempo. Entonces podemos decir que simplifica visualmente las tareas, reduce los problemas de programación y permite identificar los puntos más críticos del proyecto.

Como menciona Bonta y Farber (1994):

Los datos básicos pueden ser representados en diagramas de Gantt, es decir, similares a los diagramas de red, pero a los que se les incorporan tiempos. Vale decir que se trata de un gráfico de dos variables: en el eje X se representan los días, o mes, o la unidad de tiempo elegida, y en el eje Y se representan las actividades. (p. 80)

Esta herramienta permite elaborar una gráfica donde se determina todas las actividades a desarrollar ya planificado con sus tiempos respectivamente lo cual hace que este planificado.

## **n. Control Estadístico de Procesos (Gráficos de Control)**

Es una herramienta muy importante dentro de una organización para tomar cualquier decisión y por consiguiente permite a la empresa en una mejora constante. De tal manera, se podrá identificar con mayor facilidad si existe algún proceso fuera de control. Y actuar de manera más rápida antes de que se haga un problema más complicado de controlarlo.

Para Verdoy [et al] (2006), “[...] un gráfico de control es un gráfico en el que se representa el comportamiento de un proceso anotando sus datos ordenados en el tiempo” (p. 111). Es una representación gráfica que permite controlar a la operación en una determinada variación pero que sea favorable para la compañía de tal manera evita las fluctuaciones que afectan a la organización.

Asimismo, Sanders, Elangeswaran, y Wulfsberg. (2016)

La calidad de los productos es de primordial importancia en cualquier industria manufacturera. Los procesos tienen que estar siempre bajo control y varias técnicas se han desarrollado en el campo de la gestión de la calidad para evaluar los procesos [...]. (p. 825)

Y Báez et al (2010) lo define de la siguiente manera: “[...] mediante la correcta generación y análisis de datos, promueve el que se dejen de tomar decisiones basadas únicamente en la intuición o presentimientos, para que éstas se conviertan en decisiones basadas en hechos, los cuales surgirán del análisis de los datos [...]” (p. 64). Entonces, para un mejor entendimiento de los datos, las gráficas de control permiten diferenciar las causas especiales de las comunes de variación y se entiende por variación aquellos cambios ocurridos en el valor de la característica medida, siendo esta la respuesta de un proceso determinado.

## **o. Prueba de Hipótesis**

El método general de la prueba de significancia contempla las siguientes etapas:

### **Formulación de las Hipótesis**

#### **i. Hipótesis Nula:**

Este tipo de hipótesis es un supuesto que se maneja para negar o afirmar la posible relación que podría existir entre parámetros de una problemática. Y según Araya (2004):

Tiene un carácter negativo y escéptico, reta al investigador a demostrar que el enunciado es erróneo. Cuando no es rechazada la hipótesis nula implica que no existe suficiente información estadísticamente abrumadora que la refute. En tanto, el rechazo de la hipótesis nula implicaría la aceptación de la hipótesis alternativa. En general, la hipótesis nula se formula de manera que su rechazo lleva a la aceptación de la conclusión deseada. (p. 106)

Esto quiere decir que debemos tener consideración a esta hipótesis, puesto que no expresa solo una negación de desigualdad, mala por decirlo así, si no que puede confirmar un enunciado de falsedad.

## **ii. Hipótesis Alternativa:**

Este método implica al investigador a tomar decisiones en el resultado que está buscando con el desarrollo de su proyecto. Sin embargo, esta herramienta hará que escoja la mejor respuesta para su estudio. De igual manera lo define Araya (2004), “Es la afirmación que plantea el investigador. Establece que el parámetro poblacional tiene un valor diferente, de alguna manera, al establecido en la hipótesis nula” (p. 106).

## **p. Gestión de Proyectos**

Es un proceso de planificación de recursos y actividades con el fin de cumplir la meta definida para la aplicación de un nuevo proyecto dentro de la organización, y toda la información sobre el avance y sus resultados. Y según Horine (2008):

Según la gestión de proyectos como el proceso de planeación y manejo de tareas y recursos con el fin de cumplir con los objetivos definidos para la implementación de un proyecto nuevo en la empresa, y la comunicación permanente del progreso y avance de sus resultados (p 1).

Es un proceso donde nos permite planificar el proyecto a desarrollar antes de ejecutarlo ver si es posible que se haga realidad ya que esto identificara si es viable para así continuar con los planes, caso contrario abandonarlo para no gastar tiempo ni dinero en vano.

Las características básicas de un proyecto Horine (2008, p. 3) lo lista de tal manera que cada uno de ellos contemple toda la planeación que existe detrás de la misma.

- Trascendencia
- Utilización de Recursos
- Discontinuidad
- Dinamismo
- Irreversibilidad
- Influencias Externas

## **Acta de Constitución del Proyecto**

El acta de constitución de un proyecto es un instrumento en el que se especifica el alcance, los objetivos y los participantes del proyecto. Que permite identificar una visión preliminar de todas las tareas y responsabilidades, de los objetivos planificados, de los stakeholders y precisa la autoridad del proyecto.

Según la Guía PMBOK (2017), es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Los beneficios clave de este proceso son que proporciona un vínculo directo entre el proyecto y los objetivos estratégicos de la organización, crea un registro formal del proyecto y muestra el compromiso de la organización con el proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. (p 75).

Como bien indica este documento permitirá formalmente identificar la existencia real del proyecto y brinda la confianza del director del proyecto para dar derecho a asignar algunos recursos necesarios de la empresa para el acabo de las actividades del proyecto. Asimismo, la Guía PMBOK (2017), menciona que:

El acta de constitución del proyecto establece una relación de colaboración entre la organización ejecutora y la organización solicitante. En el caso de proyectos externos generalmente se opta por establecer este acuerdo a través de un contrato formal. El acta de constitución de un proyecto puede utilizarse incluso para establecer acuerdos internos en el seno de una organización a fin de asegurar la entrega adecuada de acuerdo con el contrato. (p 76)

El acta de constitución de un proyecto permitirá establecer una relación entre los que llevan a cabo el proyecto. Además, esto ayudará a ver cómo es que se realizará el trabajo sin la necesidad de tener ningún tipo de percances en el transcurso de la elaboración hasta lograr el objetivo establecido.

### **Metodología DMAMC**

La herramienta six sigma se apoya de 5 etapas principales DMAIC que son el acrónimo de: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar; la misma apoya a mejorar procesos de una entidad productiva o de servicios. Cada una de ellas se enfoca en lograr resultados mejores para reducir los errores al máximo posible.

Dragulanescu y Popescu (2015) dicen que:

El ciclo DMAIC es un modelo para la mejora continua de la calidad. Como un enfoque estructurado, el modelo DMAIC (Definir-Measure-Analizar-Mejorar-Control) [...] puede proporcionar un negocio con una serie de soluciones. En la práctica, este modelo ayuda a las empresas a resolver sus problemas desde el principio hasta el final de forma simultánea con el logro de los resultados fundamentales. (p. 1177)



### **a. Definir**

Nagi y Altarazi (2017) menciona que “Definir (D) es la primera fase del enfoque DMAIC donde el equipo de un proyecto claramente define y cuantifica los problemas mediante el desarrollo de los estatutos del proyecto [...]” (p.79).

En esta etapa se definen las problemáticas y las métricas que ayudan a determinar cómo el proceso y el producto en sí afecta las necesidades y requerimientos del cliente, a las que se le denomina CTQ (Critical to Quality). Además, se determina el alcance del proyecto implantando un inicio y fin del proceso que busca la mejora. Asimismo, Gutiérrez (2001), menciona que “[...] al finalizar esta fase se debe tener claro el objetivo del proyecto, la forma de medir su éxito, su alcance, los beneficios potenciales y las personas que intervienen en el proyecto” (p. 291).

El primer paso para empezar el proyecto es establecer bien las responsabilidades a través de un Champions, normalmente son directivos de alto grado y son los que establecen recursos para la capacitación de su equipo de trabajo, y/o de los black belts, son los expertos en la herramienta y guías del equipo. Luego se debe identificar la sección de trabajo y los más deseable que sean en las áreas donde la mejora sea de mayor impacto, como en optimizar el flujo de un proceso, reducción de defectos o unido directamente en la satisfacción del cliente.

Gutiérrez (2001), también dice que: “El proyecto debe contar con el apoyo y comprensión de la alta dirección y su efecto tiene que ser importante y medible [...]” (p. 291). En otras palabras, que las personas deben tener compromiso y capacidad de cambio para lograr el éxito del proyecto, ya que son quienes controlan y miden el avance a través del marco del proyecto. Dentro del marco es necesario realizar un diagrama de proceso como herramienta de apoyo y seleccionar métricas para confirmar que, mediante de ella, se esté escuchando al cliente.

### **b. Medir**

El objetivo general de esta segunda etapa es entender y cuantificar el estado actual del problema que se busca mejorar, abordando por el mapeo del flujo de proceso más detallado para comprender la situación de riesgo y puntos de decisión que medirá el éxito del proyecto. Gutiérrez y De la Vara (2004), manifiestan que:

[...] se analiza y valida el sistema de medición para garantizar que las Y puedan medirse en forma consistente. Además, con el sistema de medición validado se mide la situación actual (o línea base) para clarificar el punto de arranque del proyecto con respecto a las Y. (p. 406)

Por Y se refiere a las necesidades o requerimientos de los clientes; entonces esta medición se basa en un plan de recolección de datos que después se comparan con los requerimientos de los clientes para establecer la magnitud de la mejora solicitada.

En esta etapa se pide el uso de herramientas como el diagrama de Pareto, el Ishikawa (espina de pescado), mapa de necesidades, QFD para priorizar los requerimientos técnicos y otras técnicas estadísticas de gestión que ayude a la recolección de datos en función a los costos, eficiencia, eficacia, productividad y la satisfacción del cliente.

### **c. Analizar**

El objetivo de esta etapa es ubicar las causas raíz de la problemática o también conocidas como las X vitales, lograr entender cómo es que estas producen el problema y validarlas con datos. Obviamente, para conseguir las X vitales es útil listar todas las variables de entrada. De igual manera, Socconini (2008), dice que “El propósito de la etapa de análisis es evaluar la estabilidad y capacidad del proceso para producir dentro de las especificaciones, así como establecer las causas raíz que están generando la variación” (p. 271).

Las actividades por realizar en esta etapa es identificar la fuente de variación, el cuello de botella del proceso y analizar la causa raíz; para ello se puede respaldar de herramientas de análisis en la cadena de valor y del proceso. En la cadena de valor se puede usar, según sea el caso, el mapa de cadena de valor (VSM) para ver a fondo el flujo de materiales y de información y el análisis de Mudras para identificar y eliminar los desperdicios; En el proceso se puede seguir usando el diagrama de pescado, gráficos de control para distinguir causas comunes de causas especiales de variación e histogramas para extender gráficamente todas las salidas del proceso.

### **d. Mejorar**

Nagi y Altarazi (2017) manifiesta que “La fase mejorar desarrolla soluciones para las causas fundamentales detectadas en la fase de “analizar”. En consecuencia, las acciones correctivas se han implementado para los modos de fallo que se identificaron en el FMEA inicial [...]” (p. 85).

El propósito de esta etapa es implementar todos los cambios necesarios para optimizar el proceso y es mejor si se dan diferentes alternativas de solución para atender las causas

enlistadas. Según Gutiérrez (2001), “El objetivo de esta etapa es proponer e implementar soluciones que atiendan las causas raíz y asegurarse de que se corrija o reduzca el problema [...]” (p. 293).

También, es importante que las alternativas de solución sean evaluadas mediante una matriz de criterios o prioridades y a través de las políticas de la empresa se les de pesos, asignando un mayor número a las soluciones de mayor relevancia. Para mejorar las condiciones operativas y asegurar que las soluciones estén alineados a los requerimientos de los clientes se puede apoyar en herramientas como Flujo continuo para las eliminar las actividades que no agregan valor, SMED para reducir los tiempos de ciclo y el Kanban para implantar el flujo jalar.

#### **e. Controlar**

Nagi y Altarazi (2017) “Generalmente, la fase de control tiene como objetivo controlar la estabilidad del nuevo sistema mejorado. Por lo general se relaciona con la fase de definir, ya que estas dos fases representan el proceso antes y después de la aplicación de las medidas correctivas [...]” (p. 93).

Tras alcanzar las mejoras, en esta etapa se crea una gestión que conserve todo lo logrado y muchas veces es difícil mantenerlas ya que están expuestas a cambios drásticos de trabajo.

Este proceso implica la participación y adaptación al cambio de todas las personas involucradas en el proceso para mantener la prueba en el tiempo. Para ello es necesario proponer algunas acciones de control que Gutiérrez (2001) lo describe así:

[...] se deben acordar acciones de control en tres niveles: proceso, documentación y monitoreo. A nivel proceso, se deciden acciones para asegurar las mejoras a través de cambios en los sistemas y estructuras que forman el proceso en sí, tratando de no depender de controles manuales y de vigilancias sobre el desempeño. A nivel documentación, se busca trabajar en mejorar o desarrollar nuevos documentos que faciliten el apego a los procedimientos estándar de operación del proceso. En cuanto al método de monitoreo del proceso hacerle los cambios necesarios para que aporte la evidencia de que el nivel de mejoras logrado se siga manteniendo. Por último, se debe cerrar y difundir el proyecto. La idea es asegurarse de que el proyecto  $6\sigma$  sea fuente de evidencia de logros, de aprendizaje, y que sirva como herramienta de difusión para fortalecer la estrategia  $6\sigma$  [...]. (p. 293)

En específico, todo el proceso del proyecto de mejora debería documentarse haciendo énfasis la evidencia de los logros en cada etapa, en esta deberán resaltar los principales cambios y las soluciones de los problemas; asimismo, el impacto que causó en la empresa.

En la siguiente tabla 10 se visualiza cuáles son las herramientas que integran cada fase de la metodología DMAIC y su origen.

**Tabla 10. Herramientas claves para DMAIC**

DMAIC Phase	Main Tools	Phase target	Origin
DEFINE	Benchmarking	Define critical to quality Define problem	Six Sigma
	Quality Function Deployment		
	Voice of Customer		
	Project Charter	Identify constraints Define value for customer	
	Constraint Analysis		
SIPOC Model	Lean		
MEASURE	Measurement System Analysis	Measurement system analysis	Six Sigma
	Process Capability Analysis	Process measurements	
	Process Flow Diagram		
	Time Value Map	Problem quantification	Lean
	Value Stream Mapping	Measure flow map	
	Work Sampling		
ANALYZE	Root Cause Analysis	Root cause analysis	Six Sigma
	FMEA		
	Regression Analysis		
	Wastet Analysis	Waste analysis	
	Takt Time	Analyze value and constraints	
IMPROVE	5Whys'		
	Design of Experiments	Generating and testing optimal solutions	Six Sigma
	Effort-Benefit Matrix		
	Theory of Constraints	Process improvement	
	Kaizen	Implement solutions to optimize flow map and value	Lean
	Kanban		
Poka Yokee			
CONTROL	Control Charts	Process monitoring to maintain the gains	Six Sigma
	Control Plan		
	Reaction Plan		
	Benefits Capture	Controll flow with pull	Lean

Fuente: Nagi y Altarazi, 2016, p.23.

### 1.3.2. Pedidos rechazados

Los pedidos rechazados son motivo de son efecto de una mala gestión de toda la empresa, pero en mayo parte es responsabilidad de la cadena de suministro (Logística) ya que es esta área funcional quien está en contacto directo al cliente y son quienes manejan los tiempos de entrega y la disponibilidad de despacho. Asimismo, Coyle [et al.]. (2013), mencionan que las:

[...] entregas a tiempo y tasas de cumplimiento de pedidos [...] estas fallas en el servicio en la cadena de suministro se añaden al costo de corregir el problema y a las ventas perdidas [...] Los pedidos rechazados representan un ingreso por ventas perdidas [...] que debe restarse de las ventas totales. (p. 160)

Si el sistema de Logística no funciona debidamente y las entregas son a destiempo, la empresa puede perder una venta (ingreso) en la actualidad y el futuro. El área de producción puede estar fabricando un producto de calidad con los costos mínimos y el de mercadotecnia estar vendiéndolo; sin embargo, el área de despacho no lo entrega donde y cuando lo prometió, la satisfacción del cliente estará en declive. Entonces, Bauer y Göbl (2017) hacen

mención de que “Los mercados globales y dinámicos exigen mejor calidad, más variaciones de productos y servicios extendidos incluyendo una mayor fiabilidad y entregas más rápidas [...]” (p. 2). Por lo tanto, la cadena de suministro debe estar enfocada sola y exclusivamente en el cliente con finalidad de abarcar cada una de sus expectativas con el producto que ofrece la organización.

Asimismo, Bauer y Göbl (2017) manifiestan que:

[...] Muchas empresas se enfrentan a las fluctuaciones de orden superior, que les obligan a ajustar sus volúmenes de producción [...]. El reto de la gestión de la cadena de suministro (SCM) en este contexto es el de identificar las estrategias que minimicen el coste y aumentar al máximo la flexibilidad que obliga a las empresas a ser más creativa respecto a la alineación de sus procesos de la cadena de suministro y para ser capaz de reaccionar a diferentes factores de influencia y variables disturbio. (p. 1)

Para una cadena de suministro más dinámico hay dos palabras claves a las cuales se tienen que centrar las organizaciones, la flexibilidad y agilidad son capacidades que tienen que pulirse a diario para hacer frente a los cambios dinámicos del mercado.

Por un lado, la flexibilidad se considera generalmente como la capacidad de responder o adaptarse a situaciones con un bajo costo, tiempo y pérdida de resultados posible. La flexibilidad se puede presentar como una posible fuente potencial de la eficiencia empresarial. De igual forma, Bauer y Göbl (2017) dicen que “[...] La flexibilidad es una capacidad crucial que permite que una entidad ajustar los procesos, capacidades y operaciones mientras que ayuda a superar los desajustes y conflictos entre las diferentes partes implicadas en una cadena de suministro [...]” (p. 2).

Y, por otro lado, si nos pensamos a diagnosticar el 50% y 80% de los costos de un servicio se relacionan con la cadena de suministro, y frente a ello, se debe actuar con agilidad analizando las áreas de oportunidad que tenemos, antes de pasar los costos adicionales a los clientes. Bauer y Göbl (2017) dice que:

La agilidad es un concepto muy amplio que también se puede definir como la capacidad de la empresa para ajustar rápidamente las tácticas y operaciones dentro de su cadena de suministro para responder o adaptarse a los cambios, oportunidades o amenazas en su entorno [...] Detrás de la percepción de una cadena de suministro ágil es la idea de la adaptación rápida, la entrega de productos y servicios para satisfacer las necesidades del cliente con rapidez y eficiencia en los costes. La reacción y la flexibilidad de operaciones es el principal vínculo entre los dos conceptos. (p. 3)

Sanders, Elangeswaran, y Wulfsberg. (2016) “Los clientes son el punto crucial para un negocio para sobrevivir y, por tanto, su asociación debe considerarse de gran importancia [...]” (p. 820). Es decir, la asociación de estos dos factores engloba mucho la satisfacción de los clientes y dentro de ellos está el cumplimiento de requisitos que son a las que estamos dando énfasis en el desarrollo de esta tesis.

Sin embargo, se debe tener mucho cuidado con solo enfocarnos en brindar lo mejor para el cliente porque solo estaríamos siendo eficaces mas no eficientes. Puede pasar que por alguna razón no se tenga la capacidad suficiente de tener listo para la fecha pactada una mercadería por despachar y lo tengamos que enviar días después, pero como prioridad. Esto va a incurrir que se tenga un transporte a disposición para sacar ese pedido como prioridad y dejar otros ya programados, uno ahí se tiene el costo beneficio y otro que no se usa de manera eficiente las unidades de transportes porque solo lleva un pedido para casi medio día. Es decir, no estamos siendo eficiente usando los recursos de distribución que refleja después las utilidades de la organización. Esto lo menciona también Wang, Chen y Zhang (2013) en su artículo:

Transporte ocupa posición muy importante en la industria de la logística moderna, los costes de transporte son también importantes en la proporción de todo el sistema logístico, de acuerdo con estadísticas relevantes muestran que: los costos de transporte representan alrededor del 35% al 50% del coste total de la logística, y alrededor 4% a 10% de los precios de las materias primas. Por lo tanto, es muy importante para las empresas de logística para ahorrar el costo de transporte, y también es muy importante para la sociedad en su conjunto total de logística de ahorro de costes [...]. (p. 1095)

Y si hablamos de cuáles son esos costos ocultos de transporte por un falso flete podríamos armar un indicador que nos facilite tomar decisiones cuando tengamos situaciones de escoger la distribución de un pedido u otro. De igual forma, Wang, Chen y Zhang (2013):

El costo de servicio de por unidad de producto: este indicador se puede utilizar para evaluar la eficiencia de las operaciones de transporte y el nivel de gestión integral, en general, con la proporción de la cantidad total de mercancías y en el mismo periodo [...]. Los costos de transporte incluyen principalmente todo tipo de combustible, partes, los peajes, los salarios de los trabajadores, reparación, depreciación y otros gastos. (p. 1097)

### **1.3.2.1. Cumplimiento de Requisitos**

Cuando una organización cumple con todas las promesas de venta o servicio que constituyen, el cliente podrá confiar firmemente en la empresa para cualquier necesidad en

el futuro, con la confianza de que no desgastará tiempo ni dinero. Lograr los ofrecimientos genera seguridad y confianza en el cliente y le ayudará a mejorar su tiempo, que en la actualidad es el activo más valioso de todos y a nadie le sobra tiempo para quejas y esperas. Es por ello, actualmente las empresas buscan la forma de cómo mantener a sus clientes satisfechos y seguros con sus productos o servicios que ofrecen, ya que, existen mucha competencia en el mercado ya sean con mejores ofrecimientos. Esto desde el punto de vista de Distribución de mercadería, como empresa nos compete la entrega en el lapso de tiempo pactado con el cliente final garantizando la efectividad de nuestro servicio brindado. Por su lado Castellano (2015) hace énfasis en el nivel de cumplimiento del despacho: “Esta medición nos permite conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercaderías a los clientes en lo referente a pedidos enviados en un periodo determinado” (p. 322).

El cumplimiento con todas las especificaciones y requisitos por parte de la empresa hará que garantice la satisfacción de los clientes. Por consiguiente, es necesario hacer todo lo que indica las especificaciones en la organización caso contrario perderemos los clientes y generará pérdida para la organización.

Sin embargo, aún existen empresas que no son capaces de llevar un control en sus especificaciones lo cual está haciendo que exista pérdida de valor de los clientes en el mercado.

Desde el punto de vista de la calidad de servicio, Wang, Chen y Zhang (2013) manifiesta que “Seguridad en el transporte, la puntualidad, comodidad, precisión y puntualidad son aspectos importantes de la evaluación del nivel de servicio varios [...]” (p. 1097).

Y cada detalle ofrecido al cliente es muy importante cumplirlo; ya que esto ayudará a ganarse al cliente para asegurarlo. Y así, lograr optar más cliente en el mercado.

Ejemplo de las especificaciones de la empresa

- Entregar el pedido a tiempo
- La cantidad correcta
- Con el costo ofrecido
- Con la promoción indicada
- Con la mejor calidad
- Con el transporte correcto
- Con el diseño específico

Al no cumplir con uno de ellos ya estamos haciendo que el cliente pierda la confianza para las compras futuras, esto hace que el consumidor ya no tenga la misma seguridad al solicitar próximas adquisiciones en la empresa.

Como esencia de esta dimensión, para desarrollo de un indicador en la empresa, se está tomando en cuenta dos requisitos del cliente fundamental en la distribución: Entregas a tiempo y entregas completos y conformes. El complemento de estos dos requisitos tiene como nombre OTIF (on time in full), indicador que permite determinar de cierta manera el nivel de servicio al cliente y Picazo et al (2016) lo define como:

El nivel de servicio logístico esto se puede medir con el índice OTIF (On time in full), es decir en cada entrega se mide si ha entregado en el plazo acordado y si ha entregado todo lo que incluía el pedido. Éste se valora con un 1 o 0; y finalmente se divide entre el número de entregas para obtener el índice OTIF. (119 p)

Mediante el texto el gran libro de comercio electrónico se puede extraer que el índice de OTIF se determina en una empresa depende de la capacidad de cumplimiento que se realiza con los clientes ya que se ve que tan eficiente fue la solicitud entendida del cliente final. Además, hacer ver el tiempo de entrega de acuerdo a lo que solicite el cliente.

Asimismo, para María (2011):

En la cadena de suministros se utiliza mucho el termino KPI como unidad de medida acompañado del concepto “On time” – a tiempo – e “In full” – pedido completo en cantidad/volumen. Estos dos conceptos forman el término OTIF “On time – In Full”. El KPI “In Full” informa del nivel de servicio en función del volumen pedido versus el volumen servido. (120 p).

El autor menciona que el indicador In full lo determina según el nivel de servicio en función a la cantidad solicitada versus lo que se entregó.

$$\text{Porcentaje nivel de servicio} = \frac{\text{Número de Cajas entregadas}}{\text{Número de cajas pedidas}} \times 100$$

#### **1.3.2.1.1. No conformidad**

Para antes de empezar a explicar de una no conformidad se debe poner en claro que es el costo de calidad y Yacuzzi, y Martín (2003) lo define así: “Los CC son aquéllos costos asociados con la producción, identificación y reparación de productos o servicios que no cumplen con las expectativas impuestas por la organización que los produce” (p. 2). Y, por otro lado, Yacuzzi y Pan (2008) menciona que:



“La calidad cuesta” se contrapone a “la calidad es gratuita”. La primera afirmación, tradicional, parece razonable, y ocupa un lugar incluso en el habla cotidiana cuando decimos “caro, pero el mejor” o “lo barato sale caro”. Sin embargo, la moderna cultura de la manufactura promueve la eliminación de todo tipo de desperdicios, entre los cuales está el desperdicio de reparar productos inicialmente mal fabricados; hoy se trata de diseñar sistemas que aseguren la fabricación sin defectos a la primera vez [...]. (p. 8)

Todos mencionan que los costos de calidad están inmersos al producto o servicio y no necesariamente este debe ser siempre integrada al valor que le brindamos al cliente final porque tiene que ser una cultura realizar las cosas bien desde el inicio. A esto Yacuzzi y Pan (2008) lo define como calidad reactiva como indica en la cita: “El concepto moderno de calidad se basa en el control preventivo de los procesos, y no, como antiguamente, en el control o inspección del producto terminado” (p. 8).

Existen costos de conformidad y de no conformidad que Yacuzzi (2003) lo explica de la siguiente manera:

[...] Es usual clasificar a los costos de la calidad en costos de conformidad y costos de no conformidad. Los costos de conformidad son aquellos en que se incurre para asegurar que los bienes y servicios provistos responden a las especificaciones. Incluyen los costos de las etapas de diseño y fabricación destinados a prevenir la falta de adecuación a los estándares, y se clasifican en costos de prevención y de evaluación. Los costos de no-conformidad se presentan asociados a fallas, es decir, están vinculados con productos o servicios que no responden a las especificaciones; se clasifican en costos de falla interna y costos de falla externa. (p. 8)

Viéndolo desde el punto de vista de la ISO 9001 el no cumplir con algún requisito, como es en este caso cumplir con la entrega de los pedidos, ya conlleva a una No Conformidad.

**Para la ISO 9001 versión 2005 una No Conformidad es un incumplimiento de un requisito del sistema, sea este especificado o no. Se conoce como requisito una necesidad o expectativa establecida, generalmente explícita u obligatoria.**

**Y para la ISO 9001 versión 2008 una No Conformidad se basa en el incumplimiento de algún requisito expresado por la propia norma ISO 9001:2008, la documentación del sistema de gestión de la calidad o la legislación aplicable al producto o servicio.**

La no conformidad es no cumplir con los requisitos y especificaciones que brinda la norma. Por lo tanto, es necesario que se respete y se desarrolle tal cual indica.

La norma ISO 9001:2008, indica que la empresa debe cumplir con todos los requisitos que indica para así brindar satisfacción al cliente y con ello evitar la no conformidad que puede dañar tu producto ante los ojos del cliente.

De igual manera, Nagi y Altarazi (2017) dice que:

Un número de no conformidades (NCS) [...] puede elevarse durante las etapas de proceso que resulta en la repetición del proceso; parcial o totalmente, lo que causa la insatisfacción del cliente, el alto costo de mala calidad, y retrasos en la entrega. (p. 76)

Y también respalda diciendo que “[...] Es digno de mencionar que los [...] CNQ externa existen, debido a la demora en la entrega, que puede llevar a la insatisfacción de los clientes [...]” (p. 80).

Estos autores dejan bien en claro que una No conformidad bien importante para el cliente una entrega fuera de tiempo de su mercadería o servicio que se le puede brindar. Y que dentro de esta insatisfacción están inmersos costos ocultos como un flete falso que muchas de las empresas no lo consideran y eleven su costo de transporte total durante el día de despacho.

Según ISO 9000:2005 La no conformidad puede ser de dos tipos:

**No conformidad mayor:** Incumplimiento de un requisito normativo, propio de la organización y/o legal, que vulnera o pone en serio riesgo la integridad del sistema de gestión. Puede corresponder a la no aplicación de una cláusula de una norma (requerida por la organización), el desarrollo de un proceso sin control, ausencia consistente de registros declarados por la organización o exigidos por la norma, o la repetición permanente y prolongada a través del tiempo de pequeños incumplimientos asociados a un mismo proceso o actividad.

**No conformidad menor (o solamente no conformidad):** Desviación mínima en relación con requisitos normativos, propios de la organización y/o legales, estos incumplimientos, son esporádicos, dispersos y parciales y no afecta mayormente la eficiencia e integridad del sistema de gestión de la calidad.

Las empresas deberían poner técnicas de medida y estudio para que puedan determinar las no conformidades a tiempo, a través de técnicas y parámetros de trabajos que les permitan disminuir y así poder eliminarlas.

Para lograr su eliminación todo lo que causa la no conformidad es necesario tomar tareas correctivas, si es potencial será necesario las acciones preventivas.

#### **1.3.2.1.2. Servicio al Cliente**

El servicio al cliente pertenece a un proceso y es necesario para cumplir la satisfacción del cliente; además, involucra varias etapas que no solo se enfoca cuando el cliente hace una compra, sino lo que sucede antes, durante y después de haberlo realizado.

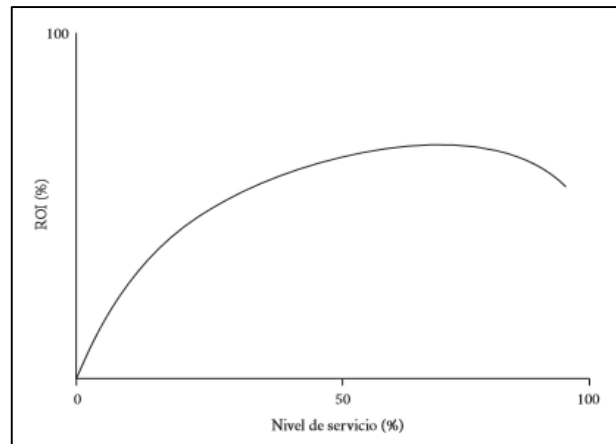
Según Coyle [*et al.*]. (2013), el servicio al cliente es “[...] una estrategia integradora de la forma en que el vendedor se relaciona con sus compradores [...] la manera en que un vendedor establece interconexiones con sus clientes a través de los flujos de información, de producto y de efectivo” (p. 264), se refiere flujo de información a la disponibilidad, fijar precio, fecha de entrega, servicio posventa, etc.

Por otro lado, Coyle [*et al.*]. (2013), mencionan que “El servicio al cliente es una razón importante para incurrir en costos logísticos [...]” (p. 264); en otras palabras, el servicio logístico al cliente puede ser denotado como una característica inmersa al producto y que agrega valor al cliente, pero el análisis del proveedor debe ser minucioso desde el punto de vista del nivel de servicio mejorado hacia el cliente y la recompensa que podría tener en los ingresos por la venta con éxito en contraste con el costo incurrido en el servicio.

Según Yacuzzi y Pan (2008) la calidad centrada en el cliente lo define así:

Es en los aspectos de relevancia para el cliente donde la cultura de manufactura moderna focaliza sus esfuerzos. El cliente foco es tanto el externo, el cliente final, como el cliente interno, que recibe subproductos o procesos en curso y con distintos grados de avance, sobre los que es menester asegurar un nivel de calidad que evite la necesidad de retrabajos posteriores o la propagación de errores. (p. 8)

Cada mejora en el servicio conlleva una mayor inversión al proveedor, pero a hay un ingreso proporcional para el proveedor por parte del cliente. En otras palabras, según se va mejorando el servicio, habrá un aumento del costo marginal (ganancia); sin embargo, hay momentos en que el costo de servicio supera el ingreso que se obtiene por proporcionarlo. Es por ello que a la mayoría de las empresas no le conviene ofrecer un 100% de su nivel de servicio, eh ahí la importancia del equilibrio de las ventajas y desventajas del servicio y el costo logístico (ROI) como de transporte, inventario, almacenamiento, etc.



Fuente: Coyle [et al.], 2013, p.267.

Figura 14: Relación entre el servicio al cliente y el ROI (rendimiento sobre la inversión) logístico

### 1.3.2.2. Entrega a tiempo

El factor tiempo juega un papel importante en el pedido desde el punto de vista del comprador y que normalmente se refiere al tiempo de entrega o de abastecimiento. Administrar de la manera más efectiva las actividades como el procesamiento de pedido, la recolección y el envío del mismo, significa garantizar una atención a tiempo del proveedor con alto nivel de servicio al cliente.

Según Coyle [et al.]. (2013), “[...] Proporcionar un tiempo de entrega confiable reduce parte de la incertidumbre que enfrenta el comprador [...] cierto nivel de tiempo de entrega, más cierta tolerancia, diferenciará en gran medida su producto de los de sus competidores” (p. 266). El tiempo de entrega frágil generan reducción de existencias, rechazos, retrasos y pérdida de clientes para un comprador y esto llevaría al proveedor a costos por reclamos, pérdidas de ingresos, entregas urgentes por incumplir las fechas prometidas (fill rate), etc. Estas posibles causas enmarcan la importancia de los tiempos de ciclos de pedidos y la confiabilidad entre las empresas y sus clientes.

### 1.3.2.3. Procedimiento operativo

La importancia de procedimiento operativo dentro de una cadena de suministro es tremendamente alta ya que depende mucho para cumplir con los requisitos del cliente. Y así Martínez y Moyano (2011)

“La integración de la cadena de suministro se considera de importancia estratégica, así como de importancia operativa” (p.147). Y que “[...] la integración de la cadena de suministro

requiere un gran esfuerzo de gestión en la vinculación y coordinación de los procesos de la cadena de suministro en términos de flujos de información y flujos físicos” (p.147).

Los procedimientos son planes de acción que, mediante ello, se establece ciertos métodos para manejar las actividades en el futuro. Además, están establecidos en secuencias cronológicas de todas las acciones donde se detalla con exactitud cómo es que se va realizar cada actividad dentro de un proceso determinado.

Como bien sabemos todas las empresas cuentan con distintos tipos de procedimientos para lograr llegar a los objetivos propuestos de manera satisfactoria. Por lo tanto, cada proceso dentro de una empresa tiene una estructura de realizar cada una de las actividades que los componen. Actualmente, el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., está conformado por varios procesos dentro de su operación. Es por ello, estamos basándonos en la investigación en desarrollo una mejora en el proceso de preparación de bultos de pedidos y se optimizará los tiempos que normalmente se usaban. Ahora se tomará un tiempo más óptimo con la cantidad considerable de uso de recursos para lograr ser más eficientes como organización y ser competitivos en el mercado actual.

Basurto (2005), Los procedimientos están compuestos por las acciones que hacen posible que el trabajo que se realiza sea productivo, de calidad y competitivo y se busca que tangibilicen la posibilidad de obtener el liderazgo de mercado, que es la meta final [...] (p. 177).

Además, estos procedimientos son para garantizar a la empresa lo competitivo, la mejor calidad y competitividad en el mercado.

“El proceso es secuencia de pasos, tareas o actividades que conducen a un cierto producto [...] Sin embargo, la definición del proceso desde la calidad es: secuencia de actividades cuyo producto crea un valor para el usuario o el cliente” (Roldán, 2006, p.17). Dentro del área de almacén y despacho encontramos subprocesos, estos tienen responsables, tal como menciona el autor, y son clientes internos de la culminación de cada proceso y luego de terminar su procedimiento serán proveedores de otro cliente interno dentro del área.

Hablando a nivel macro, el proceso del área de almacén y despacho se desglosa en subprocesos como recepción, almacenamiento, inventario, picking, packing y despacho (distribución). Dentro del proyecto de investigación se desea abarcar solo algunos de ellos

para mejorar y ser más eficientes en la operación de despachar los pedidos encomendados por el área comercial, con el fin de reducir el tiempo de atención de un pedido (Lead time).

La empresa Distrimax toma cierto criterio para establecer su proceso de distribución de pedidos. Primero, la atención de los pedidos no son a diario ya que la capacidad vehicular no abastece todas las zonas por temas de peso y número de puntos de entrega por cada camión; por ende, la atención se rige en zonas por días específicos. Por ejemplo, los días lunes, miércoles y viernes se despachan toda la zona norte y centro de Lima, martes la zona sur y este, y jueves sur y oeste. Es por ello que el tiempo de atención está en un promedio de 72 horas y en muchos casos no se llega a todos los puntos de entrega por motivo de falta de tiempo. Ahora, esto conlleva a que los pedidos que pasen a la bandeja del jefe de almacén sean preparados durante el día y al día siguiente recién sean despachados y distribuidos. Normalmente las unidades salen a distribuir después del proceso de despacho interno que realiza el área, esto implica el despacho del personal de almacén al personal de distribución, juntamente con un auxiliar del área de Calidad, por políticas de la empresa, y por último se carga la mercadería a cada unidad. Este proceso toma un tiempo de 1 hora aproximadamente y después de un análisis hemos identificado que se podría despachar el mismo día de preparación de pedidos ya que se visualizó una disponibilidad de tiempo durante el transcurso de la jornada laboral. Por consiguiente, habrá una probabilidad más alta de terminar los despachos pendientes que se tiene en la actualidad por falta de tiempo.

Esto no solo significa que reduciremos pedidos rechazados y las posibles pérdidas de ventas, sino que se podrá evitar los costos involucrados (ocultos) a la reprogramación de pedidos en despacho como el de falso flete.

Por un lado, Mora (2010), define que “Estos costos se ocultan dentro de varias cuentas [...] con el fin de optimizar los recursos y corregir fallas en la operación logística” (p.74).

Entonces, para evitar cada uno de estos costos y gastos por un proceso ineficiente de distribución se plantea realizar un levantamiento de datos del proceso para evaluar las actividades que no agregan valor y de las que agregan comprimirlas de tal manera que el proceso sea más ágil y tengamos un flujo continuo de operación.

Para ello, se tendrá que establecer tiempos a cada actividad. Estandarizándolo de tal modo que podamos medirlo y controlarlo según la cantidad de pedidos que salga diariamente.

Con la misma idea, Perdiguero (2017), menciona que para “[...] obtener la productividad de un almacén durante un periodo de tiempo determinado es una tarea que no debe suponer ningún problema, sería suficiente obtener el cociente de la división entre costes totales por el número de unidades correctamente expedidas” (p.37). Esto quiere decir que, podemos pronosticar la eficiencia para cada condición de trabajo una vez que sepamos los tiempos que nos lleva a cabo despachar una cierta cantidad de pedidos en función a su volumen.

#### **1.4. Formulación del Problema**

Hernández, Fernández y Baptista (2014), dicen que “[...] las preguntas deben resumir lo que habrá de ser la investigación. [...] pues cada uno requiere un análisis particular; pero las preguntas generales tienen que aclararse y delimitarse para esbozar el campo del problema” (p. 38). En otras palabras; las preguntas traen consigo una gran cantidad de dudas, no dejando en claro lo que se quiere hacer en realidad. Esto sucede cuando las preguntas son muy generales, por ello las preguntas específicas son quienes ayudan a precisar el enfoque del proyecto de investigación.

##### **1.4.1. Problema General**

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?

##### **1.4.2. Problemas Específicos**

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora **el cumplimiento de requisitos** en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta **las entregas a tiempo** de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza **el procedimiento operativo** en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?

#### **1.5. Justificación del estudio**

La justificación de un estudio es exponer las razones, un para que y por qué se debe efectuar. No se trata de un capricho del investigador, sino que tiene un propósito y este puede ser el resolver una problemática de la sociedad o industria en la que se rodea. Asimismo, Ñaupas

[*et al.*] (2014), menciona que “Justificar implica fundamentar las razones por las cuales se realiza la investigación, es decir, explicar por qué se realiza la investigación” (p. 164).

Ante el exceso de pedidos rechazados, la empresa tiene una gran cantidad de pedidos pendientes por terminar casi todos los fines de mes ya que se van acumulando por falta de capacidad para culminar todos los pedidos programados en el día. Estos, en muchas ocasiones, son anuladas puesto que no pueden estar en la bandeja de despacho por más de 5 días hábiles, por cualquiera que sea el motivo. Por ende, la empresa tiene una gran pérdida de ingresos, sobrecostos de almacenamientos y un falso flete.

Para nosotros es de suma importancia identificar cuáles son las causas que originan el exceso de pedidos rechazados en el área de almacén y despacho lo cual nos permitirá tener un análisis a detalle de todas las actividades en las operaciones que tienen mayor impacto en la distribución. Para así reducir los tiempos y eliminar actividades que no agregan valor al proceso.

La investigación nace a partir de la necesidad de rastrear todas las actividades que involucra la distribución de pedidos a cada cliente, enfocándonos en las que no nos permiten que las unidades vehiculares lleguen a tiempo a su punto de entrega. La idea de este proyecto es que las operaciones tengan un flujo continuo y que la capacidad ocia reduzca sin perjudicar la calidad de servicio que brinda la organización.

Primero se llevará a cabo el levantamiento de información con la ayuda del VSM (Mapa de cadena de valor) actual con el fin de delimitar nuestra área de trabajo en la que nos enfocaremos, después de ello atinaremos a la evaluación de cada actividad para mejorar el tiempo estándar de despacho. A su vez se generará formatos de desempeño y de actividades que ayudarán a tener un proceso mapeado logrando tener el control en cualquier eventualidad o variabilidad en la operación. Después, ya de haber mejorado los tiempos de entrega de pedidos y reducido el nivel de pedidos rechazados considerablemente por motivos de “por tiempo”, se enfocará la empresa en mejorar el lead time de entrega con miras a reducir los pedidos anulados y rechazados por motivo de “sin efectivo” y “local cerrado” ya que son los motivos, después de “por tiempo”, que tienen mayores frecuencias en la Tabla 1. La única forma de combatirlos es teniendo un turno nocturno para que todos los pedidos que pase el área comercial a la bandeja de planificación de ruta sea despachado al día siguiente. Esto garantizará el aumento del nivel de satisfacción del cliente y evitará sobre costes a ambas áreas principales de la empresa Distrimax S.A.C.



### **1.5.1. Justificación Tecnológica**

Esta justificación nos da comprender que dentro de una empresa deben existir distintas tecnologías que nos ayuden a solucionar cualquier tipo de situación. Además, teniendo en cuenta que generamos entrega de pedidos a diferentes clientes es de mucha importancia garantizar con hacer entregas puntuales para generar la confiabilidad para las futuras compras. Sin embargo, ganar más mercado para lograr el éxito empresarial.

Explica Coronil (2003), que: “[...] la justificación y evaluar la pertinencia del diseño de la política tecnológica escala [...]” (p 10).

### **1.5.2. Justificación Operativa**

Aplicar herramientas como la de la metodología Lean Six Sigma es muy importante dentro de una organización ya que permite realizar una mejora completa dentro de todas sus operaciones. Además, ayuda llevar un control del funcionamiento de cada proceso y teniendo en cuenta por el lado de Lean se podrá eliminar todas las actividades que no agregan valor y con el Six Sigma se evaluará estadísticamente la situación de la empresa de manera constante para así evitar cualquier conflicto con el cliente. Por consiguiente, lograr cumplir con las expectativas del cliente como entregas a tiempo de los pedidos.

### **1.5.3. Justificación Institucional**

Las herramientas del Lean Six Sigma permiten a la organización a llevar un control completo en sus procesos para lograr cumplir con los clientes. De tal manera, brindar más confianza al mercado, generando entregas a tiempo, para ello, eliminando todas las actividades que no agregan valor la empresa.

### **1.5.4. Justificación Económica**

Según el análisis que se realizó en la elaboración de esta investigación nos afirma que es factible su desarrollo, sin embargo, se va a necesitar la integración y compromiso de toda organización.

La tesis es de mucha importancia, porque se direcciona con cumplir a los clientes con la entrega de sus pedidos a tiempo; de tal manera, que la empresa Distrimax SAC se encuentra en proceso mejora en todas sus operaciones para lograr entregar sus pedidos a tiempo. Así mismo, evitar generar costos logísticos en vano, generar mayor ganancia y reducir las pérdidas.

## 1.6. Objetivos de la Investigación

Los objetivos de una investigación científica son las guías de la misma y siempre se les debe tener en cuenta ya que no nos permitirá salir del enfoque que se le da en un principio. Además, Hernández, Fernández y Baptista (2014), manifiestan que “[...] Los objetivos deben expresarse con claridad y ser específicos, medibles, apropiados y realistas —es decir, susceptibles de alcanzarse” (p. 37). Asimismo, los objetivos tienen que ser delimitados como la problemática ya que son la base un marco teórico que respaldará una posible solución. Los objetivos de este proyecto de investigación serán los siguientes:

### 1.6.1. Objetivo General

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., LURIGANCHO 2019.

### 1.6.2. Objetivos Específicos

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora **el cumplimiento de requisitos** en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., LURIGANCHO 2019.

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta **las entregas a tiempo** de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., LURIGANCHO 2019.

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza **el procedimiento operativo** en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., LURIGANCHO 2019.

## 1.7. Hipótesis

Para Vara (2015), las hipótesis son “[...] explicaciones tentativas a las preguntas de investigación. Son oraciones afirmativas que responden a los objetivos y preguntas de investigación [...]” (p. 180). A lo que se refiere, es que la relación que tiene que tener la pregunta, el objetivo y la hipótesis es directa e íntima. Por ello pasaremos a describir la hipótesis general y los específicos. Asimismo, Vara (2015), hace énfasis en que “[...] existen varias formas de redactar su hipótesis [...]. Lo importante es que sean claras y directas y que

sean coherentes con el problema y el objetivo de investigación” (p. 184). En otras palabras, el orden de las variables no altera el objetivo de la investigación.

### **1.7.1. Hipótesis General**

La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

### **1.7.2. Hipótesis Específicos**

**HE1:** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora **el cumplimiento de requisitos** en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**HE2:** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta **las entregas a tiempo** de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**HE3:** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza **el procedimiento operativo** en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Tipo y diseño de Investigación**

### **2.1.1. Tipo de Estudio**

Como bien sabemos, la investigación que se desarrollará es de tipo aplicada porque permitirá comprobar el funcionamiento de la herramienta que se está implementando dentro de la organización. Para ello es necesario que se hagan realidad las hipótesis planteadas.

Se llaman aplicadas porque con base en la investigación básica, pura o fundamental, en las ciencias fácticas o formales, que hemos visto, se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. Se llama tecnológica porque su producto no es un conocimiento puro, científico sino tecnológico. (Ñaupas, 2014, p.64)

La investigación desarrollada es de tipo Aplicada – Pre – experimental. Ya que, al aplicar las herramientas de la metodología Lean Six Sigma dentro de la empresa DISTRIMAX SAC se logrará optimizar todo el proceso y así, tener más tiempo para llegar al punto de entrega de los pedidos diarios.

La investigación es cuantitativa ya que permite al investigador determinar la hipótesis de manera numérica lo cual es sustentado con indicadores que son contables.

Hernández, Fernández y Baptista (2010), “En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza su o sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación [...]” (p. 120).

Como bien indican los autores este tipo de diseño de investigación nos permite llegar a un análisis de certeza de las hipótesis planteadas en la investigación que se está desarrollando.

Según Landeau (2007), “[...] este tipo de estudio denota en sus procesos de modelos deductivos, verificativos, enunciativos y objetivos. Es deductivo porque se inicia con la teoría, desarrolla las proposiciones empíricas a algún conjunto de datos donde se espera ratificar el sistema teórico” (p. 60). Como bien indica la autora se puede destacar que las investigaciones cuantitativas necesariamente tienen que tener una teoría y luego poder aplicarlos a la realidad problema que se planteado a estudiar. Además, llegar al resultado de las hipótesis que se han planteado en la investigación.

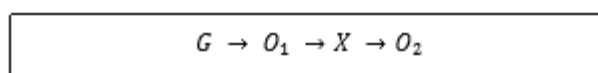
### 2.1.2. Diseño de Estudio

El diseño pre – experimental hace que el investigador no manipule las variables de manera intencionalmente para verificar su efecto con otras variables; lo que se realiza en la investigación es observar la realidad tal cual como se encuentra en la vida real.

Hernández, Fernández y Baptista (2010), expresan lo siguiente:

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. (p. 149)

La investigación de diseño pre experimental, permite observar y mediante una muestra determinar una solución a las hipótesis planteadas. Sin embargo, con la misma muestra se analizará el resultado después de la solución, utilizando la correlación entre las dos variables del proyecto los pedidos rechazados en la empresa Distrimax SAC y las herramientas del Lean Six Sigma, para describir el efecto que tiene la variable independiente sobre la dependiente. Sin la necesidad de manipular la variable independiente con la dependiente por lo cual, se puede decir que la investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se usará indicadores contables para determinar la solución de las hipótesis planteadas.



*Fuente:* Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.102.

*Figura 15:* Diseño de Investigación Pre – experimental

Dónde:

G: Grupo experimental: pre- Test.

X: Variable Independiente: Herramientas del Lean Six Sigma

O1: Los pedidos rechazados antes del desarrollo de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C.

O2: Los pedidos rechazados después del desarrollo de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C.

### **2.1.3. Método de Investigación**

El método que se utilizará es el deductivo – hipotético ya que buscará llegar a la conclusión a través de las hipótesis planteadas según el problema de investigación. Por consiguiente, es necesario comprobar las posibles soluciones que se estableció dentro del objetivo de estudio.

Según Cegarra (2012), expresa que:

El método hipotético deductivo lo empleamos corrientemente tanto en la vida ordinaria como en la investigación científica. Es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquellas. Cuando el problema está próximo a nivel observacional, el caso es más simple, la hipótesis se puede clasificar como empíricas [...]. (p. 82)

Teniendo en cuenta, la teoría se podría decir que el método que se utilizará en la investigación en desarrollo será deductivo – hipotético ya que se planteará las hipótesis que formaran como posibles respuestas al problema. Después, se estará observando la situación de la empresa Distrimax SAC para posteriormente analizarlos y poder llegar a al objetivo propuesto.

Distrimax S.A.C. es un Centro de distribución que actualmente cuenta con problemática con respecto a la entrega de sus pedidos. Ya que, por falta de tiempo, no es posible llegar a los puntos establecidos de manera satisfactorio. Lo cual, genera un costo logístico muy alto. Por consiguiente, se realiza en algunos casos doble gasto para cumplir con la satisfacción de los clientes.

## **2.2. Operacionalización de variables**

### **2.2.1. Variables**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “[...] Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse [...]” (p. 105). La variable toma fuerza cuando se relaciona directamente con otras variables y estas toman parte de una hipótesis o teoría.

#### **2.2.1.1. Variable Independiente:**

**a. Lean Six Sigma**, es la variable que nos permitirá hacer la mejora de la problemática y nos ayudará afrontarlo con base teórica. Dentro del cuadro operacional se define como una

disciplina de rendimiento comprobado que fomenta el valor de crecimiento en beneficios operativos e ingresos, enfocados en la satisfacción del cliente.

#### **2.2.1.2. Variable Dependiente:**

**b. Pedidos rechazados**, es la razón de ser del proyecto de investigación; puesto que, es donde se desarrollará las mejoras a través de la variable independiente. Esto quiere decir que, a medida que se agilice el proceso dentro del área de Almacén y Despacho se reflejará en los indicadores de gestión y estos nos ayudarán a tomar decisiones. Dentro del cuadro operacional se define como el incumplimiento y posible pérdida de un cliente, sea por cual sea el motivo. Asimismo, incurre a la empresa en costos de transporte por reprogramación, si es necesario, o costos ocultos como el reproceso de almacenamiento.

#### **2.2.2. Indicadores**

“El término “indicador” en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. [...]” (Mora, 2008, p. 3). Un indicador debe reflejar datos o índices que faciliten el análisis de un proceso y ayuden a tomar decisiones frente a oportunidades de mejora.

Dentro del proyecto de investigación se manejará 5 indicadores que nos permitirá manejar todo el proceso de mejora y están agrupados por el tipo de variable al que pertenecen.

#### **Variable Independiente**

Los indicadores de esta variable reflejarán las mejoras que se realicen en la variable dependiente y estas son:

##### **a. Eficiencia del proceso (PCE):**

Este indicador nos permitirá medir la cantidad de actividades que agregan valor al proceso en función del tiempo; sin embargo, no quiere decir que la meta es llegar al 100% ya que estará fluctuando solo entre un 50% - 75% debido a que no necesariamente todas las tareas del proceso que no agregan valor deben ser eliminadas; ya que estas pueden ser necesarias. La variación de este indicador dependerá de un indicador que refleja en la variable dependiente (Eficiencia del proceso).



### **Fórmula N° 01**

$$\text{Eficiencia del proceso (PCE)} = \frac{\text{PLT}-\text{NVA}}{\text{PLT}} \times 100$$

Donde:

PLT=Tiempo de ejecución del proceso

NAV=Tiempo que no agrega valor

### **b. Rendimiento (Yield):**

Este indicador nos ayudará a identificar en qué nivel sigma se encuentra la empresa en el proceso de distribución de pedidos. Pero primero, en el análisis preliminar de la problemática se identificó tres oportunidades de mejora, estas son los motivos de rechazo que tienen más frecuencia (por tiempo, sin efectivo y local cerrado). Esto servirá para hallar el DPO (defecto por millón), así ver en la tabla de conversión sigma el nivel sigma del proceso.

### **Fórmula N° 02**

$$\text{Rendimiento (Yield)} = (1 - \text{DPO}) * 100$$

Donde:

DPO= Defecto por Oportunidad

### **Variable Dependiente:**

Todas las mejoras realizadas en la empresa se medirán con los indicadores que se implementaron en esta variable y serán el caballito de fuerza para mejorar el índice de los indicadores de la variable independiente

### **Entregas perfectas:**

El indicador de entregas perfectas es el resultado de los indicadores que se maneja en la variable dependiente y nos permitirá validar la mejora de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma.

### **Fórmula N° 03**

$$\text{Entregas perfectas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ P.Entregados perfectos}}{\text{N}^\circ \text{ P.Programados}} \times 100$$

### **a. On time In full (OTIF):**

El indicador OTIF significa “on-time” (pedidos a tiempo) e “in-full” (pedidos completos o conformes). El OTIF exige que se cumplan ambas cosas al mismo tiempo.

#### **Fórmula N° 04**

$$\text{OTIF (On time In full)} = \% \text{ Entregas a tiempo} \times \% \text{ Entregas conformes}$$

### **b. Entregas a tiempo:**

En donde se medirá los pedidos que se entregaron en el tiempo pactado. La mejora de este indicador, juntamente con el índice de OTIF, se verá reflejada en el indicador Rendimiento (Yield) de la variable independiente.

#### **Fórmula N° 05**

$$\text{Entregas a tiempo} = \frac{N^{\circ} P. \text{Entregados a tiempo}}{N^{\circ} P. \text{Programados}} \times 100$$

### **c. Eficiencia operativa:**

Es este el indicador que será la fuerza motriz de todos los indicadores descritos anteriormente, porque la mejora se medirá con ella. Este indicador está basado en el tiempo de ciclo utilizado por el número de estaciones ejecutadas en la operación que desarrolla el área de preparación de pedidos versus el tiempo ciclo estándar de operación según las cantidades de bultos preparados. Este tendrá que fluctuar en función a la demanda de bultos que generan los pedidos a diario. Es decir, este indicador va depender mucho de la cantidad de mano de obra usada en el proceso; por ende, la escala será a razón.

#### **Fórmula N° 06**

$$\text{Eficiencia operativa} = \frac{\text{Tiempo de ciclo de operación}}{\# \text{ de estación} \times \text{Tiempo de ciclo utilizado}} \times 100$$

## **2.3. Población, Muestra y Muestreo**

### **2.3.1. Población**

Una población dentro de una investigación es un conjunto o universo de todo el elemento que se está estudiando. Como pueden ser especies, personas, objetos, etc.

Para Hernández (2001), “[...] Se define arbitrariamente en función de sus propiedades particulares. Asimismo, pueden definirse como familias, especies u órdenes de animales o plantas [...]” (p. 127).

Es el total de los elementos que conforma la investigación para el estudio. Sin embargo, para determinar con mayor facilidad y precisión es necesario tomar una muestra representativa y de tal manera lograr hallar el resultado esperado.

Actualmente en la investigación que se está desarrollando contamos como población del registro de pedidos diarios que realizan los clientes, teniendo en consideración el mes de agosto y octubre del año 2018. Se tiene un histórico de todo el año 2018, pero no podemos usarlo en general ya que la información que se necesita para los indicadores de entregas a tiempo y eficiencia operativa están registradas recién desde agosto y julio respectivamente. Entonces, la población de esta tesis son el **registro de pedidos generados** en un lapso de tiempo que es al durante 1 día llegando a incurrir que sea **finita** porque se tiene conocimiento del total de los elementos de análisis y está constituida por los días desde el primer día laborable **del mes de agosto hasta el último día laborable del mes de octubre del 2018 constituido por 64 días.**

Esta investigación se tomó en medida que el área de Almacén y Despacho nos dio tiempo para levantar información e implementar la mejora hasta fin de año 2018, por tal razón, consideramos la base de datos del mes de agosto hasta octubre del 2018 (64 días) y noviembre y diciembre (34 días) fueron los meses donde se trabajó la mejora de la problemática.

### **2.3.2. Muestra**

En este tipo de estudio que es cuantitativo aplicada es necesario tener una muestra que es una parte representativa de la población de estudio. De tal manera, determinar la solución objetivo.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), “Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población” (p. 173). Por lo tanto, la muestra es una parte representativa de la muestra que permitirá recolectar datos precisos para realizar el estudio.

**Muestra probabilística:** Es una parte de la población en el que todos los elementos de la investigación cuentan con la misma oportunidad de ser elegidos.

En este tipo de muestra cualquier elemento que se encuentra conformado se puede elegir cualquier ya que tienen la misma posibilidad.

**Muestra no probabilística o dirigida:** Es una parte de la población en la que el nombramiento de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.

En otras palabras, esta muestra en el momento de elegir los elementos no depende de la probabilidad sino del tipo de características que existen en la investigación que se está desarrollando. Además, como bien indica la muestra puede ser número de personas, materiales, animales, entre otros. De tal manera a partir de ello se obtiene un resultado para la investigación ya que estudiar toda la población es muy amplio para realizar las encuestas u entrevistas. Por lo tanto, en la investigación que se está desarrollando se aplicará la muestra del tipo probabilístico ya que todos los elementos que se encuentra en estudio tendrán la misma posibilidad de ser elegida.

**Población:**

- Registro de pedidos generados diarios

**Muestra:**

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

Parametro	Insertar Valor
<b>N</b>	64
<b>Z</b>	1.960
<b>P</b>	50.00%
<b>Q</b>	50.00%
<b>e</b>	5.00%

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

$$n = \frac{64 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,95 \cdot 0,05}{(0,05)^2 \cdot (64 - 1) + (1,96)^2 \cdot 0,95 \cdot 0,05}$$

$$n = 55 \text{ días}$$

### **2.3.3. Muestreo**

Como bien sabemos que el muestreo es una forma de analizar estadísticamente una situación de una parte de la población de estudio. De esta manera, se determina cual es la confiabilidad que logramos.

Rojas (2002), expresa que:

Es el procedimiento estadístico que permite analizar las características que presenta una situación o fenómeno en una parte de la población llamada muestra. A partir de esta se hacen inferencias para toda la población, de acuerdo con los niveles de precisión y confiabilidad establecidos previamente. El muestreo busca responder a dos preguntas básicas: a quiénes se encuestarán, entrevistarán u observarán [...]. (p. 164)

Por consiguiente, mediante el muestreo hallaremos el procedimiento estadístico del fenómeno en su pequeña parte de la población que es la muestra. De esta manera, se realizará las inferencias para toda la población de estudio, viendo los niveles de precisión y confiabilidad en la investigación.

El criterio de selección para el muestreo son los últimos 55 días del rango de tres meses que se tiene como población y data histórica (Pre test), y los últimos días del otro rango de tres meses (Post test) para evaluar y analizar la reducción de pedidos rechazados.

### **2.4. Técnicas e Instrumentos de Obtención de Datos, Validez y Confiabilidad**

Se sabe que en la investigación existen distintas técnicas e instrumentos para obtener los datos necesarios para el estudio. Sin embargo, en la investigación que se está desarrollando se aplicará la observación y un conjunto de bases de datos para llevar a cabo el estudio planteado.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (p 198).

Y Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 198), expresa que este plan incluye determinar lo siguiente:

a) ¿Cuáles son las fuentes de donde se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.

b) ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.

c) ¿A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.

d) Una vez recolectados, ¿de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y respondamos al planteamiento del problema?

**Instrumento de obtención de datos de Registro de pedidos anulados:** La recolección de los pedidos anulados durante el mes se obtiene del indicador de la asistente de despacho que mensualmente presenta al Jefe de área para analizar cuáles son los motivos que tienen mayor frecuencia en ventas pérdidas para calcular el índice de anulados. (ver anexo 9)

**Instrumento de obtención de datos de Recepción de rechazos:** La recolección de los pedidos rechazados a diario se obtiene del asistente operativo que está dentro de su proceso la recepción diría de los mismos y registrarlos en el instrumento. Este dato fue elaborado por el grupo de investigación con finalidad de cuantificar el número real de pedidos rechazados e identificar los motivos más frecuentes y también nos permitirá identificar las entregas a tiempo durante el mes. (ver anexo 7)

**Instrumento de obtención de datos de Eficiencia operativa:** El estudio de tiempos se desarrollará con una plantilla extraída de la OIT (Organización Internacional de Trabajo) para eliminar y reducir tiempos ocios durante el procedimiento de preparación de pedidos por el canal Ferretero Provincia. (ver anexo 8)

#### **2.4.1. Confiabilidad**

Es aquella que establece seguridad en el grado que el instrumento usado en la investigación genere resultados de manera consistente y coherentes. Por lo tanto, si aplicas otras veces producirá los mismos resultados en la investigación.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006), “La confiabilidad es un instrumento de medición se refiera al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales (constantes y coherentes)” (p. 170).

Como indican los autores, la confiabilidad es un instrumento que nos permite medir cuanta coherencia existe los datos estudiados en la investigación. De tal manera, se determinarán los resultados esperados.

La confiabilidad se calcula y evalúa para todo el instrumento de medición utilizado, o bien, si se administraron varios instrumentos, se determina para cada uno de ellos. Asimismo, es común que el instrumento contenga varias escalas para diferentes variables o dimensiones, entonces la fiabilidad se establece para cada escala y para el total de escalas (si se pueden sumar, si son aditivas) (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.88).

Para los instrumentos usados en esta investigación se determinó el nivel de confiabilidad con la correlación de Pearson en SPSS, identificando la correlación que hay entre los datos por cada indicador. Si el valor de los resultados está cercano a 1, entonces existirá un grande porcentaje de fiabilidad en el indicador y si está cerca al valor 0 no habrá correlación significativa entre los datos del indicador.

#### **2.4.2. Validez**

Consiste en el grado de que medirá la confianza a la veracidad o falsedad de una determinada investigación. Es donde se hallará si acertamos la hipótesis nula que confirmará que no hay relación entre las variables estudiadas o la hipótesis alternativa lo cual confirmará que si hay una asociación entre ambas variables en estudio.

#### **Indicadores**

##### **Variable dependiente: Pedidos rechazados**

$$\text{Entregas perfectas} = \frac{N^{\circ} P. \text{Entregados perfectos}}{N^{\circ} P. \text{Programados}} \times 100$$

Información recopilada para procesar en el aplicativo SPSS con una muestra de 55 datos.

**Tabla 11.** Base de datos de indicador de Entregas perfectas

Nº	E_Perfectas	Programados	Índice E_Perfectas
1	7.00	7.00	1.00
2	33.00	38.00	0.87
3	46.00	51.00	0.90
4	37.00	37.00	1.00
5	54.00	54.00	1.00
6	33.00	38.00	0.87
7	62.00	66.00	0.94
8	41.00	47.00	0.87
9	30.00	37.00	0.81
10	45.00	46.00	0.98
11	57.00	63.00	0.90
12	54.00	60.00	0.90
13	33.00	36.00	0.92
14	10.00	11.00	0.91
15	25.00	26.00	0.96
16	27.00	33.00	0.82
17	36.00	39.00	0.92
18	42.00	49.00	0.86
19	32.00	37.00	0.86
20	32.00	34.00	0.94

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 1 de correlación de Pearson se demuestra que existe un nivel de significancia de 0.01 (bilateral), por lo tanto dejamos en claro la validez y confiabilidad del indicador de Entregas perfectas.

**Cuadro 1.** Correlación de Pearson de indicador Entregas perfectas

Correlaciones			
		E_Perfectas	Programados
E_Perfectas	Correlación de Pearson	1	,984**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	55	55
Programados	Correlación de Pearson	,984**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	55	55

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**a. OTIF (On time In Full)**

$$\text{OTIF (On time In full)} = \% \text{ Entregas a tiempo} \times \% \text{ Entregas conformes}$$

Información recopilada para procesar en el aplicativo SPSS con una muestra de 55 datos.



**Tabla 12.** Base de datos de indicador OTIF

Nº	Entregados_ Completos	Programados	OTIF
1	49.00	49.00	1.00
2	1330.00	1444.00	0.92
3	2550.00	2601.00	0.98
4	1369.00	1369.00	1.00
5	2916.00	2916.00	1.00
6	1260.00	1444.00	0.87
7	4158.00	4356.00	0.95
8	1936.00	2209.00	0.88
9	1184.00	1369.00	0.86
10	2116.00	2116.00	1.00
11	3658.00	3969.00	0.92
12	3364.00	3600.00	0.93
13	1155.00	1296.00	0.89
14	121.00	121.00	1.00
15	650.00	676.00	0.96
16	840.00	1089.00	0.77
17	1482.00	1521.00	0.97
18	2208.00	2401.00	0.92
19	1260.00	1369.00	0.92
20	1122.00	1156.00	0.97

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2 de correlación de Pearson se demuestra que existe un nivel de significancia de 0.01 (bilateral), por lo tanto dejamos en claro la validez y confiabilidad del indicador de On time In full (OTIF).

**Cuadro 2.** Correlación de Pearson de indicador OTIF

Correlaciones			
		Entregados_ Completos	Programados
Entregados_ Completos	Correlación de Pearson	1	,998**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	55	55
Programados	Correlación de Pearson	,998**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	55	55

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

### b. Entregas a tiempo

$$\text{Entregas a tiempo} = \frac{N^{\circ} P. \text{Entregados a tiempo}}{N^{\circ} P. \text{Programados}} \times 100$$

Información recopilada para procesar en el aplicativo SPSS con una muestra de 55 datos.

**Tabla 13.** Base de datos de indicador Entregas a tiempo

Nº	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos programados	I_E_T
1	7.00	7.00	1.00
2	38.00	38.00	1.00
3	51.00	51.00	1.00
4	37.00	37.00	1.00
5	54.00	54.00	1.00
6	36.00	38.00	0.95
7	63.00	66.00	0.95
8	44.00	47.00	0.94
9	37.00	37.00	1.00
10	46.00	46.00	1.00
11	59.00	63.00	0.94
12	58.00	60.00	0.97
13	33.00	36.00	0.92
14	11.00	11.00	1.00
15	26.00	26.00	1.00
16	28.00	33.00	0.85
17	38.00	39.00	0.97
18	48.00	49.00	0.98
19	36.00	37.00	0.97
20	34.00	34.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 de correlación de Pearson se demuestra que existe un nivel de significancia de 0.01 (bilateral), por lo tanto dejamos en claro la validez y confiabilidad del indicador de Entregas a tiempo.

**Cuadro 3.** Correlación de Pearson de indicador Entregas a tiempo

Correlaciones			
		Pedidos entregados a tiempo	Pedidos programados
Pedidos entregados a tiempo	Correlación de Pearson	1	,995**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	55	55
Pedidos programados	Correlación de Pearson	,995**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	55	55

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

### c. Eficiencia operativa

$$\text{Eficiencia operativa} = \frac{\text{Tiempo de ciclo de operación}}{\# \text{ de estación} * \text{Tiempo de ciclo utilizado}} \times 100$$

Información recopilada para procesar en el aplicativo SPSS con una muestra de 55 datos.

**Tabla 14.** Base de datos de indicador Eficiencia operativa

N°	Bultos	# de estaciones	Eficiencia antes
1	136	0.35	0.35
2	12	0.03	0.03
3	110	0.28	0.28
4	143	0.37	0.37
5	284	0.73	0.73
6	194	0.50	0.50
7	143	0.37	0.37
8	395	1.01	0.51
9	140	0.36	0.36
10	79	0.20	0.20
11	186	0.48	0.48
12	148	0.38	0.38
13	429	1.10	0.55
14	325	0.83	0.83
15	28	0.07	0.07
16	63	0.16	0.16
17	37	0.09	0.09
18	72	0.18	0.18
19	99	0.25	0.25
20	150	0.38	0.38

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4 de correlación de Pearson se demuestra que existe un nivel de significancia de 0.01 (bilateral), por lo tanto dejamos en claro la validez y confiabilidad del indicador de Eficiencia operativa.

**Cuadro 4.** Correlación de Pearson de indicador Eficiencia operativa

<b>Correlaciones</b>			
		Bultos	# de estaciones
Bultos	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	55	55
# de estaciones	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	55	55

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## 2.5. Procedimiento


El desarrollo de la aplicación formulada en esta tesis se describirá el paso a paso de la metodología DMAIC buscando reducir los pedidos rechazados y aumentar la eficiencia operativa para brindar mejores resultados como área buscando como objetivo final la

satisfacción de los clientes con las entregas a tiempo, reducir las ventas perdidas y minimizar los costos ocultos de transporte.

## 2.5.1. Fase Definir

### 2.5.1.1. Project Charter

Es en esta fase donde se describe el acta de constitución del proyecto, en el cual se detalla los objetivos, el alcance, problemática, tiempo de ejecución, participantes y los indicadores que nos ayudaran a controlar el proceso de mejora. Esta fase es de suma importancia, ya que es donde se valida oficialmente todo tipo de proyecto y clarifica las métricas que vamos a mejorar, en nuestro caso reducir el exceso de rechazo y optimizar el proceso dentro del almacén.

		Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distribimax S.A.C., Lurigancho 2019.		<b>N° Proyecto</b>	
<b>Fecha (Última Revisión):</b>		15/12/2018		1	
<b>Preparado por:</b>		Bladimir Plasencia G. // Nelvita Fernandez T.		Área: Almacén y Despacho	
<b>Aprobado por:</b>		Jefe de Almacén y Despacho - Rodrigo Salazar			
<b>Caso del Proyecto</b>			<b>Oportunidad (Problema de Alto Nivel)</b>		
El exceso de rechazo en el área de Almacén y Despacho esta generando perdidas de ventas y costos ocultos (realmacenamiento, administrativos y falso flete), a esto se suma la no satisfacción del cliente por los pedidos a destiempo.			El área de Almacén y Despacho esta con problema de índice de OTIF durante todo el año 2018 y esta bordeando en 95% a 97% de pedidos entregados conformes y a tiempo		
<b>Objetivo</b>			<b>Alcance del Proyecto</b>		
Aumentar el nivel de cumplimiento en la distribución de los pedidos y reducir el lead time de preparación de mercadería en el canal Ferretero Lima y Provincia.			Llegar a un nivel sigma > 4 sigma en el proceso de distribución enfocandonos en la reducción de tiempo de operación y eliminando actividades que no agregan valor en la cadena de valor.		
<b>Beneficio:</b> Desde el punto de vista del cliente, la satisfacción del cliente final puesto que sus pedidos serán atendidos el día solicitado. Y desde el punto de vista organizacional, reducción de costes ocultos y proceso operacional mas ágil.					
<b>Indicadores</b>					
<b>General:</b> $\text{Entregas perfectas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ P. Entregados perfectos}}{\text{N}^\circ \text{ P. Programados}} \times 100$					
<b>Específicos:</b> $\text{OTIF} = \% \text{ Entregas a tiempo} \times \% \text{ Entregas conformes}$ $\text{Entregas a tiempo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ P. Entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ P. Programados}} \times 100$ $\text{Eficiencia operativa} = \frac{\text{Tiempo de ciclo de operación}}{\text{Tiempo de ciclo utilizado}} \times 100$					
<b>Plan del Proyecto</b>				<b>Equipo</b>	
<b>Tarea/Fase</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de término</b>	<b>Estado</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Definir	1/11/2018	9/11/2018	Completo	Rodrigo S.//Bladimir P.	Jefe de A&D//Asist. Opert.
Medir	12/11/2018	23/11/2018	Completo	Rodrigo S.//Bladimir P.	Jefe de A&D//Asist. Opert.
Analizar	26/11/2018	30/11/2018	Completo	Rodrigo S.//Bladimir P.	Jefe de A&D//Asist. Opert.
Mejorar	3/12/2018	17/12/2018	Completo	Bladimir P.// Nelvita F.	Asist. Oper.//Analista
Controlar	7/01/2019	Indefinido	Completo	Bladimir P.// Nelvita F.	Asist. Oper.//Analista

Fuente: Elaboración propia

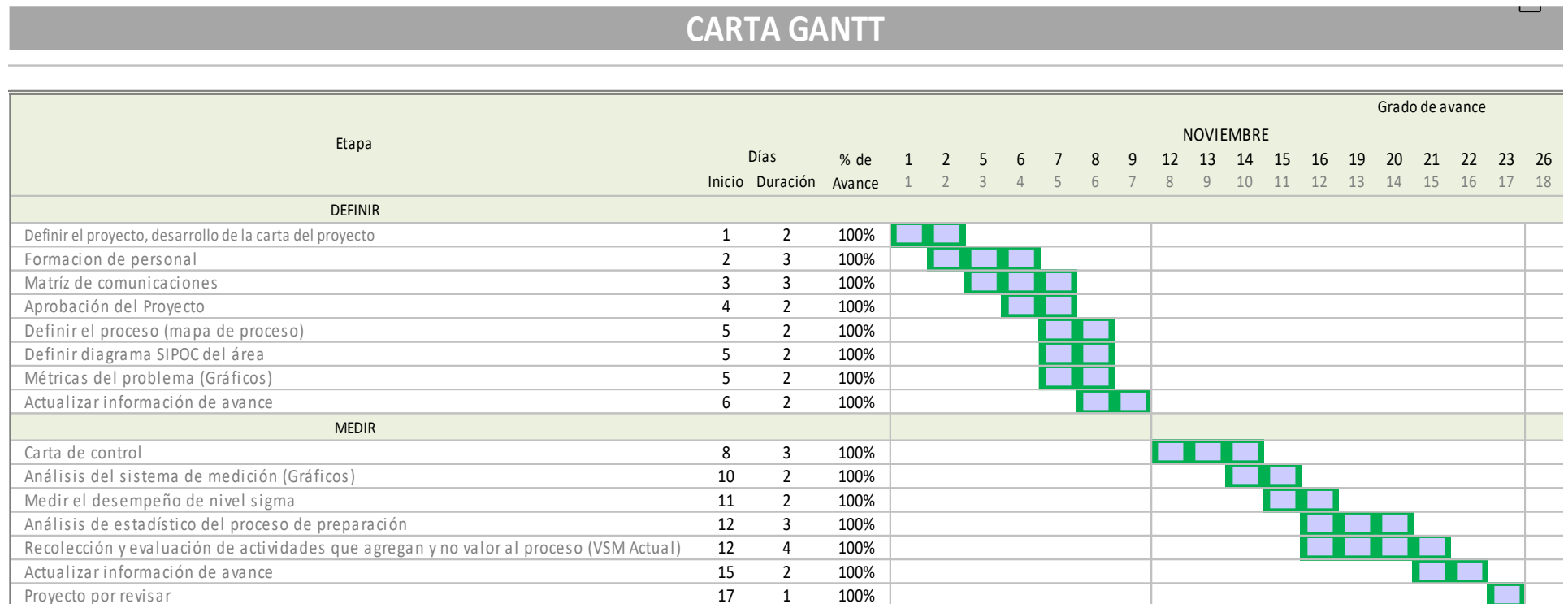
Figura 16: Cartilla del proyecto (Project charter)

### **2.5.1.2. Carta Gantt**

De cierta manera, realizar un cronograma nos facilitará el seguimiento de las operaciones a seguir para cumplir el plan de acciones de mejora (véase en la fase mejorar). El mismo está subdividido por las 5 fases que contempla la metodología DMAIC del six sigma: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar; en cada una de estas estamos asumiendo un tiempo prolongado para desarrollarlo y proceder con la siguiente actividad. Es de suma relevancia tener en cuenta las actividades predecesoras puesto que habría posibilidad en estar avanzando 2 o 3 actividades a la par, claro está sin descuidar cada detalle de cada una.

Durante la implementación se estará realizando un check list, validando el desarrollo de cada actividad para garantizar el cumplimiento. Posiblemente habrá actividades u mejoras que no serán necesarios terminar la secuencia del cronograma para empezar a desarrollarlas, estas son las de tipo de acción rápida.

**Tabla 15. Carta Gantt del proyecto**



# CARTA GANTT

Etapa	Días Inicio Duración	% de Avance	Día Corriente <span style="float: right;">24</span>																							
			NOVIEMBRE											DICIEMBRE											ENERO	
			26	27	28	29	30	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	29	30	31					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	50	51	52								
<b>ANALIZAR</b>																										
Lluvia de ideas	18 1	100%	█																							
Validación de datos e Ishikawa (herramienta de las 6M)	18 2	100%	█	█																						
Analizar los resultados	20 1	100%			█																					
AMFE y diagrama de pareto	20 2	100%			█	█																				
Analizar actividades del proceso de preparación	20 2	100%			█	█																				
Actualizar información de avance	22 1	100%				█																				
<b>MEJORAR</b>																										
Determinación de las mejoras	23 3	100%				█	█	█																		
Implementación de las mejoras (Plan de acción)	25 4	100%					█	█	█	█																
Nuevo desempeño del nivel sigma del proceso	28 2	100%								█	█															
VSM futuro	30 2	100%										█	█													
Actualizar información de avance	32 2	100%												█	█											
<b>CONTROLAR</b>																										
Gráficos de control	34 17	100%																	█	█						
Definición y desarrollo de Plan de control	50 2	100%																	█	█						
Transferencia del proyecto al dueño de proceso	52 1	55%																	█							

Fuente: Elaboración propia

### 2.5.1.3. Presupuesto

Analizando los costos que acoge el presupuesto del proyecto, identificamos solo la inversión de 2 máquinas enzunchadoras, puesto que será el de mayor valor. El mismo arrastra consumo de energía, mantenimiento periódico y las bobinas de zunchos de 4000 metros de uso diario.

En el anexo 5 se deja la cotización de las 2 máquinas y fueron importadas de China con Lead Time de 15 días.

**Tabla 16.** *Presupuesto de máquina enzunchadora*

INSUMO	PROMEDIO	COSTO	TOTAL
Máquina enzunchadora Modelo DB 8060 (800*600 MM) MEDIDA DE ARCO 500 MM *850 MM	1	S/. 4,814.00	S/. 4,814.00
Máquina enzunchadora Modelo DB 8060 (1000*600 MM) MEDIDA DE ARCO 500 MM *850 MM	1	S/. 5,478.00	S/. 5,478.00
			S/. 10,292.00

*Fuente:* Elaboración propia

### Consumo de insumos antes de la implementación

Para antes de identificar el ahorro obtenido mensual por la implementación de estas 2 máquinas, se debe ahondar en los insumos que se usan en la actualidad dentro del almacén para preparar los pedidos del canal Ferretero Provincia.

Primero, se detalla el costo unitario de cada insumo y con qué frecuencia se gasta cada uno:

**Tabla 17.** *Costos unitarios de insumos para preparación de pedido de canal Ferretero Provincia*

INSUMOS	CANTIDAD (Unid)	COSTO
Cinta impresa hotmel 3 pulgadas x 100 mt	1	S/. 8.69
Strech Film 9" color verde fosforecente	1	S/. 11.00
Strech Fil manual 9"	1	S/. 7.08

*Fuente:* Elaboración propia

Se tiene las cintas impresas tipo hotmel de 3 pulgadas que se utilizan para sellar todas las cajas que se preparan y por temas de seguridad se hace por la parte superior e inferior. El stretch film de 9 pulgadas también es de uso por cada caja ya que protege de una manipulación fuera de la empresa y de lluvias en zonas del oriente del Perú. Asimismo,



tenemos el stretch film de 9 pulgadas color verde que nos sirve para identificar la caja que tiene un sobre con las letras de cambio por pedido para los clientes que tienen un beneficio crediticio con la empresa.

Ahora, para hallar el consumo de estos tres insumos se necesita ver cuál es su proporción por cada caja. Según el maestro de artículos que cuenta la empresa, las de mayor rotación, se tiene a las cerraduras, perillas, manijas, embutir y las cerraduras eléctricas; las dimensiones de cada caja master se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 18.** Dimensiones de caja master por familia de producto

FAMILIAS	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)
Perilla	45	33	22
Cerradura	46.4	18.7	35
Manija	36.2	32.9	34.7
Ginebra	58.8	27.5	34.8
Electricas	40.6	24.9	18.6
PROMEDIO	45.4	27.4	29.02

*Fuente:* Elaboración propia

Después de sacar el promedio de la dimensión de una caja master, se halla cuanto de cinta e debe usar en base a los metros que tiene la bobina de cinta desde fábrica. De igual manera con el stretch film de 9 pulgadas, pero como el uso del mismo depende de la fuerza que ejerza el trabajador en el momento de embalar la caja consideramos tener un promedio de cuantas cajas se embala con una bobina de stretch film de 9 pulgadas. Llegando a la conclusión de 17 cajas por bobina.

**Tabla 19.** Proporción de insumos por bulto preparada

DESCRIPCIÓN	CINTA (cm)
Proporción/Bulto	138.5
	10000

*Fuente:* Elaboración propia

### Consumo de insumos durante la implementación

Para la implementación solo se dejará de usar el stretch film de 9 pulgadas puesto que ahora las cajas se enzuncharán y ya no se embalarán. Esto no solo tendrá beneficios económicos, como lo mostraremos posteriormente, sino también reducirá la alta probabilidad de lesiones en la muñeca por la acción repetitiva con el dispensador de stretch film.

Por ende, los insumos que usaremos y seguiremos usando son los del siguiente cuadro:

**Tabla 20.** Costos unitarios de insumos para preparación de pedido de canal Ferretero Provincia después de la implementación

INSUMOS	CANTIDAD (Unid)	COSTO
Cinta impresa hotmel 3 pulgadas x 100 mt	1	S/. 8.69
Strech Film 9" color verde fosforecente	1	S/. 11.00
Bobina de zuncho	1	S/. 157.92

*Fuente:* Elaboración propia

Como vemos en el cuadro se agregó el uso de zuncho y de igual forma se debe hallar la proporción de metros por cada bulto preparado.

**Tabla 21.** Proporción de insumos por bulto preparada después de la implementación

DESCRIPCIÓN	CINTA (cm)	ZUNCHO (cm)
Proporción/Bulto	138.5	516.88
	10000	400000

*Fuente:* Elaboración propia

La empresa Distrimax S.A.C. en promedio despacha entre 2800 a 3400 bultos en el canal Ferretero Provincia y es a donde se debe apuntar todos los costes por preparar, identificar cuanto le cuesta a la empresa cada insumo por bulto preparado incluido ahí el consumo de energía en el caso de la implementación de las 2 máquinas enzunchadoras.

**Tabla 22.** Costo de insumo por bulto preparado

INSUMOS	PROPORCIÓN
Cinta	S/. 0.12
Strech Film	S/. 0.42
Zuncho	S/. 0.20
Consumo de Energía (Kw)	S/. 144.48

*Fuente:* Elaboración propia

El proyecto se empieza la primera semana de enero del 2019, lo que se hizo es un proyectado, en función al número de bultos preparados, hasta llegar al valor de inversión por las dos máquinas compradas (S/. 10, 225.60).

**Tabla 23. Cuadro de costo beneficio de implementación**

AÑO	MES	BULTOS	Cant. Cinta	Cant. Film	Cant. Zuncho	COSTO ACTUAL	COSTO IMPLEMENTADO	AHORRO	Ahorro porcentual
2019	Enero	2693	37	158	3.5	S/. 1,209.56	S/. 782.02	S/. 427.53	35%
2019	Febrero	3269	45	192	4.2	S/. 1,449.44	S/. 899.57	S/. 549.88	38%
2019	Marzo	3342	46	197	4.3	S/. 1,479.84	S/. 914.46	S/. 565.38	38%
2019	Abril	3247	45	191	4.2	S/. 1,440.28	S/. 895.08	S/. 545.20	38%
2019	Mayo	3128	43	184	4.0	S/. 1,390.72	S/. 870.79	S/. 519.93	37%
2019	Junio	2893	40	170	3.7	S/. 1,292.85	S/. 822.84	S/. 470.01	36%
2019	Julio	2659	37	156	3.4	S/. 1,195.40	S/. 775.09	S/. 420.31	35%
2019	Agosto	3180	44	187	4.1	S/. 1,412.38	S/. 881.40	S/. 530.97	38%
2019	Setiembre	2924	40	172	3.8	S/. 1,305.76	S/. 829.16	S/. 476.60	36%
2019	Octubre	2900	40	171	3.7	S/. 1,295.76	S/. 824.27	S/. 471.50	36%
2019	Noviembre	2658	37	156	3.4	S/. 1,194.98	S/. 774.88	S/. 420.10	35%
2019	Diciembre	2523	35	148	3.3	S/. 1,138.76	S/. 747.33	S/. 391.42	34%
2020	Enero	2922	40	172	3.8	S/. 1,304.93	S/. 828.76	S/. 476.17	36%
2020	Febrero	2572	36	151	3.3	S/. 1,159.16	S/. 757.33	S/. 401.83	35%
2020	Marzo	3274	45	193	4.2	S/. 1,451.52	S/. 900.59	S/. 550.94	38%
2020	Abril	2954	41	174	3.8	S/. 1,318.25	S/. 835.29	S/. 482.97	37%
2020	Mayo	2932	41	172	3.8	S/. 1,309.09	S/. 830.80	S/. 478.30	37%
2020	Junio	2776	38	163	3.6	S/. 1,244.12	S/. 798.96	S/. 445.16	36%
2020	Julio	3327	46	196	4.3	S/. 1,473.60	S/. 911.40	S/. 562.20	38%
2020	Agosto	2909	40	171	3.8	S/. 1,299.51	S/. 826.10	S/. 473.41	36%
2020	Setiembre	3344	46	197	4.3	S/. 1,480.68	S/. 914.87	S/. 565.81	38%
								<b>S/. 10,225.60</b>	

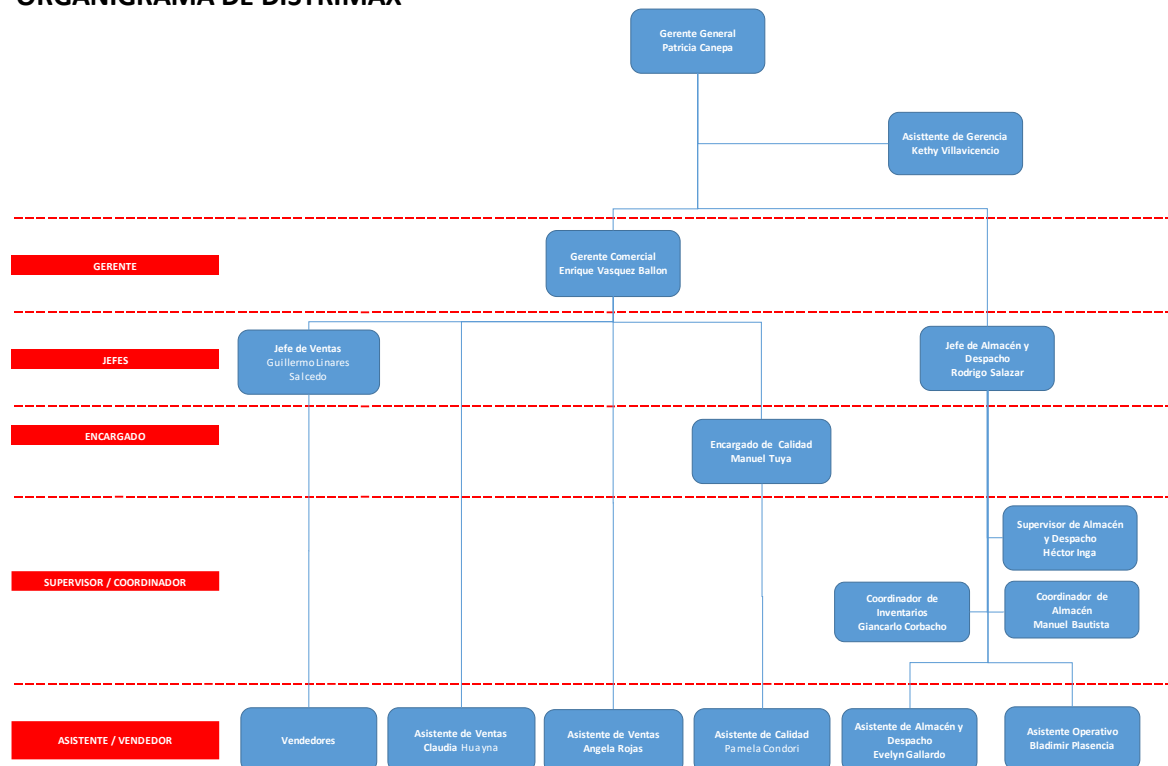
Fuente: Elaboración propia

Se logra apreciar que en el mes de septiembre del año 2020 se llegará a recuperar la inversión, después de ese mes se notará el ahorro incremental del consumo de insumos por parte del área de Almacén. Más adelante también se detallará el ahorro en tiempo de la actividad “Embalaje” dentro del proceso de preparación de pedidos con el fin de reducir el tiempo ciclo del mismo.

#### 2.5.1.4. Mapa de proceso

Como se menciona en el marco teórico, el mapa de procesos es una red operacional donde se registra bloques de compartimiento de toda la cadena de valor de la organización. Pero antes de representar el mapa de procesos gráficamente se debería tener en claro cuál es el organigrama de empresa Distrimax. S.A.C. para plasmar las áreas y los dueños del proceso que intervienen.

## ORGANIGRAMA DE DISTRIMAX



Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Organigrama de la empresa Distrimax. S.A.C.

En este caso lo implementaremos en este proyecto con el fin facilitar una visión a nivel macro de cómo está conformada el proceso actual de la empresa Distrimax. En el nivel estratégico se logra apreciar al Gerente comercial que es quien determina, en primera instancia, el pronóstico de ventas de todo el año y quien determina las campañas para aumentar el volumen de venta. Por otro lado, está el Jefe de Almacén y Despacho quien analiza la distribución en su mayor plenitud para los tres canales de distribución (Provincia, Lima y Retail).

El nivel misional es el reflejo de lo planificado pero desagregado a diario, es donde empieza la actividad que agrega valor al producto final de la entrega de pedidos. El área de ventas recepciona los pedidos cargados en el sistema por los vendedores, para evaluar el día de despacho. Una vez realizado su proceso, pasan el pedido a la bandeja del área de Créditos y Cobranzas (que por cierto pertenece a la otra razón social) y estos filtran a los clientes que tienen la capacidad económica de solventar su compra según la forma de pago que tenga. Luego llegan los pedidos a la bandeja del área de almacén y despacho para evaluar y

programar la ruta para el día siguiente. Asimismo, se encargan de preparar los pedidos hasta llegar a distribuirlos.

Por último, en el nivel soporte se encuentran los procesos de apoyo que facilitan el flujo de las actividades del proceso operativo. En ellas encontramos al proceso de abastecimiento de PTs que se encarga de habilitar el stock necesario para cubrir la demanda de los pedidos en el día, suministros tiene la función de mantener abastecido con insumos necesarios que usan para preparar y despachar los pedidos, mantenimiento es el encargado de tener en condiciones óptimas las máquinas eléctricas y los camiones que distribuyen los pedidos para evitar paradas no programadas, y finalmente facturación quienes generan las facturas y guías de remisión para que traslado de mercadería.



Fuente: Elaboración propia

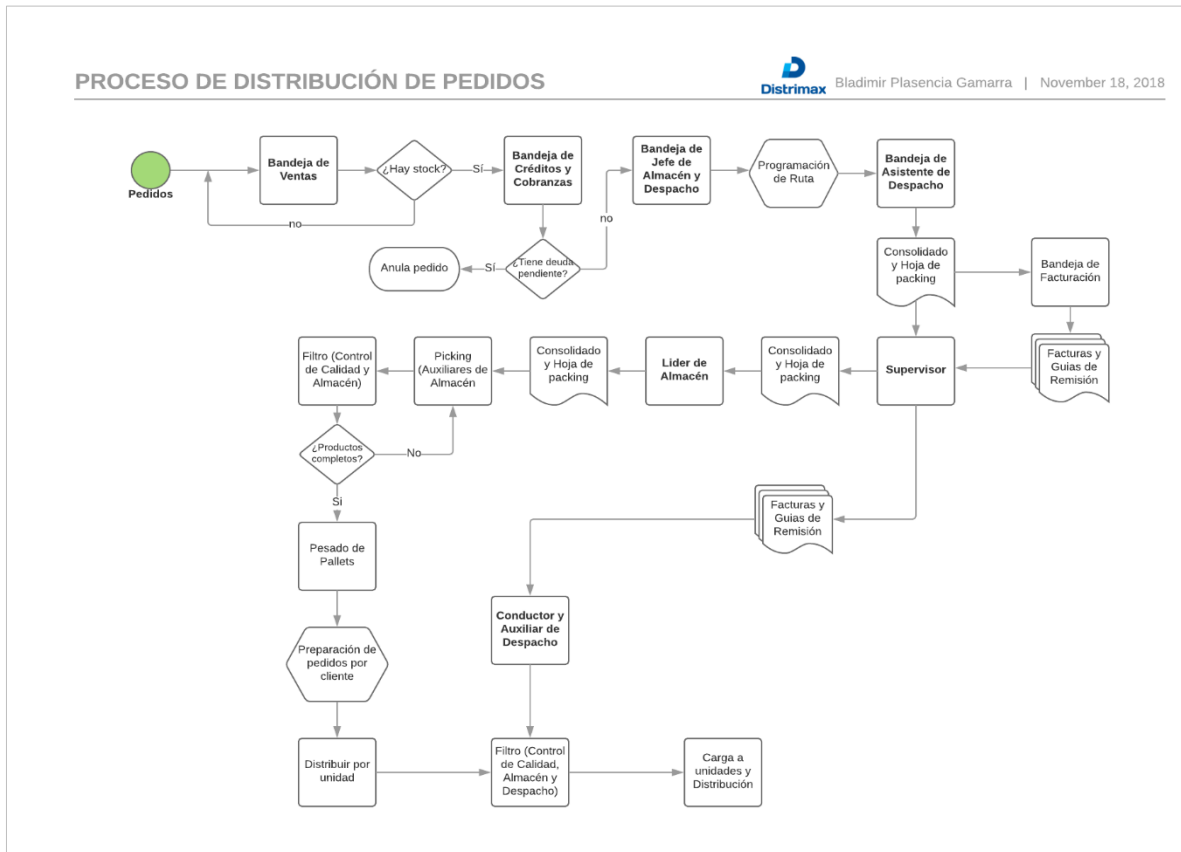
Figura 18: Mapa de proceso de la empresa DISTRIMAX S.A.C.

### 2.5.1.5. Diagrama de flujo

Es una herramienta de la calidad que permite identificar el recorrido del proceso en estudio. En este caso, se implementará para analizar el recorrido de los pedidos que pasan el área comercial para atenderlas en un plazo promedio de 72 horas y detectar la oportunidad de mejora y eliminar actividades que no agregan valor, desde el punto de vista del cliente.

El diagrama de flujo de un pedido se representa en la figura inferior donde está involucrado no solo el área de Almacén y Despacho, sino también está Ventas y Facturación. Este nos

ayudará a identificar las actividades que no son valiosas desde el punto de vista del cliente. Asimismo, nos permite tener un panorama más amplio en la secuencia de todas los sub procesos desarrollados para despachar un pedido y así identificar quienes son los proveedores y clientes internos de cada uno para comprender que tan importante es el desarrollo eficaz de cada actividad para el siguiente sub proceso.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Diagrama de flujo de pedidos en la empresa DISTRIMAX. S.A.C.

### 2.5.1.6. SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta de Six Sigma que permite dar un análisis de los procesos operativos, las entradas y salidas de los mismos que pueden estar causando algún desperdicio en el flujo de valor. El proceso del área de Almacén y Despacho cuenta con 11 actividades que se desarrolla involucrando alrededor de 12 a 15 personas. Antes de empezar con la descripción de cada proceso se brinda la lista del personal disponible en toda el área de Almacén y Despacho para tener más en claro los involucrados por proceso.

**Tabla 24. Lista de personal en el área Almacén y Despacho**

N° Personal	Área	Puesto	Personal	RESPONSABILIDAD	Empresa
1	Almacén	Supervisor	Héctor Inga	Supervisar las operaciones de almacén y despacho	Distrimax - Tecnopress
2	Almacén	Coordinador de Almacén	Manuel Bautista	Coordinador de despacho a Retail	Tecnopress
3	Almacén	Coordinador de Inventario	Miguel Corbacho	Control de la existencia	Distrimax - Tecnopress
4	Despacho	Asistente de Despacho	Evelin Gallardo	Coordinar el despacho de Ferreteros Lima y Provincia	Distrimax
5	Almacén	Asistente Operativo	Bladimir Plasencia	Coordinar la recepción de compras nacionales, rechazos y devoluciones	Distrimax - Tecnopress
6	Almacén	Lider Operativo	Daniel Gutierrez	Delegar actividades en el almacén, picking y packing de Ferreteros Provincia	Distrimax - Tecnopress
7	Almacén	Auxiliar de Almacén	Javier Pampa	Picking y packing de Retail	Tecnopress
8	Almacén	Auxiliar de Almacén	George Moya	Encargado de operaciones Ferreteros Provincia, picking y packing de Ferreteros Provincia	Distrimax
9	Almacén	Auxiliar de Almacén	David Huamán	Encargado de operaciones Ferreteros Lima	Distrimax
10	Almacén	Auxiliar de Almacén	Jorge Ramos	Picking y packing de Ferreteros Provincia	Distrimax
11	Almacén	Auxiliar de Almacén	Raúl Rojas	Encargado de despacho de insumos, recepción de productos importados y rechazos	Distrimax - Tecnopress
12	Almacén	Auxiliar de Almacén	Michael Quispe	Despacho de insumos, recepción de productos importados y rechazos	Distrimax - Tecnopress
13	Almacén	Auxiliar de Despacho	Boris Montoya	Picking y packing de Ferreteros Provincia	Distrimax
14	Almacén	Auxiliar de Almacén	Jeremy Agtiero	Picking y packing de Ferreteros Provincia	Distrimax
15	Despacho	Conductor	William Garay	Encargado de la distribución de pedidos de la unidad HD78	Distrimax - Tecnopress
16	Despacho	Conductor	Johan Ancco	Encargado de la distribución de pedidos de la unidad HD65	Distrimax
17	Despacho	Conductor	Juan Ipanaque	Encargado de la distribución de pedidos de la unidad H100	Distrimax
18	Despacho	Auxiliar de Despacho	Oscar Zulueta	Despacho de pedidos a los clientes a nivel Lima	Distrimax
19	Despacho	Auxiliar de Despacho	Paul Aragón	Despacho de pedidos a los clientes a nivel Lima	Distrimax
20	Despacho	Auxiliar de Despacho	José Hurtado	Despacho de pedidos a los clientes a nivel Lima	Distrimax
21	Despacho	Auxiliar de Despacho	Jhorsesio Quispe	Despacho de pedidos a los clientes a nivel Lima	Distrimax
22	Despacho	Auxiliar de Despacho	Luis Milla	Despacho de pedidos a los clientes a nivel Lima	Distrimax
23	Despacho	Auxiliar de Despacho	Cesar Sayaverdi	Despacho de pedidos a los clientes a nivel Lima	Distrimax

*Fuente:* Elaboración propia

Ahora vamos a analizar cada una de ellas comenzando con la Generación de ruta, aquí es donde el Jefe de Almacén y Despacho (Rodrigo Salazar), después de que los pedidos lleguen a su bandeja en el aplicativo de Ventas “Distrimax” precedente del área de Créditos y Cobranzas, analiza el despacho con el criterio de la cantidad de puntos por zona y el peso ya que la mercadería que despachamos son productos ferreteros y tiene, la gran mayoría, un peso por caja master de 20 kilogramos aproximadamente. Como la empresa tiene 3 camiones a disposición para la distribución de los pedidos:

**Tabla 25. Capacidad de carga vehicular**

DESCRIPCIÓN	H100	HD65	HD78
Carga Neta (Kg)	1,500	3,500	4,000
Carga Bruto (Kg)	2,000	4,000	4,500

*Fuente:* Elaboración propia

Asimismo, considera el promedio de puntos de entrega que puede distribuir cada unidad ya que existen restricciones por el cual debe poner en una balanza al momento de generar la Ruta.

**Tabla 26.** *Capacidad de puntos de entrega*

DESCRIPCIÓN	H100	HD65	HD78
Capacidad de puntos netos	18	21	12
Capacidad de puntos máximos	23	26	16

*Fuente:* Elaboración propia

Se tiene al camión más pequeño Hyundai H100 que por su límite de carga solo tiene un promedio de 18 puntos de entrega, pero se les atribuye los puntos más lejos entre sí porque tiene la facilidad de llegada en su tamaño. El Hyundai HD65 si puede llevar más puntos, y es quien más recorrido realiza, puesto que es el camión de tamaño mediano y su capacidad de carga ayuda en la distribución. Por último, el Hyundai HD78 que tiene una gran capacidad de carga, pero casi siempre se le atribuye los pedidos de mayor volumen (canal de provincia) y tiene una restricción en el horario de despacho ya que, como la planta de Cantol se encuentra en Ate y nuestro almacén está en Huachipa, esta unidad tiene que ir todos los días a recoger PTs (productos terminados) a las 4 pm. Por ende, a esta unidad solo se le aprovecha en capacidad de carga más no en puntos de distribución. Esta operación está en el horario de las 10:00 am hasta las 10:30 am.

Siguiente proceso es la descarga de la data general para generar el consolidado de packing y picking y la dueña del proceso es la asistente de despacho (Personal n° 4), una vez cargados los pedidos con las unidades correspondientes para su distribución la asistente se dirige al aplicativo Distrimax para descargar el consolidado en general, primero para el canal Ferretero Provincia, y en un Excel procede a realizar la hoja de picking (D-ALM-F-002\_Formato Picking Provincia) y la hoja de packing (D-ALM-F-004\_Fomato Packing – Provincia) para la preparación de la mercadería por pedido. Esta operación dura un lapso de tiempo de 30 min, desde las 10:30 am hasta a las 11:00 am y luego esta información le pasa al Líder operativo (Personal n° 6) en físico y por correo a la asistente de Facturación para generar las facturas y guías de remisión a la par del proceso de preparación de pedidos.

Una vez el Líder operativo tenga la hoja de picking (consolidado) y packing, analiza las cantidades de unidades y calcula, con calculadora en mano, el número de bultos por familia para delegar el proceso de picking a los 4 auxiliares de almacén (Personal n° 8, 10, 12 y 13) que tiene a disposición, esta actividad le toma un tiempo promedio de 15 minutos. Ya cuando los auxiliares tienen las hojas de picking en mano toman el criterio de empezar con la mercadería más pesada, en este caso son las cerraduras y son las que más rotan.



Normalmente de los 4 auxiliares, 3 pican bultos completos y 1 se encarga de los saldos o puchos como lo llamamos en la empresa; el tiempo de ejecución está entre las 11:20 am a 12:20 pm a más tardar. Por último, estos pallets ya picados lo ubican en la zona de consolidado para proceder con el siguiente proceso que es el filtro.

Ya con la mercadería picada y en la zona de consolidado, el Líder operativo delega el proceso de filtro a otro auxiliar (Personal n° 7) que no haya estado en el proceso de picking, el auxiliar encargado del filtro tiene un tiempo promedio de 20 min para terminar y cualquier observación o diferencia en las cantidad y códigos avisa al Líder operativo para corregir el error. No necesita culminar el proceso para que recién empiece el otro proceso que el filtro n° 2 por parte de una encargada del área de Calidad ya que es la misma secuencia de ejecución y puede hacerlo mientras el auxiliar del filtro n° 1 (Personal n° 7) termine un pallet completa. Al igual que el primer filtro, el tiempo de demora en este otro es de 20 min, claro que depende del volumen que salga en el día, y tiene un límite hasta las 12:30 pm ya que es el horario de almuerzo para el área de calidad.

Una vez terminado el proceso de filtro n° 2 el auxiliar de almacén (Personal n° 13) procede a pesar todos los pallets que contiene la mercadería picada y dicho peso lo coloca en el consolidado para tenerlo registrado y finalmente hacer un mach con el peso que se hace a cada bulto por pedido en el proceso de preparación de pedidos.

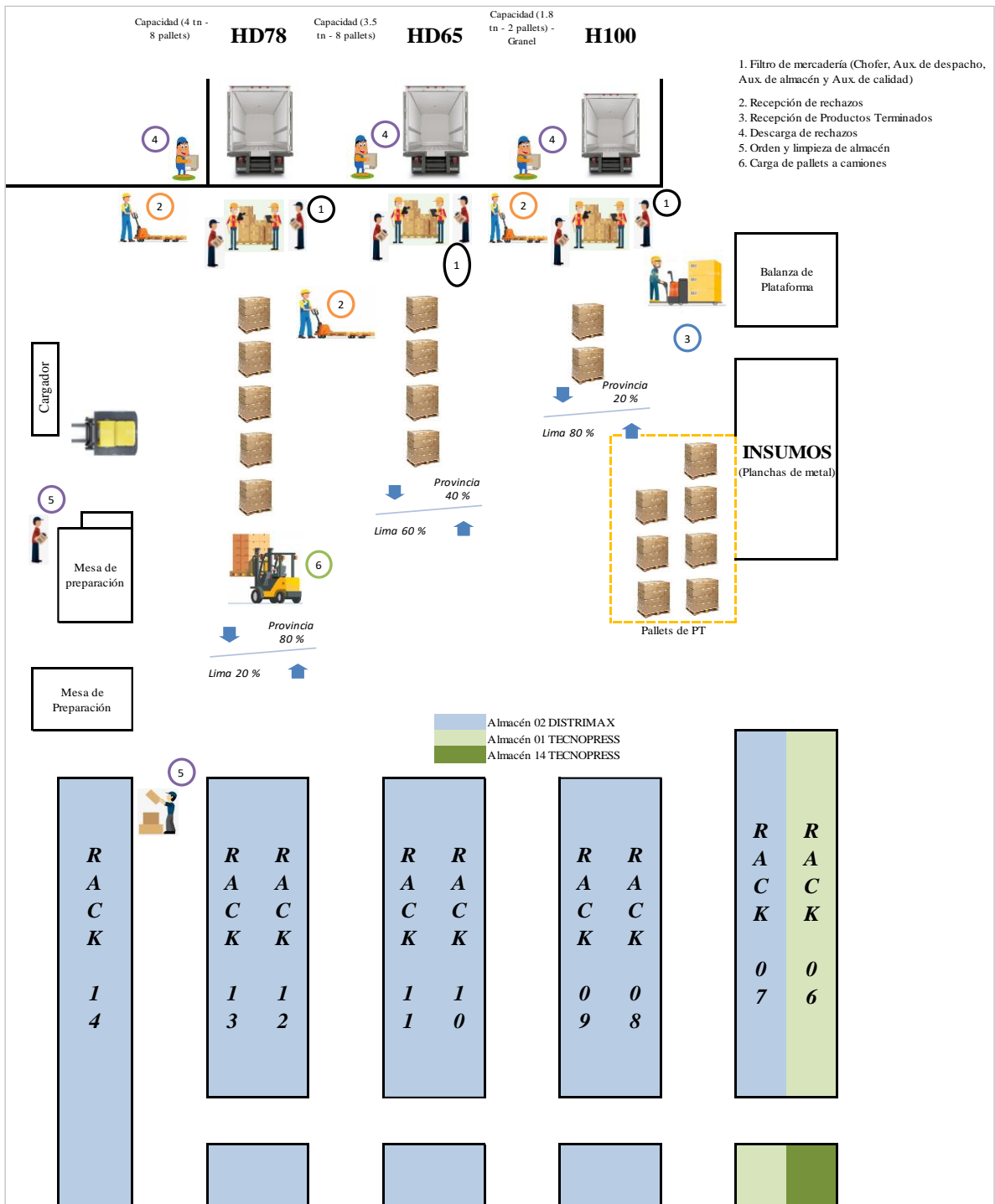
Ya en el proceso de preparación de bultos por pedido, los auxiliares encargados de ese proceso son el Personal n° 6, 8, 10 y 13, y el horario de almuerzo del personal n° 8 es de 12:00 pm a 1:00 pm; por ende, cuando se termina el proceso de picking este personal se va a almorzar y regresa ya cuando el proceso de pesado ha culminado, mientras que los 3 restantes recién se van a almorzar de 1:00 pm a 2:00 pm. Esto quiere decir que el personal n° 3 se queda solo hasta las 2:00 pm avanzando con la preparación de pedidos en el canal de Provincia. Una vez llegue las 2:00 pm regresan los 3 personales y el Líder operativo deriva la preparación de pedidos por zonas de agencia que se muestran en el formato D-ALM-F-004\_Fomato Packing – Provincia. Es pertinente saber que cada personal realiza un pedido a la vez, esto quiere decir que contamos con 4 estaciones de trabajo en el área de packing Provincia.

Los insumos que incurren en la preparación de pedidos son las cintas hotmel de 3 pulgadas, stretch film de 9 pulgadas, dispensador de cinta, dispensador de stretch film, cuchillas de mano

y plumón. Cada auxiliar tiene una hoja de packing de pedidos (D-ALM-F-005\_Formato Packing de Pedidos – Provincia) para ir registrando el peso por bulto preparado, peso por pedido en general, el número de bultos por pedido y los bultos con saldos por pedido; esto ayuda a tener una trazabilidad en el proceso. La disponibilidad de tiempo que se tiene para dicho proceso es desde las 2:00 pm hasta las 5:00 pm.

El proceso de facturar y guiar los pedidos no pertenece al área de Almacén y Despacho, pero si lo describimos para tener en claro en qué momento es la entrega de los documentos para proceder el proceso de Rotulado. Es de suma importancia tener en mano las facturas y guías de remisión porque permite identificar que pedidos tienen letras de cambio o no. En este proceso la asistente de Facturación entrega los documentos al Supervisor de Almacén (Personal n° 1) para que valide las cantidades y le firma un cargo, después se le entrega al encargado del proceso de preparación Provincia (Personal n° 8) para que verifique los pedidos que tiene sobre con la letra de cambio y esto sirve para sacar los rótulos que van pegados al costado de cada bulto. Para imprimir dicho rotulo se carga información relevante al aplicativo de Distrimax como el número de bultos por pedidos y si tiene sobre o no. El primero dato lo obtiene con la hoja de packing Provincia que los auxiliares registraron por cada pedido en el proceso de preparación y el otro es con los documentos recibidos de la asistente de Facturación. Una vez impreso los rótulos por pedido se procede a rotular los bultos con su respectiva factura y guía de remisión, los pedidos que no tienen letra de cambio solo se les coloca el rotulo y si tienen se apertura uno de sus bultos para insertar dentro de ella el sobre con las letras de cambio, a su vez ese bulto se embala con un stretch film diferente de color verde para la fácil identificación de los documentos por parte del cliente. Este proceso dura alrededor de las 5:00 pm hasta las 5:30 pm, según el volumen de pedidos que salga durante el día.

Ya para el siguiente proceso de despacho se tiene que realizar al día siguiente por la mañana a partir de las 7:30 am, para ello se considera a un auxiliar de almacén por unidad. Para el camión H100 esta personal n° 9, 17 y 20, HD65 está el personal n° 7, 16 y 18, y para el HD78 está el personal n° 10, 15 y 22; y en cada camión tiene que estar 1 auxiliar del área de Calidad por políticas de la empresa; todos ellos deben estar presentes en el proceso de Despacho (filtro n° 3).

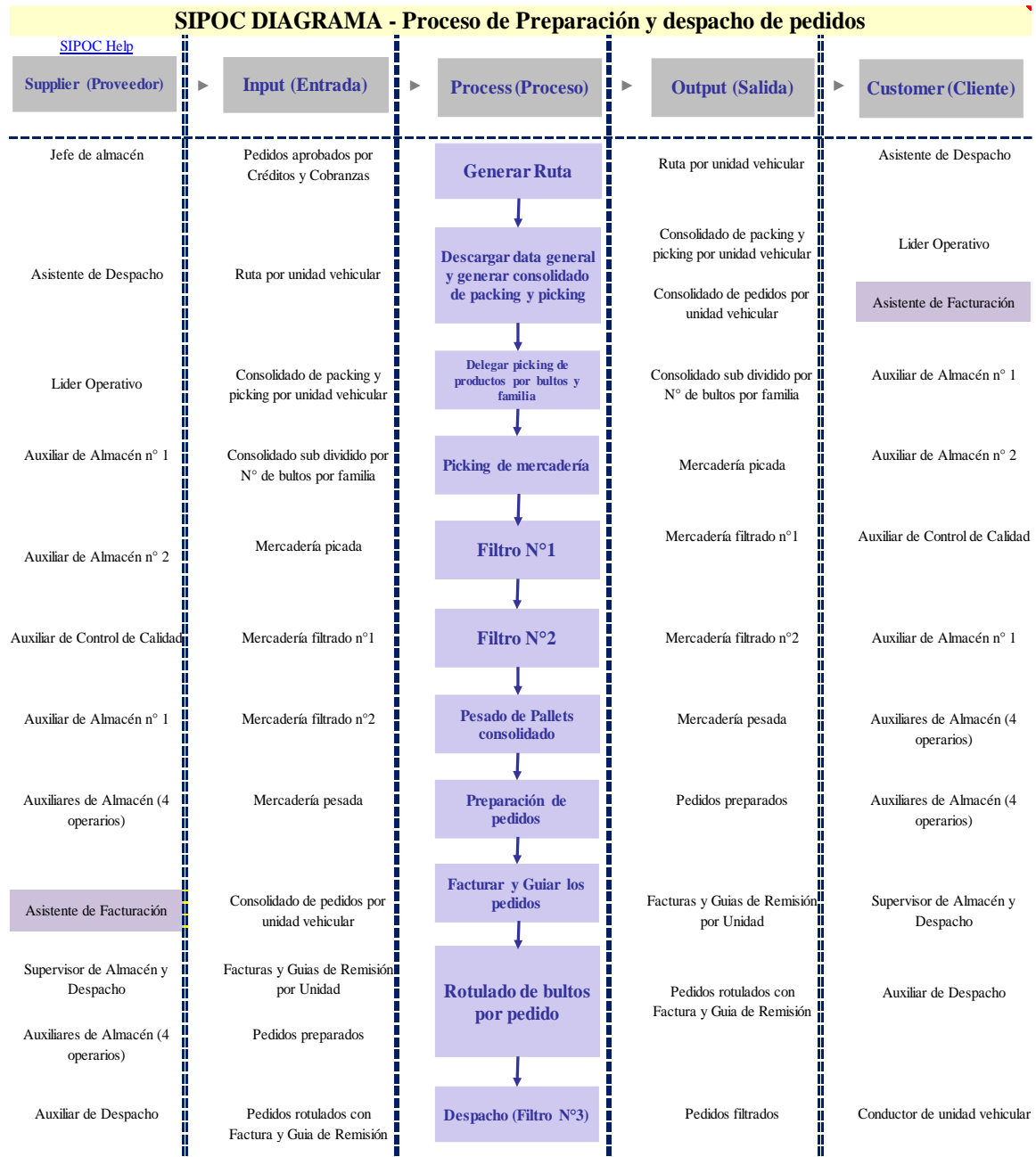


Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Zona de despacho de pedidos para la distribución

El formato que utilizan para el filtrado, en el caso del canal Ferreteros Lima, es D-ALM-F-001\_Formato Packing – Lima y para el canal Ferretero Provincia solo filtra el otro auxiliar de distribución los bultos por pedidos en orientación con el rotulo que está pegado en los

bultos y la guía de remisión. Este proceso normalmente dura 1 hora; por ende, todo el proceso de preparación contempla hasta las 8:30 am del día siguiente.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Diagrama de SIPOC del proceso del área de Almacén y Despacho

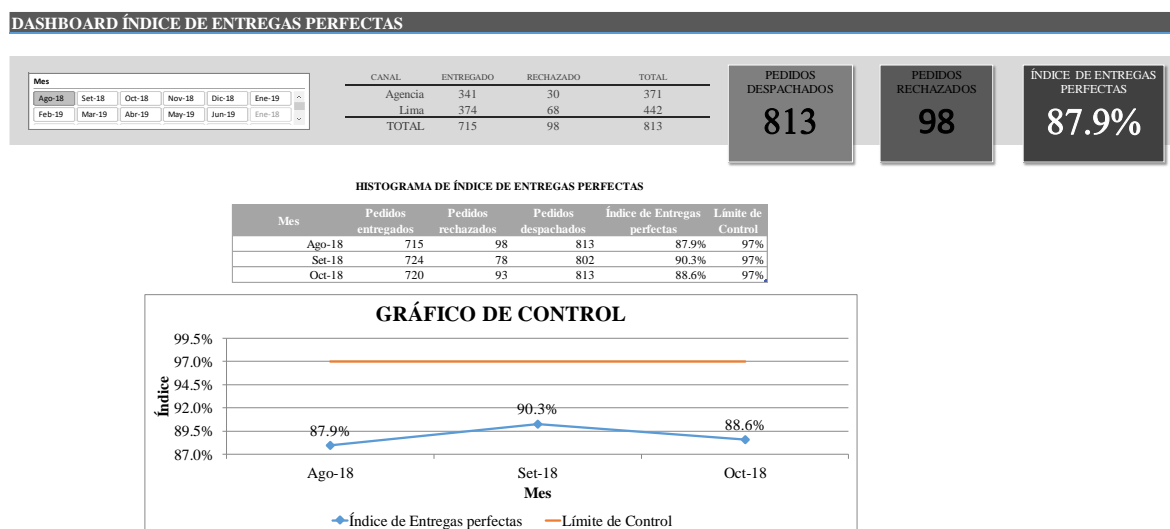
### 2.5.2. Fase medir

En esta fase vamos a realizar el análisis del problema de manera cuantitativa por indicador de estudio a mejorar. Por el lado del índice de entregas perfectas, siendo este el resultado de medición del objetivo general donde se mide el número de pedidos rechazados a diario, se

cuenta con datos desde el mes de agosto del 2018. El indicador de OTIF que significa On time in full (a tiempo y completos) está compuesto por el producto de los índices de entregas conformes (las ventas reales) y de entregas a tiempo (pedidos que se entregaron en el tiempo acordado), el cual se tiene un historial de todo el año, pero desde febrero 2018 se empezó a dar más énfasis en los motivos por el cual los pedidos se anulan, por ende, se tiene registro de ello hasta la fecha de octubre 2018. Sin embargo, del índice de entregas a tiempo se lleva un registro, con la ayuda del formato D-ALM-F-009\_Recepción de rechazos\_v1.0, desde el mes de agosto hasta octubre del 2018. De la misma manera pasa con el Índice de Eficiencia operativa, se tiene data suficiente desde junio hasta octubre del 2018. Por consiguiente, para uniformizar los datos disponibles creemos conveniente utilizar como población el mes de agosto y octubre en función al número de pedidos distribuidos diarios.

### 2.5.2.1. Indicador de entregas conformes

Este indicador es el que esta enlazado con el objetivo general, reducir los pedidos rechazados, por el cual es el primero en evaluar y saber dónde y cómo estamos estadísticamente.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Dashboard de Índice de entregas perfectas\_agosto del 2018

Como se logra apreciar en la figura 22 el dashboard está compuesto por un cuadro donde se desglosa los pedidos del canal de Lima y Provincia, los pedidos entregados perfectos y los

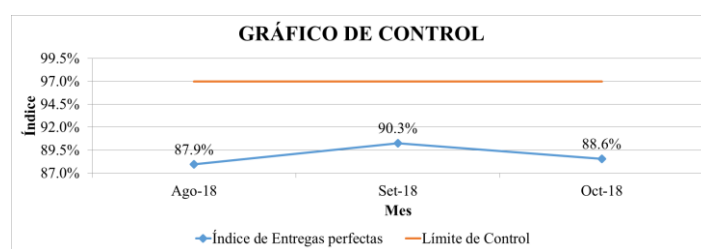
pedidos rechazados. Asimismo, de manera más visible se nota el índice de entregas perfectas correspondientes al mes seleccionado en la segmentación de datos.

**Tabla 27.** Histograma de índice de entregas perfectas agosto\_octubre del 2018

**HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS PERFECTAS**

Mes	Pedidos entregados	Pedidos rechazados	Pedidos despachados	Índice de Entregas perfectas	Límite de Control
Ago-18	715	98	813	87.9%	97%
Set-18	724	78	802	90.3%	97%
Oct-18	720	93	813	88.6%	97%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Gráfico de control de índice de entregas perfectas\_agosto hasta octubre del 2018

El histograma y gráfico de control, también detallados en el dashboard, muestra como estamos actualmente retornando mercadería en función a la cantidad de pedidos rechazados. Entre los tres meses evaluados, agosto ha sido más crítico con 98 pedidos rechazados de los 813 despachados, con índice de entregas perfectas solo de 87.9%.

### 2.5.2.2. Indicador OTIF

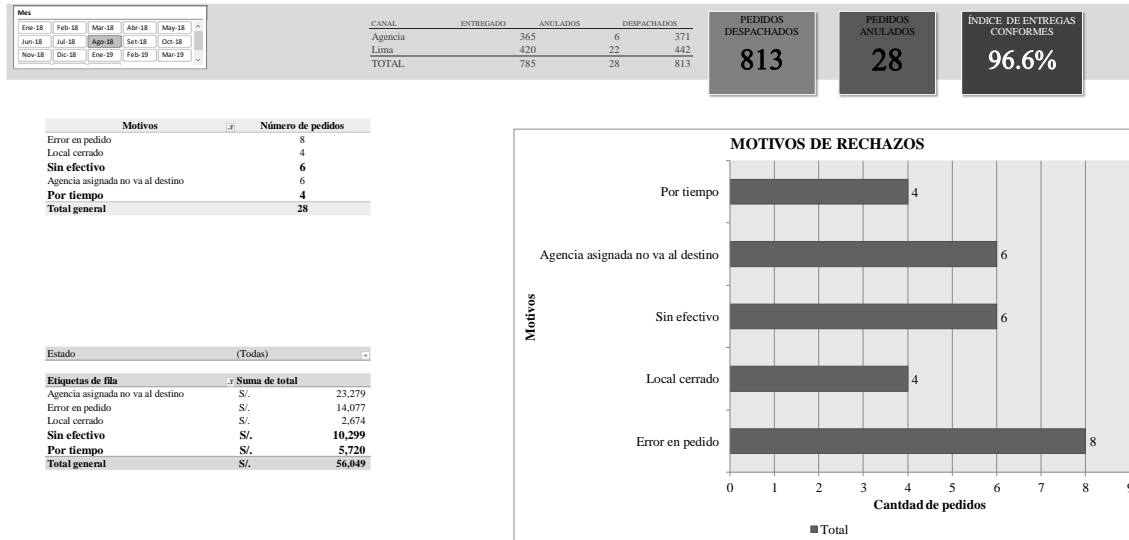
Como ya se mencionó anteriormente este indicador está compuesto por el índice de entregas conformas y entregas a tiempo; por lo tanto, vamos analizar primero cada uno de ellos y al final el indicador OTIF.

#### a. Indicador entregas conformes

##### Motivos frecuentes

Antes de empezar el análisis creemos conveniente dar una explicación sobre los motivos de rechazos más frecuentes que suelen llegar al área.

DASHBOARD ÍNDICE DE ENTREGAS CONFORMES



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Dashboard de Índice de entregas conformes\_agosto del 2018

Como se muestra en la figura 24 y como en un comienzo se dio a conocer, los motivos con más frecuencia son por tiempo, local cerrado y sin efectivo (pedidos que involucran directamente al área de almacén y despacho) los que generan pérdidas de ventas a la empresa. Los pedidos que son anulados por el motivo de tiempo suelen ser reprogramaciones que se dio durante el mes y que al principio fue un pedido que regreso al almacén por que las unidades no llegaron a los puntos de entrega por falta de tiempo, hasta antes del mes de agosto solo se consideraba los pedidos anulados al final de cada mes y no se contabilizaban los rechazos reales que se generaba a diario. Ya que, usualmente esos pedidos que regresaban por falta de tiempo eran reprogramados algunos días después de su facturación y al final del mes ya pasan a ser un pedido entregado. Esta evaluación se llevará a profundidad más adelante de la fase. Lo pedidos que son anulados por motivo de local cerrado, como área sale nuestra responsabilidad ya que los transportistas llegan a su punto, pero por descoordinación con el área de ventas los clientes no estaban en sus locales; de la misma manera pasa con los pedidos que son anulados por motivo de sin efectivo. Por tal razón, es el interés fundamental de reducir los pedidos que son anulados por motivo de tiempo ya que como área nos responsabilizamos de un proceso ineficiente para llegar al usuario final y cumplir con uno de los requisitos fundamentales del cliente.

**Tabla 28. Histograma de índice de entregas conformes\_enero hasta octubre del 2018**

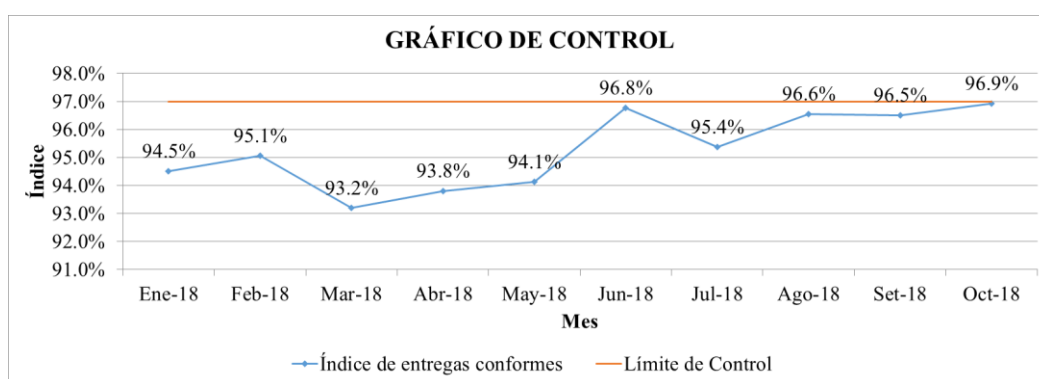
**HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS CONFORMES**

Mes	Pedidos entregados	Pedidos anulados	Pedidos despachados	Índice de entregas conformes	Límite de Control
Ene-18	895	52	947	94.5%	97%
Feb-18	808	42	850	95.1%	97%
Mar-18	821	60	881	93.2%	97%
Abr-18	818	54	872	93.8%	97%
May-18	817	51	868	94.1%	97%
Jun-18	719	24	743	96.8%	97%
Jul-18	783	38	821	95.4%	97%
Ago-18	785	28	813	96.6%	97%
Set-18	774	28	802	96.5%	97%
Oct-18	788	25	813	96.9%	97%

*Fuente:* Elaboración propia

Antes de seguir con el análisis de los datos, tener en claro que la base de la información para registrar todos los datos en la presente fase es de fuente primaria, específicamente del **aplicativo de Distrimax**. Estos datos básicamente se exportan a diario por la asistente de despacho y se obtiene de ahí para manejarlos en los indicadores.

En la tabla 28 se ilustra el historial en general de todos los pedidos anulados por mes, el pico más alto fue en marzo 2018 en función a las cantidades de pedidos con 6.8 % que corresponde a 60 pedidos de 881 despachados. Estos picos pasan cuando se sale de control el proceso de despacho todos los fines de mes ya que son donde se generan las ventas altas. El caso en particular sucedió el mes de marzo, se realizó una promoción en el área de ventas y es donde existen esas fluctuaciones en pedidos por volúmenes considerables por distribuir.



*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 25:* Gráfico de control de índice de entregas conformes\_enero hasta octubre del 2018



Al visualizar el gráfico de control, en el mes de agosto y septiembre ha reducido el nivel de rechazo en un 3.2 % respecto al mes de marzo ya que se ha tomado cartas en el asunto haciendo más seguimiento a los transportistas con la hoja de ruta implementada.

### **Pedidos valorizados**

Finalmente se tiene un gráfico de control y su respectivo histograma de la cantidad de pedidos rechazados en función al valorizado. Este dato de cierto modo no va tener concordancia con el gráfico de control del índice de entregas conformes ya que dependerá totalmente del volumen de cada pedido. Ahora, enfocándonos en los pedidos por motivo de “Por tiempo” se tiene un cuadro donde se detalla el valorizado por cada motivo de anulación; cómo vamos a considerar la base de datos desde el mes de agosto a octubre, se detalla en un campo dentro del indicador (figura 24) que con 7 pedidos anulados por tiempo significa S/ 33,816 de venta perdida del total que es S/ 86,477, significándose un 30 % aproximadamente del total. Entonces, viendo el historial de anulados, el motivo por tiempo varia de entre S/ 10,000 hasta S/ 43,000 de perdida al mes. Estos números son los únicos que la empresa visualiza ya que son ventas perdidas, pero no está considerando los costos ocultos que genera un reprogramado con tal de cumplir la entrega dentro del mes.

**Tabla 29.** *Pedidos valorizados anulados\_setiembre del 2018*

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Suma de total</b>
Cliente inconforme con el precio	S/. 404
Error en dirección	S/. 7,501
Error en pedido	S/. 28,948
Local cerrado	S/. 3,828
Persona encargada de pago ausente	S/. 2,652
<b>Por tiempo</b>	<b>S/. 33,816</b>
Sin efectivo	S/. 3,935
Vendedor indica anular pedido	S/. 5,393
<b>Total general</b>	<b>S/. 86,477</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Como ya se mencionó anteriormente, la base de datos se va regular desde agosto a octubre entonces el indicador OTIF fluctuará en función a ello. Por lo que teniendo ya la data de entregas conformes y posterior se detallará el de entregas a tiempo, se procede a mostrar el producto de los dos mencionados que es On time In full (entregas a tiempo y completos). Este será el reflejo del nivel que nos entramos al servicio al cliente porque muestra a nivel general la condición de cómo nos comportamos en la atención de los pedidos en general.

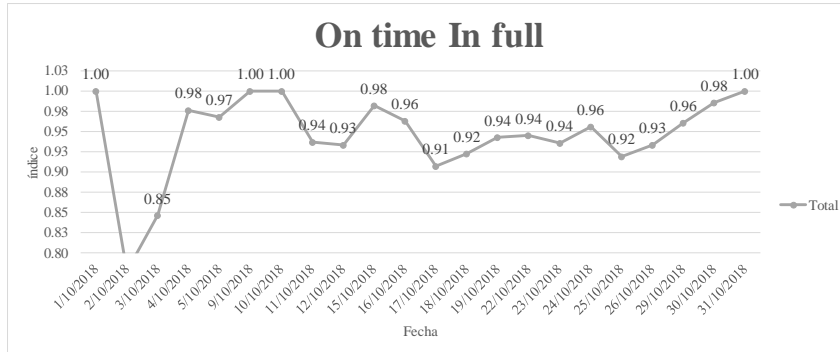
## DASHBOARD ON TIME IN FULL

Mes			
Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18
Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19
Abr-19	May-19	Jun-19	

I. ENTREGAS CONFORMES  
**97%**

I. ENTREGAS A TIEMPO  
**97%**

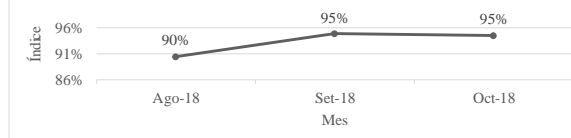
**OTIF**  
**94%**



HISTOGRAMA DE ON TIME IN FULL

Mes	Índice E_Conformes	Índice E_a tiempo	OTIF
Ago-18	96%	94%	90%
Set-18	97%	98%	95%
Oct-18	97%	97%	95%

GRÁFICO DE CONTROL OTIF



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Dashboard de Índice de OTIF\_octubre del 2018

En la figura 26 se muestra el Dashboard de On time in full que ayuda a visualizar el índice que nos encontramos a diario y mensualmente en el histograma adjunto en la parte inferior. Para explicar un poco de cómo estamos antes de aplicar las herramientas del Lean six sigma nos vamos al mes que teníamos menor porcentaje de OTIF, agosto 2018 solo llegamos a un 90% porque en el índice de entregas conformes (ventas no anulados) estábamos en un 96% y en el índice de entregas a tiempo tan solo llegamos a 94% como se muestra en la figura 27 líneas abajo.

## DASHBOARD ON TIME IN FULL

Mes			
Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18
Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19
Abr-19	May-19	Jun-19	

I. ENTREGAS CONFORMES

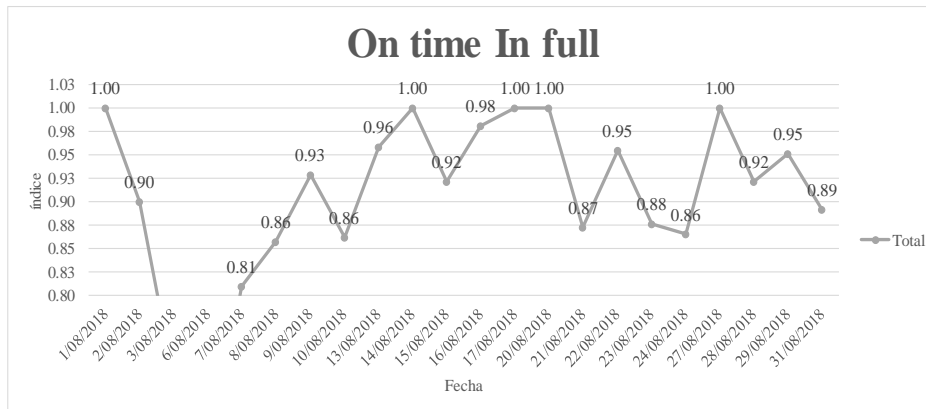
96%

I. ENTREGAS A TIEMPO

94%

OTIF

90%



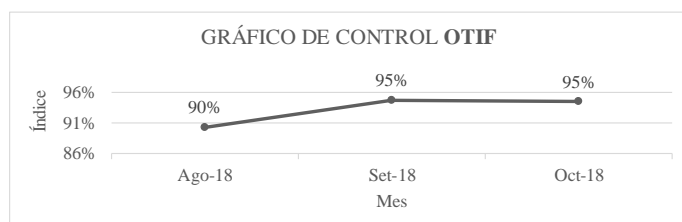
Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Dashboard de Índice de OTIF\_agosto del 2018

También se observa, en la figura 28, un gráfico de control diario que aporta a la fácil identificación de los días que bajamos más de lo normal en pedidos anulados y que no llegamos a tiempo en la entrega. Por ejemplo, el 06/08/2018 estuvimos muy por debajo del 80% que significa alertarnos para identificar el problema de esa fecha, evaluar su mejora y no permitir que vuelva a pasar.

### HISTOGRAMA DE ON TIME IN FULL

Mes	Índice E_Conformes	Índice E_a tiempo	OTIF
Ago-18	96%	94%	90%
Set-18	97%	98%	95%
Oct-18	97%	97%	95%



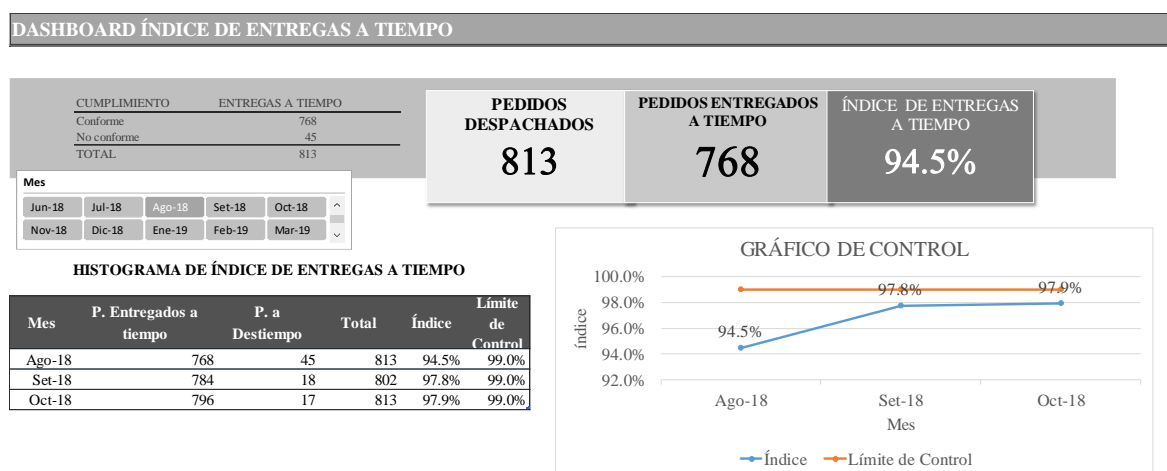
Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Histograma de indicador OTIF\_agosto hasta octubre del 2018

Por otro lado, el histograma del indicador OTIF a nivel mensual, juntamente con el gráfico de control, nos permitirá a evaluar la tendencia mes a mes.

### 2.5.2.3. Indicador de Entregas a tiempo

El indicador permite a la empresa identificar el número de pedidos rechazados por tiempo durante todo el mes, a comparación con el anterior, este ayuda a entender el nivel de cumplimiento de entregas a tiempo con los pedidos que se distribuyen.



Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Dashboard de Índice de entregas a tiempo\_agosto del 2018

A este indicador no se le considera si los pedidos han sido entregados días después de ser rechazado o no, sino que queda como registro una no conformidad como área frente al usuario final. La data que contamos es desde agosto fueron 45 pedidos rechazados por tiempo durante todo el mes de las cuales solo 4 fueron anulados, el resto se reprogramaron y fueron entregados. Los 45 pedidos significaron el 5.5 % de 813 pedidos en total, llegando a un nivel de índice 94.5 %.

Tabla 30. Histograma de índice de entregas a tiempo

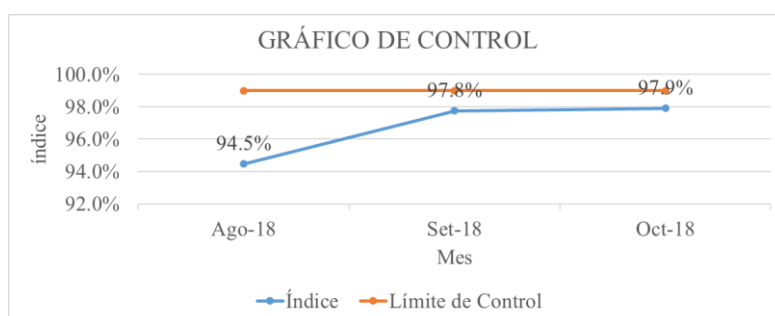
#### HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS A TIEMPO

Mes	P. Entregados a tiempo	P. a Destiempo	Total	Índice	Límite de Control
Ago-18	768	45	813	94.5%	99.0%
Set-18	784	18	802	97.8%	99.0%
Oct-18	796	17	813	97.9%	99.0%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el mes de setiembre se redujo significativamente la cantidad de pedidos rechazados por tiempo. Siendo solo 18 de 802 pedidos en total que significa en porcentaje

2.2 %; el índice fue de 97.8 % mejorando un 3.3 % en comparación al mes anterior. Nuestra meta por el momento es reducir al máximo el número de pedidos rechazados por tiempo, hasta solo 3 por mes que en porcentaje es equivalente a un 99 %.



Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Gráfico de control de índice de entregas a tiempo\_agosto hasta octubre del 2018

Después de un análisis del indicador, se concluye que se debe mejorar el nivel de cumplimiento con las entregas a tiempo. Desde el punto de vista de la ISO 9001:2008 no cumplir con uno de los requisitos primordiales del cliente, en este caso la entrega a tiempo, es una No Conformidad. Entonces, como empresa se debe actuar frente a esta problemática ya que es una posible pérdida de clientes a nivel nacional.

#### 2.5.2.4. Indicador de Eficiencia Operativa

##### Situación actual del indicador

Antes de proceder al desarrollo del indicador, la data fundamental necesaria es el Estudio de tiempo ya que la empresa no cuenta con ello en la actualidad. Una vez levantado la información, se halló el tiempo estándar de proceso de preparación llegando a los 2 minutos por bulto preparado; esta información fue básica para determinar cuan eficiente es el proceso con la disponibilidad de tiempo y con el número de estaciones que se cuenta.

Como se menciona en la fase de definir dentro del almacén, y específicamente en el proceso de preparación, no hay un seguimiento profundo del uso correcto de los recursos humanos. La cantidad de bultos para preparar en el día no es un indicador para la empresa al momento de decidir cuánto recurso humano se emplearía para dicha producción. Así haya poca cantidad de bultos por preparar, los 4 auxiliares trabajan en sus estaciones, sus operaciones lo hacen pausado y se toman todo el tiempo hasta llegar a la hora de salida. Asimismo, el Líder operativo designa, según su experiencia, a los 3 auxiliares disponibles en la mesa de

trabajo que tipo de pedido realizar; puesto que normalmente sale los pedidos de volumen (que la gran cantidad de su pedido corresponde a cajas master completos) y a los que llamamos pucherías (pedidos que contienen varios ítems, pero con saldos y no cajas master completas). Las pucherías en el consolidado, según el número de unidades, es menor que los pedidos de volumen, pero conllevan a mayor trabajo ya que se tienen que armar varios ítems en una sola caja y es lo que lleva más tiempo. El Líder a este tipo de pedidos lo designa al auxiliar que tiene mayor concentración en la operación al preparar los pedidos por que son los que tienen mayor riesgo de cruce de mercadería y se tiene que tener cuidado.

**DASHBOARD EFICIENCIA OPERATIVA**

Mes	Bultos	Peso (Kg)	N° bultos máx/1 estación	N° bultos máx/2 estaciones
Jun-18	2,589	52,198		
Jul-18	2,752	53,404		
Ago-18	3,566	69,479		
Set-18	3,180	60,771		
Oct-18	3,025	59,996		

**N° PEDIDOS PREPARADOS**  
**371**

**N° DE BULTOS PREPARADOS**  
**3566**

**Antes de mejora**      **Después de la mejora**

390                              271                              541

**Año**      **Mes**

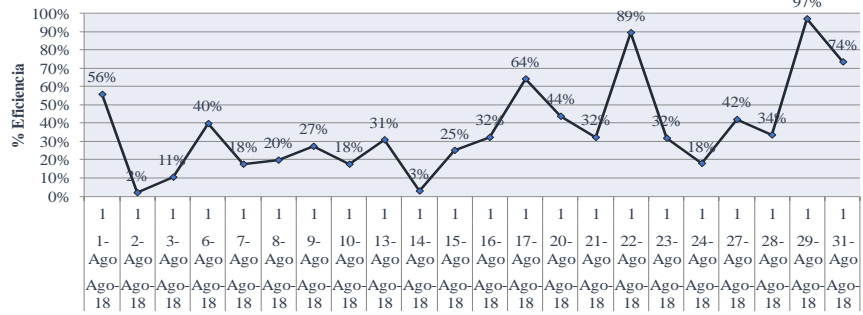
2018      Abr-18    **Ago-18**    Dic-18    Ene-18    Feb-18    Jul-18    ^

2019      Jun-18    Mar-18    May-18    Nov-18    Oct-18    Set-18    v

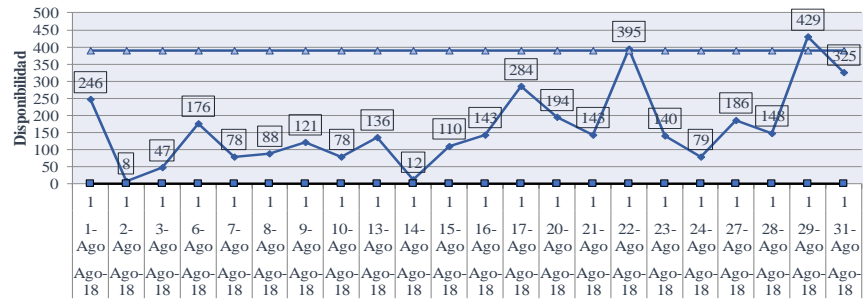
**HISTOGRAMA DE CONTROL**

Mes	Fecha	# de estaciones	Bultos	LCI	LCS	Eficiencia operativa
Ago-18	1-Ago	1	246		390	56%
Ago-18	2-Ago	1	8		390	2%
Ago-18	3-Ago	1	47		390	11%
Ago-18	6-Ago	1	176		390	40%
Ago-18	7-Ago	1	78		390	18%
Ago-18	8-Ago	1	88		390	20%
Ago-18	9-Ago	1	121		390	27%
Ago-18	10-Ago	1	78		390	18%
Ago-18	13-Ago	1	136		390	31%
Ago-18	14-Ago	1	12		390	3%
Ago-18	15-Ago	1	110		390	25%
Ago-18	16-Ago	1	143		390	32%
Ago-18	17-Ago	1	284		390	64%
Ago-18	20-Ago	1	194		390	44%
Ago-18	21-Ago	1	143		390	32%
Ago-18	22-Ago	1	395		390	89%
Ago-18	23-Ago	1	140		390	32%
Ago-18	24-Ago	1	79		390	18%
Ago-18	27-Ago	1	186		390	42%
Ago-18	28-Ago	1	148		390	34%
Ago-18	29-Ago	1	429		390	97%
Ago-18	31-Ago	1	325		390	74%

**Gráfico de Control diario de Eficiencia operativa**



**Gráfico de Control de Bultos preparados**



Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Dashboard de Indicador de Eficiencia operativa

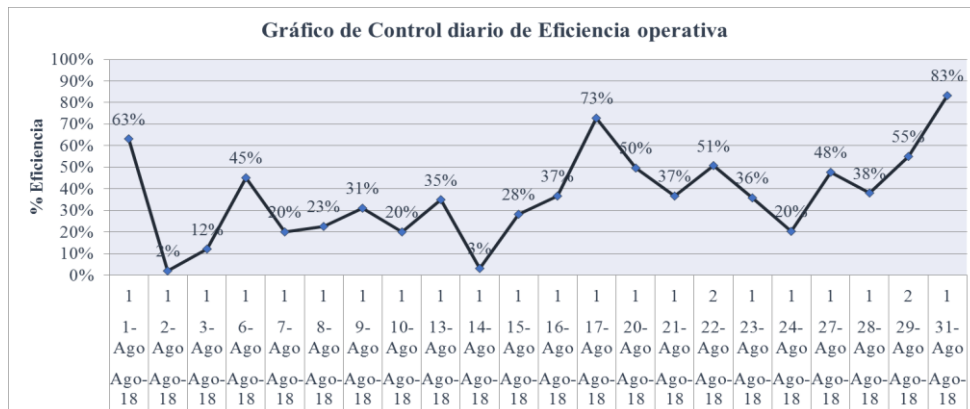
En la figura 31 se logra notar un histórico desde el mes de julio hasta octubre y detalla el número de bultos y peso en total por cada mes. Al lado de ello se muestra en letras más grandes el número de pedido según se selecciona el mes en la segmentación, por debajo de ella se desglosa todo el historial perteneciente al mes seleccionado y al lado de la misma un gráfico de control donde específicamente se detalla el porcentaje de eficiencia en función a la cantidad de bultos que sale por día.

**Tabla 31. Histograma de eficiencia operativa diario\_agosto del 2018**

**HISTOGRAMA DE CONTROL**

Mes	Fecha	# de estaciones	Bultos	LCI	LCS	Eficiencia operativa
Ago-18	1-Ago	1	246		390	63%
Ago-18	2-Ago	1	8		390	2%
Ago-18	3-Ago	1	47		390	12%
Ago-18	6-Ago	1	176		390	45%
Ago-18	7-Ago	1	78		390	20%
Ago-18	8-Ago	1	88		390	23%
Ago-18	9-Ago	1	121		390	31%
Ago-18	10-Ago	1	78		390	20%
Ago-18	13-Ago	1	136		390	35%
Ago-18	14-Ago	1	12		390	3%
Ago-18	15-Ago	1	110		390	28%
Ago-18	16-Ago	1	143		390	37%
Ago-18	17-Ago	1	284		390	73%
Ago-18	20-Ago	1	194		390	50%
Ago-18	21-Ago	1	143		390	37%
Ago-18	22-Ago	2	395		390	51%
Ago-18	23-Ago	1	140		390	36%
Ago-18	24-Ago	1	79		390	20%
Ago-18	27-Ago	1	186		390	48%
Ago-18	28-Ago	1	148		390	38%
Ago-18	29-Ago	2	429		390	55%
Ago-18	31-Ago	1	325		390	83%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Gráfico de control diario de Eficiencia operativa\_agosto del 2018



En el análisis de este indicador en agosto, podemos notar que hasta quincena del mes el volumen de bultos por preparar ha sido relativamente bajo, no ha pasado de los 180 a excepción del 01 de agosto con 246 bultos. Este pico sucede normalmente porque son pedidos pendientes por despachar un mes antes, la capacidad de la empresa en el área de distribución (en especial las fechas de cierre) no es la suficiente se tiende a correr unos días más de distribución y se afina el número de pedidos por día. Con el método actual, el límite de bultos por preparar para llegar a ser eficiente al máximo, con la disponibilidad hasta las 5:00 pm y con los 4 auxiliares como recurso se puede preparar **390** bultos; después de ello ya se necesita apoyo de 1 personal que se tiene a disposición en almacén. Es lo que sucedió el 22 y 29 de agosto con 395 y 429 bultos respectivamente, y en el campo de # de estaciones del histograma hace mención 2 en cada día a diferencia de las demás fechas. Esto significa que esos días se necesitó apoyo para culminar a tiempo con los pedidos a tiempo.

Como se menciona anteriormente, la cantidad que salga en bultos por preparar siempre se usa los 4 auxiliares en la zona de packing Provincia. Entonces, el área de Almacén de Despacho está siendo eficaz con el cumplimiento de la preparación de pedidos, pero no es eficiente ya que no se está usando de la mejor manera los recursos en disposición. Solo sube la eficiencia los 3 o 4 días últimos de cada ya que el número de bultos por preparar incrementa.

### **Situación actual del Procedimiento**

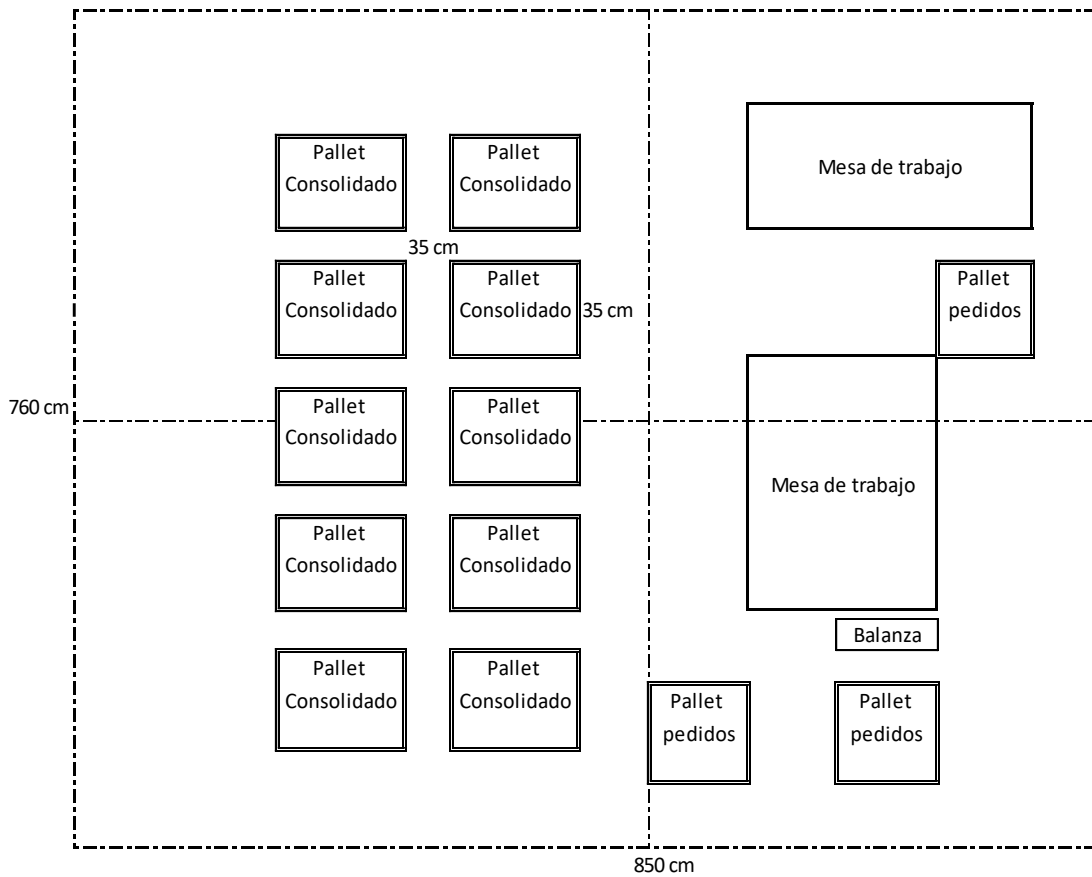
Como se menciona líneas arriba, lo primero que se realizó es el levantamiento de información respecto a los tiempos incurridos en la preparación de bultos del canal Ferretero Provincia. Por tal razón, el proceso se desagregó en 5 actividades que generan valor al pedido preparado y están son:

- a. Filtro y carga de bultos: Una vez culminado el proceso de picking se procede a filtrar el pedido con el packing de Provincia y la hoja de packing ya que en esta última se describe el número de pedido, cliente que se va a proceder a preparar, la cantidad de bultos que sale en el preparado y el peso final; todo esto se realiza manualmente. Ya terminado la descripción de la forma que se va preparar el pedido, se acercan a la zona de consolidado para cargar bulto por bulto a la mesa según se solicite.
- b. Verificar y encintar el bulto: Se coge el bulto y con cuchilla en mano se procede a cortar la cinta que tiene para validar que el bulto (master) este completo, según el

tipo de familia que se esté preparando, luego con el dispensador de cinta impresa de 3 pulgadas se cierra y encinta la parte cortada (superior) y la parte inferior de la caja. Finalmente, se coloca el bulto en las uñas de las esquinas de la mesa para la siguiente actividad.

- c. Embalaje de bulto: Se agarra el dispensador de stretch film de 9 pulgadas de la mesa para empezar a embalar el bulto de manera horizontal, se termina y voltea el bulto en posición vertical para repetir el procedimiento hasta culminar la actividad dejando el dispensador en la mesa.
- d. Pesado y rotulado de bulto: El bulto que está en las uñas de la mesa de trabajo se carga y traslada hasta la balanza de piso (capacidad 120 Kg), se coloca encima para pesar, se verifica el peso, con el plumón se pone el peso en la esquina del bulto y al centro del mismo el nombre del cliente para su rápida identificación.
- e. Palletizado de bulto preparado: La caja se carga de la balanza hasta el pallet que se está usando para palletizar el pedido por zonas de las agencias. Se regresa hasta la mesa y termina el ciclo del proceso.

Para tener en consideración el espacio requerido y usado por la zona de packing Provincia se ha levantado el Layout actual con vista superior de la disponibilidad para el tránsito del procedimiento operativo que incurre el proceso de preparación.



*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 33:* Layout actual de la zona de packing Provincia

Ya establecido las actividades se procede a levantar los tiempos de ciclo por actividad a 3 auxiliares que realizan el proceso, para ello se tomó como formato de estudio de tiempos del libro de Ingeniería Industrial (Métodos, estándares y diseño de trabajo) del autor Benjamin Niebel y Andris Freivalds.

Forma para observación de estudio de tiempos		Estudio núm: 1-3				Fecha: 3-22-				Página: 1 de 1											
		Operación: MAQUINADO				Operador: J. SMITH				Observador: A. F.											
Núm. de elemento y descripción	Nota	1 ALIMENTAR LA BARRA HASTA EL TOPE			2 COLOCAR LA HERRAMIENTA DE CORTE EN LA BARRA			3 GIRAR 90° A 550 RPM			4 RETIRAR LA HERRAMIENTA Y DEJAR LA BARRA										
		LC	TD	TN	C	LC	TD	TN	C	LC	TD	TN	C	LC	TD	TN	C	LC	TD	TN	
	1	05	14	16.2	05	12	12.6	100	60	600	90	17	15.3								
	2	90	22	19.8	05	13	13.7	100	60	600	100	16	16.0								
	3	100	17	17.0	05	11	11.6	100	60	600	105	17	17.9								
	4																				
	5																				
	6																				
	7																				
	8																				
	9																				
	10																				
	11																				
	12																				
	13																				
	14																				
	15																				
	16																				
	17																				
	18																				
<b>Resumen</b>																					
TD total		.58			.36			1.80			.50										
Calificación		③ → -			-			-			-										
TN total		.530			.379			1.800			.492										
Núm. de observaciones		3			3			3			3										
TN promedio		.177			.126			.600			.164										
% de holgura		10			10			10			10										
Tiempo estándar elemental		.195			.139			.660			.180										
Núm. de ocurrencias		1			1			1			1										
Tiempo estándar		.195			.139			.660			.180										
Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):																			1.174		
<b>Elementos extraños</b>					<b>Verificación de tiempos</b>					<b>Resumen de holguras</b>											
Sim	LC1	LC2	TD	Descripción	Tiempo de terminación	④ → 9:22.00	Necesidades personales			5											
A	0	35	35	VERIFICAR DEFINICIONES	Tiempo de inicio	① → 9:16.00	Fatiga básica			4											
B					Tiempo transcurrido	② → 6.00	Fatiga variable			1											
C					TTAE	⑤ → 1.86	Especial			-											
D					TTDE	⑥ → .60	% de holgura total			10											
E					Tiempo verificado total	2.46 → ⑧	<b>Observaciones:</b> CICLO DE MÁQUINA (ELEMENTO # 3) TIEMPO = .60 MIN														
F					Tiempo efectivo	3.14 → ⑦															
G					Tiempo inefectivo	.35 → ⑨															
<b>Verificación de calificación</b>					Tiempo registrado total	⑬ → 6.05															
Tiempo sintético					Tiempo no contabilizado	⑮ → .05															
Tiempo observado					% de error de registro	⑯ → .8%															

Fuente: Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.336.

Figura 34: Forma para observación de estudio de tiempos

Para describir un poco los campos que contiene este formato podemos ayudarnos con las enumeraciones que contiene. El n° 4 se refiere al tiempo observado que se levanta en estudio de tiempo, n° 3 es la calificación que se puede dar a cada ciclo o al personal al final de cada actividad. Para esta estimación se acudió a la OIT donde hace mención a una escala de valorización y sirve para comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado.

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable <sup>1</sup>	
60-80	75-100	100-133	0-100 (escala británica)		(mi/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	<b>50</b>	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	<b>75</b>	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	<b>100 (Ritmo tipo)</b>	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	<b>125</b>	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	<b>150</b>	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuosos», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

Fuente: Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.343.

Figura 35: Ritmos de trabajo expresados según sus principales escalas de valoración

El n° 10 es el tiempo normal que se del producto de la calificación con el tiempo observado. Con el n° 11 es el tiempo normal promedio obtenido de la sumatoria de los TN por cada actividad entre el número de ciclos estudiado. En el campo de verificación de tiempos están todos los tiempos que conllevan a la iniciación de verificación, el transcurrido y final. La sumatoria del tiempo registrado total tendría que coincidir con el tiempo transcurrido, la variación que existe no debe ser mayor a 2 % porque según Niebel y Freivalds (2009), “[...] Estos dos valores deben ser razonablemente cercanos (diferencia de  $\pm 2\%$ ). (Una discrepancia grande puede significar que ocurrió un error, y que tal vez deba repetirse el estudio.)” (p. 344). Por ende, es de suma importancia verificar la lectura final de los cronómetros digitales para garantizar el correcto estudio de tiempos. Finalmente, está el campo de Resumen de holguras donde se detalla los tipos de suplementos considerados para sumarle al tiempo estándar parcial; estos se subdividen en los fijos y variables. Por el lado de los fijos podemos ver los suplementos por necesidades personales que pueden variar de entre 5 a 7 por ciento y los de fatiga básica que es una constante fija de 4 por ciento. Para los

suplementos variables se tiene la fatiga variable que pueden suceder en operaciones especiales y normalmente no se considera, los especiales causadas por eventualidades dentro de la operación y suelen oscilar entre el 4 y 5 por ciento.

Asimismo, en este libro, el autor menciona dos tipos de métodos para el levantamiento de tiempo: Método continuo y Método de regreso a cero y por la forma del procedimiento que se realiza en el proceso se decidió usar el método de regreso a cero que consiste en que después de leer en el cronometro cada actividad o punto de quiebre se regresa a cero para su registro. De la misma manera Niebel y Freivalds (2009), mencionan que:

“El método de regresos a cero tiene [...] ventajas [...] en comparación con la técnica de tiempo continuo. [...] los estudios en los que predominan los elementos largos se adaptan mejor a las lecturas con regresos a cero, [...]. Además, los proponentes del método de regresos a cero establecen que los retrasos no se registran [...]” (p. 337).

Ahora, para determinar el número de ciclos necesarios a estudiar en el proceso se puede usar un método estadístico en función a la media muestral y la desviación muestral, pero para facilitar el acceso de los datos se decidió tomar como referencia la tabla que recomienda el número de ciclos en función a tiempo de ciclos en minutos que Niebel y Freivalds describen en su libro.

**Tabla 32.** *Número recomendado de ciclos de observación*

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

*Fuente:* Niebel y Freivalds, 2009, p.340.

Entonces, el número de ciclos más recomendable es de 20 ya que el tiempo de ciclo esta alrededor de 2 minutos. Pero, en el caso nuestro se considerará 10 ciclos porque el estudio de tiempo se realizará a tres auxiliares durante todo un día laborable.

Una vez mencionado todo lo anterior, se procede a levantar información del estudio de tiempos a tres auxiliares, incluyendo al Líder operativo. Primero se determinó cuanto tiempo le transcurre al Daniel Gutiérrez (Líder operativo) terminar de preparar un bulto como se muestra en el anexo 14.

Como se logra apreciar en el anexo 14 se resalta los tiempos de ciclo por actividad y la sumatoria del ello es el tiempo de ciclo estándar que es 116 segundos, equivalente a 01:56 minutos. El tiempo transcurrido para dicho estudio fue de 18 min aproximadamente y posteriormente se procedió al estudio de tiempo de Javier Pampa (anexo 15) y George Moya (anexo 16). Se considera a los tres operarios por una evaluación y previo análisis que se dio minutos antes de empezar la sesión y el criterio que se uso fue que, de los 4 auxiliares, los 3 en mención fueron el que termina más rápido, el que realiza su operación a un ritmo medio y el que se toma su tiempo respectivamente.

Ya con la información brindada, se procede a sacar un equivalente de tiempo estándar total del proceso con el promedio de los tres auxiliares, llegando a la siguiente tabla 33.

**Tabla 33.** Promedio de tiempo estándar del proceso de preparación de pedidos Canal Ferretero Provincia

ACTIVIDADES	TIEMPO ACTUAL (Segundos)
Filtro y carga de bultos	32
Verificar y encintar bultos	24
Embalaje de bulto	31
Pesado y rotulado de bulto	15
Palletizado de bulto preparado	18
TIEMPO DE CICLO	<b>120</b>
	<b>00:02:00</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

Queda como resultado que el tiempo estándar promedio del proceso en general es de 120 segundo, equivalente a 2 minutos exactos de operación por la preparación de 1 bulto.

#### 2.5.2.5. Eficiencia de proceso

Como una las dimensiones del proyecto de investigación es VSM (Mapa de la cadena de valor) se es necesario levantar la información de como se muestra gráficamente todo el proceso desarrollado por el área de Almacén y Despacho actualmente. Como punto de inicio del gráfico fue necesario desglosar todo el horario de trabajo en múltiplos de 15 minutos

para separar los procesos estratégicos y misionales descritos en el mapa de procesos de la empresa. Por el lado de los procesos estratégicos, se tuvo que dividir en dos partes (Área de Almacén y Despacho y Otras áreas) para identificar que procesos preceden de otros y cuál es la secuencia de atender los pedidos en el día. Lo mismo sucedió en los procesos misionales subdivididas en el canal Provincia y Lima, vale resaltar que los 9 personales a disposición realizan todas las operaciones que competen a los dos canales.

Dentro del Mapa de valor actual se insertó el promedio de pedidos que se distribuye a diario (38 pedidos) en los 3 camiones disponibles, el pronóstico de ventas se ajusta depende de la demanda mensual y ha habido muchas veces modificaciones que se han realizado en la producción del día para cumplir con los pedidos del área comercial. Nuestro proveedor de PTs es la empresa Tecnopress que en realidad son producto de alta seguridad (cerraduras, tranca, candados y embutir) y el área de Calidad Huachipa que nos abastece a diario, según su programación de revisión, de productos importados después de validar el funcionamiento por familia (perillas, manijas y cerraduras eléctricas). Todos los procesos descritos que están resaltado de color plomo son los que nos involucra como área y lo que están con menos intensidad son los que consideramos que no agregan valor, por la cual se hará mejoras en ello. En cada proceso se ha descrito el ciclo de operación, el rendimiento según la perspectiva de nuestra área y el número de operarios involucrados como se muestra en el anexo 17. Se llevó un registro de los procesos que nos vincula como área, las cuales están descritas en el diagrama de SIPOC, en un cuadro donde se detalla en abreviatura que proceso que agrega valor o no según la siguiente leyenda:

**Tabla 34.** *Leyenda de abreviatura de valor de proceso*

**LEYENDA**

NVA	No agrega valor
VA	Agrega valor
NVAN	No agrega valor pero es necesario

*Fuente:* Elaboración propia

Asimismo, se tiene el tiempo de ejecución por proceso y cuál de los tiempos no agrega valor después de analizar cada uno de ellos. Esto nos ayudará a visualizar mejor como nos encontramos actualmente en nuestra eficiencia como proceso y en donde existe oportunidad de mejoras.



**Tabla 35.** Situación actual en el valor de los tiempos por proceso

SITUACIÓN ACTUAL EN EL VALOR DE LOS TIEMPOS POR PROCESO			
PROCESO	VALOR DEL PROCESO	TIEMPO DE EJECUCIÓN (min)	TIEMPOS QUE NO AGREGAN VALOR (min)
Generar ruta	NVAN	45	45
Descargar data y generar hoja de packing y picking	NVAN	15	15
Delegar picking	NVA	15	15
Picking	VA	45	
Filtro 1 y 2	NVAN	30	15
Pesado	NVAN	30	30
Packing	VA	180	15
Rotulado	NVAN	30	30
Filtro 3 (Despacho de pedidos)	VA	60	15

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 36.** Indicador de eficiencia operativa actual

INDICADOR EFICIENCIA OPERATIVA	
Eficiencia del proceso (PCE)	60%
PLT	450
NVA	180

*Fuente:* Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 36 nos encontramos en un 60 % del total de tiempo que, si agrega valor, este indicador tiene un porcentaje relativamente bajo ya que en la cadena de valor hay procesos que no agregan valor, pero como empresa son necesarias para garantizar las entregas de los pedidos correctamente; por lo tanto, el tiempo de esos procesos no se consideran dentro de los tiempos que agregan valor.

#### **2.5.2.6. Rendimiento (Yield)**

Por otro lado, como indicador de la variable independiente se tiene el Rendimiento (Yield) que de cierto modo permite intuir en qué nivel sigma se encuentra el proceso de la empresa en base a la cantidad de oportunidad de mejora que encontremos dentro de la problemática de Exceso de pedido rechazados. Como se mencionó en la realizada problemática, se tiene tres motivos más frecuentes por el cual un pedido regresa al almacén como rechazo: Por tiempo, Sin efectivo y Local cerrado. En el análisis que hemos propuesto se tiene como oportunidades de mejora estos tres motivos y que se puede atacar la mayoría de rechazos durante el mes. Con este dato se puede estimar el DPO Defecto por oportunidad que sirve para determinar el nivel de Rendimiento.

**Tabla 37.** Obtención de Nivel Sigma del proceso de Distribución\_setiembre del 2018

### NIVEL SIGMA DEL PROCESO

Descripción	Cantidad	U.Medida
Rechazos	28	Unid
Pedidos	802	Unid
DPMO	8728	Defectos por millón
DPO	0.0087282	Defecto por oportunidad
Rendimiento (Yield)	99.13%	Porcentaje
Nivel sigma	<b>3.8</b>	Sigma

Fuente: Elaboración propia

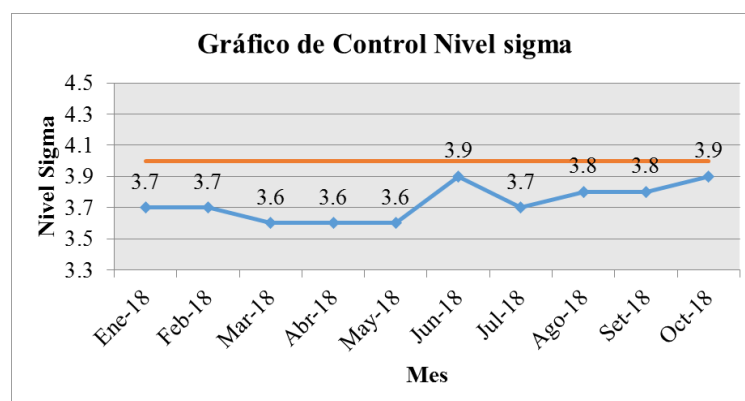
Antes se muestra el Histograma de Nivel Sigma en función al número de pedidos rechazados durante cada mes hasta octubre.

**Tabla 38.** Histograma de Nivel Sigma del proceso de Distribución de pedido\_enero hasta octubre del 2018

### HISTOGRAMA DE NIVEL SIGMA

Mes	Pedidos despachados	Pedidos rechazados	Yield	Nivel sigma	LC
Ene-18	947	52	98.7%	3.7	4
Feb-18	850	42	98.8%	3.7	4
Mar-18	881	60	98.3%	3.6	4
Abr-18	872	54	98.5%	3.6	4
May-18	868	51	98.6%	3.6	4
Jun-18	743	24	99.2%	3.9	4
Jul-18	821	38	98.9%	3.7	4
Ago-18	813	28	99.1%	3.8	4
Set-18	802	28	99.1%	3.8	4
Oct-18	813	25	99.2%	3.9	4

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Gráfico de control del Nivel Sigma de distribución de pedidos\_enero hasta octubre del 2018

En la tabla 38 está registrado todos los pedidos solicitados durante el año 2018 hasta octubre donde refleja un 99.1% de rendimiento del proceso, pero para determinar el Nivel Sigma se tiene como fuente primaria la tabla de conversión del proceso sigma. Funciona en relación del rendimiento obtenido en el cálculo previo y se puede determinar en qué nivel se encuentra el proceso, si bien es cierto que para llegar al nivel de 6 sigma es demasiado trabajo que nos queda por delante, pero la idea del proyecto es mejorar cada vez más y de a pocos hasta llegar a un nivel sigma relativamente competitivo en el mercado laboral; por ahora nuestro objetivo es reducir la cantidad de rechazos en el mes para llegar al nivel 4 sigma.

### **2.5.3. Fase Analizar**

Dentro de esta fase se va a describir la causa raíz de los problemas que suman al exceso de pedidos rechazados:

1. Proceso a nivel macro del área no estandarizado: Cuando estamos frente a el despacho de los pedidos por transportista ha habido muchas veces que el supervisor ha cambiado la ruta ya establecida por la asistente de despacho por criterio suyo y de los choferes, y cuando llegaba el momento de monitoreo hacia cada unidad la asistente de despacho se encontraba con los puntos de entrega que no correspondía en un principio al transportista. Por ende, había descoordinación en las entregas ya que no había un feed back, después de cada despacho, entre los dos encargados de distribución (Supervisor y Asistente de almacén). Asimismo, ha pasado que entre los auxiliares de distribución no descargaban sus los pedidos rechazados del día anterior en las mañanas para recepcionar y validar lo que contiene cada uno por que no se ponían de acuerdo o simplemente decían que no era su responsabilidad. Esto conllevaba a que las unidades se demoren más en cargar su mercadería del día y saliendo más tarde de lo normal. Es decir, se desquitaban de sus responsabilidades porque en un principio nadie le hizo firmar un formato formal donde menciona todas sus funciones según el puesto de trabajo. Estos dos problemas hacen que las unidades salgan demasiado tarde del almacén y repercute en la entrega de los últimos pedidos programados.
2. Desconocimiento de responsabilidades: Esta causa esta correlacionado con el anterior ya que lleva a lo mismo, el tiempo que se demora en terminar el círculo del proceso es porque nadie se quiere hacer responsable de las consecuencias de una

equivocación. Esto sucede porque a nivel de empresa no hay un formato donde se ha establecido todas las funciones a cada personal y cuáles son los entregables que tiene que sustentar a un jefe inmediato. El personal muchas veces se ha cogido de que las funciones que realiza no está dentro de su responsabilidad; por ende, en la mayoría de ocasiones han hecho trabajos sin culminarlo el proceso. El no hacer formal y no tener un respaldo de una firma, la empresa muchas veces no ha podido combatir esta situación puesto que desde la entrada de un personal a la empresa no se le ha puesto claras sus funciones y tampoco se hace una buena inducción para validar que cumpla con todo lo encomendado dentro de sus funciones.

3. Falta de control en la distribución de pedidos durante el día: La asistente de despacho y el supervisor de almacén son dueños de este proceso; por ende, tienen que hacer seguimiento a todas las unidades que distribuyen pedidos. Lo que se hace actualmente es que la asistente de despacho solo llama a los conductores para ver cómo les está yendo y cuantos pedidos les falta para terminar, esto de cierto modo no hace que tengamos un panorama claro de la distribución ya que se deja a disposición de la habilidad del conductor y los auxiliares de distribución, esto repercute en la recepción de los rechazos del día siguiente y en la programación de rutas ya que muchas veces se reprograma los pedidos rechazados que llegan por urgencia de entrega y responsabilidad como área de no haber llegado al punto el día anterior. Mientras se va analizando con que unidad se puede reprogramar en función a la cantidad de puntos y el peso que tenga cada unidad, esto sumando a la coordinación que debe realizar la asistente de despacho con el vendedor para ver si es que hay autorización del cliente en reprogramar la salida de su pedido al día siguiente; todo ello toma casi 30 minutos que perdemos por las mañanas por no haber coordinado un día antes y mas no saber que pedidos ya fueron entregados y cuantos están regresando por algún motivo de rechazo. Si la asistente tuviera toda esta información ya se podría coordinar con el supervisor, con un previo análisis de las rutas, cuáles de los pedidos que están regresando se va a reprogramar o no y con qué unidad saldrá; asimismo hacer saber esta información al encargado de la recepción de los rechazos en la mañana para que agilice la operación se no haiga demoras en la salida de las unidades.
4. Formatos sin desarrollo de aplicación en campo: Los formatos que cuenta el área de almacén y despacho dentro de sus operaciones no están estandarizados en un formato

y no se les está haciendo el seguimiento correspondiente para cerciorarse el uso debido por la persona encargada. Ha habido casos de reclamo por faltantes de mercadería en los pedidos ya distribuidos que no sabíamos cómo resolver o validar que fue responsabilidad del área de almacén ya que no se cuenta con registro alguno respecto a las operaciones que involucra despachar los pedidos. Es decir, no se tiene la trazabilidad de toda la operación que contempla nuestro proceso. Por otro lado, no se puede determinar cuántos bultos distribuimos por camión durante el mes; por ende, no sabemos qué tan eficiente estamos siendo durante nuestro proceso. Esto mejoraría si en las hojas de packing, el auxiliar registraría cuantos bultos por pedido está preparando y para que unidad vehicular corresponde. Situaciones como la mencionada no permiten que el proceso esté bajo control ni sepamos cuantificar nuestras operaciones sin ningún registro con las personas involucradas de la operación.

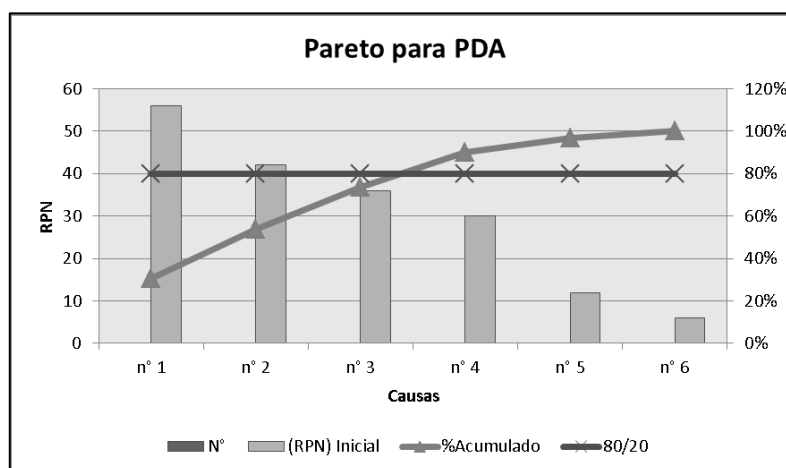
5. Tiempos muertos en la operación en preparación de pedidos – Provincia: Para el desarrollo del proceso de preparación de pedidos de provincia se tiene a disponibilidad 4 auxiliares de almacén y en los primeros 15 días de cada mes el volumen de la demanda en todos los canales de distribución baja por lo que la capacidad de preparación es muy alta con respecto al número de bultos por preparar. Por consiguiente, no se está aprovechando al máximo los recursos y existe muchos tiempos muertos que el área no está aprovechando para realizar otras operaciones. Esto quiere decir, que los 4 auxiliares se toman su tiempo para preparar los bultos y alargar las horas hasta culminar su día. Adicional a ello, no existe un seguimiento por parte del supervisor para delegar a los auxiliares que no tienen mucho trabajo a realizar otros trabajos pendientes que puede haber en todo el almacén.
6. Capacidad ocia: Esta causa implica que haya tiempos muertos como se menciona líneas arriba, pero también son causa de los tiempos que se le da a cada proceso como disponible. Si nos pusiéramos a analizar cada actividad que no agrega valor dentro de un proceso, notaríamos que ese tiempo disponible brindado reduciría bastante y se mejoraría el rendimiento y eficiencia de cada proceso desarrollado.

### 2.5.3.1. Amfe Pedidos rechazados

**Tabla 39.** *Matriz Amfe\_Pedidos rechazados*

MATRÍZ AMFE - PEDIDOS RECHAZADOS							
Nº	Etapas del proceso	Modo de falla potencial	Severidad (1-10)	Frecuencia (1-10)	Detección (1-10)	(RPN) Inicial	%Acumulado
nº 1	Almacén	Tiempos muertos en la operación en preparación de pedidos – Provincia	7	8	1	56	31%
nº 2	Almacén y Distribución	Proceso a nivel macro del área no estandarizado	7	6	1	42	54%
nº 3	Almacén	Capacidad oca	6	6	1	36	74%
nº 4	Almacén y Distribución	Desconocimiento de responsabilidades	6	5	1	30	90%
nº 5	Distribución	Falta de control en la distribución de pedidos durante el día	4	3	1	12	97%
nº 6	Almacén y Distribución	Formatos sin desarrollo de aplicación en campo	3	2	1	6	100%

*Fuente:* Elaboración propia



*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 37:** Pareto Matriz Amfe de pedidos rechazados

La aplicación de la herramienta análisis de modo de fallo (AMFE) es una herramienta que ayuda a tomar decisiones y se puede cuantificar las variables que salieron en la evaluación previa de todas las causas raíz y recordar que solo se trabaja en temas internos del área porque se puede mejorar al momento y para este caso son 6 variables que afectan e influyen en los pedidos rechazados por tiempo que se pueden visualizar en la tabla 30. Se calculó cada una de ellas con el siguiente criterio:

- Severidad: 1 si no es muy severo y 10 cuando es muy severo.
- Frecuencia: 1 si no es muy frecuente y 10 cuando si es muy frecuente.
- Detección: 1 si es muy fácil de detectar a simple vista y 10 cuando si es muy difícil de detectar.
- RPN: Multiplicación de Severidad\*Frecuencia\*Detección

Después de aplicar estos criterios para la evaluación se usa la regla de Pareto que se toma en consideración para ejecutar los PDA que tienen mayor impacto en el RPN, lo que implica exceso de rechazos por tiempo y debemos mejorar todas las variables, y solo se va a distinguir por los tiempos de ejecución una de otra.

### 2.5.3.2. Costes ocultos

Dentro del proyecto estamos manejando dos indicadores que tienen que ver directamente con los rechazados generados en el mes y solo estamos observando las ventas perdidas por las anulaciones. Sin embargo, tras de todos los rechazos que retornan a diario al almacén están los reprogramados que de cierto modo está generando un gasto por falso flete a la empresa que no se considera ya que la empresa no lo percibe directamente. Para ello se ha empezado a levantar información desde agosto del 2018 para identificar cuanto de los pedidos rechazados están siendo reprogramados y la cantidad de veces durante todo el mes, se está tomando como fuente de información el formato de D-ALM-F-009\_Recepción de rechazos que permite registrar en un excel cuantas veces se rechaza un pedido y si solo esta una vez registrado, significa que solo una vez ha sido reprogramado.

**Tabla 40.** Registro de veces que han sido reprogramados los pedidos rechazados

#### HISTOGRAMA DE COSTO POR REPROGRAMAR

Mes	Costo/pedido	N° de Reprogramaciones	Costo por reprogramar
Ago-18	S/. 28.06	114	S/. 3,199.33
Set-18	S/. 22.10	101	S/. 2,232.21
Oct-18	S/. 30.41	111	S/. 3,375.34

*Fuente:* Elaboración propia

Como muestra la tabla 40 líneas arriba, se denota el número de reprogramaciones en el mes de agosto y octubre de todos los rechazos en su respectivo mes. Por ejemplo, en agosto hubo 114 reprogramaciones en general y nos costó en total S/ 3199.33; esto no significa que hubo 114 rechazos y todos fueron reprogramados, sino que puede haber pasado que 1 pedido se ha reprogramado más de 2 veces en función al criterio que usan para autorizar una reprogramación. Por otro lado, se necesita un dato muy importante que es el costo por transportar 1 pedido y para ello se utilizó como fuente de información el indicador que manejamos en el área de nombre Costo de flete versus las ventas; dentro de este indicador se encuentra el pago de la mano de obra, el combustible, la depreciación, los peajes, estacionamientos, etc, y todo ello en función al kilometraje recorrido.

**DASHBOARD COSTO DE TRANSPORTE VS VENTAS**

UNIDAD

MES

FECHA

**PROMEDIO TOTAL**  
**S/. 247.47**

UNIDAD	PLACA	KILOMETRAJE	CONSUMO	GRÁFICO
H100	AR 2-799		2109 S/	848.48
HD65	D 6P-707			
HD78	AD T-774			
KIA	C9U-803			

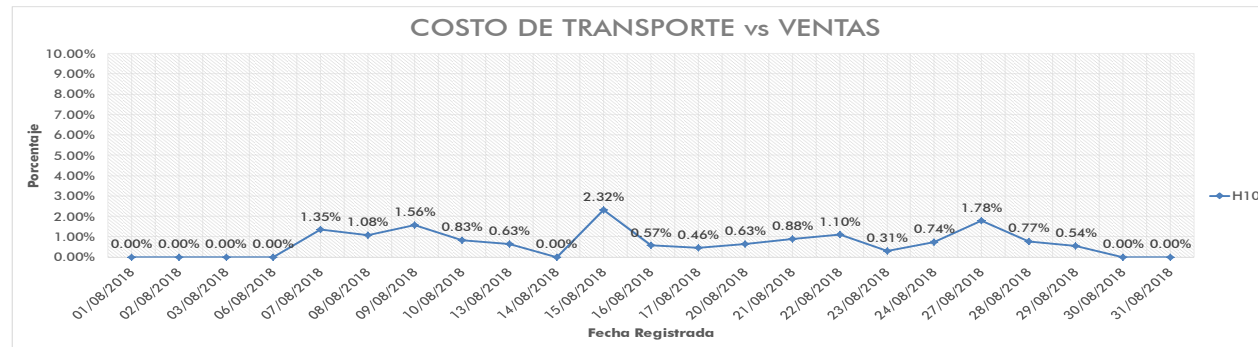
**COSTO DE TRANSPORTE**  
**S/4,181.18**

**VENTAS**  
**S/584,198.37**

**PORCENTAJE**  
**0.72%**

**FLETE PROMEDIO MENSUAL**

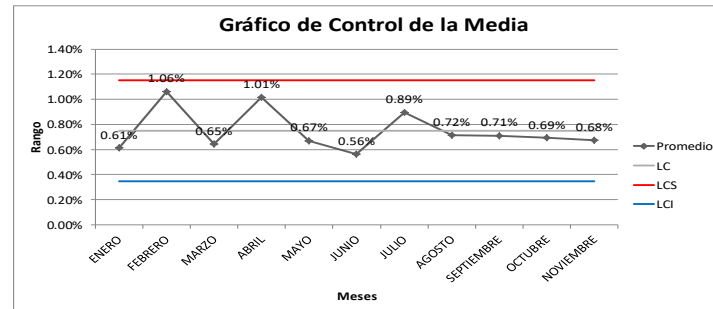
Mes	Promedio Costo Flete
ENERO	S/. 235.09
FEBRERO	S/. 284.02
MARZO	S/. 237.52
ABRIL	S/. 235.13
MAYO	S/. 243.48
JUNIO	S/. 237.34
JULIO	S/. 254.04
AGOSTO	S/. 245.95
SEPTIEMBRE	S/. 251.88
OCTUBRE	S/. 229.05
NOVIEMBRE	S/. 268.70



UNIDAD

**HISTORIAL DE FLETE**

Mes	Kilometros	Consumo Combustible	Ventas	Costo de Flete	Porcentaje de Flete
ENERO	2209	S/. 723.47	S/. 692,265.44	S/. 4,231.54	0.61%
FEBRERO	2434	S/. 815.23	S/. 481,854.39	S/. 5,112.35	1.06%
MARZO	2587	S/. 829.46	S/. 736,452.44	S/. 4,750.39	0.65%
ABRIL	934	S/. 280.40	S/. 255,086.98	S/. 2,586.39	1.01%
MAYO	1556	S/. 561.75	S/. 435,471.23	S/. 2,921.73	0.67%
JUNIO	2332	S/. 776.39	S/. 804,362.15	S/. 4,509.49	0.56%
JULIO	2637	S/. 798.29	S/. 625,414.74	S/. 5,588.88	0.89%
AGOSTO	2109	S/. 848.48	S/. 584,198.37	S/. 4,181.18	0.72%
SEPTIEMBRE	2354	S/. 811.33	S/. 638,052.36	S/. 4,533.92	0.71%
OCTUBRE	2689	S/. 862.89	S/. 693,637.97	S/. 4,810.04	0.69%
NOVIEMBRE	2406	S/. 841.86	S/. 794,927.66	S/. 5,374.05	0.68%



Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Dashboard Costo de transporte versus ventas



**Tabla 41. Histograma de costo de transporte versus ventas\_enero hasta septiembre del 2018**

HISTORIAL DE FLETE							
Mes	Kilometros	Consumo Combustible	Ventas	Costo de Flete	Porcentaje de Flete		
ENERO	2209	S/. 723.47	S/. 692,265.44	S/. 4,231.54	0.61%		
FEBRERO	2434	S/. 815.23	S/. 481,854.39	S/. 5,112.35	1.06%		
MARZO	2587	S/. 829.46	S/. 736,452.44	S/. 4,750.39	0.65%		
ABRIL	934	S/. 280.40	S/. 255,086.98	S/. 2,586.39	1.01%		
MAYO	1556	S/. 561.75	S/. 435,471.23	S/. 2,921.73	0.67%		
JUNIO	2332	S/. 776.39	S/. 804,362.15	S/. 4,509.49	0.56%		
JULIO	2637	S/. 798.29	S/. 625,414.74	S/. 5,588.88	0.89%		
AGOSTO	2109	S/. 848.48	S/. 584,198.37	S/. 4,181.18	0.72%		
SEPTIEMBRE	2354	S/. 811.33	S/. 638,052.36	S/. 4,533.92	0.71%		

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el histograma, se puede sacar cuando en mercadería valorizado ha transportado una unidad versus cuanto le cuesta transportar todo ello y por todo el mes. El valor que se nota por el costo por pedido en la tabla de registro de reprogramados es la sumatoria de todo lo que ha costado a la empresa transportar la mercadería entre el número de pedidos despachado en el mes, ahí es donde se halla cuanto costo ese mes transportar un pedido en promedio.

**Tabla 42. Registro de pedidos despachados y costo de flete por unidad vehicular\_agosto del 2018**

Unidad	N° Pedidos	Costo de Flete	Costo por Reprogramar/Pedido
H100	305	S/. 4,554.39	S/. 14.93
HD65	264	S/. 6,339.92	S/. 24.01
HD78	185	S/. 6,039.00	S/. 32.64
KIA	74	S/. 2,134.18	S/. 28.84
<b>PROMEDIO</b>	<b>828</b>	<b>S/. 4,766.87</b>	<b>S/. 25.11</b>

Fuente: Elaboración propia

Con este dato se puede identificar el costo por falso flete de cada mes y tomar mayor énfasis a la propuesta de mejora ya que son costes que lo estamos asumiendo como área de distribución, pero si fuera un tercero que distribuiría nuestros pedidos, ahí recién la empresa daría mucho valor a la autorización de reprogramar y estar seguros que si lo hacemos es para que se entregue al cliente y no regrese más.



*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 39:* Gráfico de costo por reprogramar pedidos\_agosto hasta octubre del 2018

Asimismo, es válido hacer recordar que los pedidos que son reprogramados no solo son los que tienen motivo por tiempo, sino también por otros motivos como cliente sin efectivo. Por tal razón, cuando se presente el proyecto de mejora no se eliminará las reprogramaciones ya que solo, por ahora, estamos atacando el motivo por tiempo.

## 2.5.4. Fase mejorar

### 2.5.4.1. Plan de Acción

En el **PDCA n° 1 y 2** interviene unas de las herramientas de Six sigma que es Gestión de procesos y contrarresta un proceso no estandarizado según las responsabilidades por puesto. Que es lo que pasaba, dentro de la programación de ruta que lo realizaba el Jefe de almacén y la asistente de despacho había muchos conflictos en el momento del despacho a cada unidad; puesto que los choferes no estaban de acuerdo con sus rutas y decían que eran muy abiertos los puntos de entregas (según su experiencia). Como el supervisor, por las mañanas, está presente en la operación de despacho, es a él a quien pedían que cambie la ruta según el criterio de los choferes y muchas veces eran ellos quienes tenían toda la razón. Todo este intercambio de ideas por las mañanas lleva un tiempo de 20 a 30 minutos y los involucrados perdían tiempo al tratar de resolver dicha problemática; incluso ha habido días que ha tenido que llegar el jefe de almacén y la asistente de despacho para terminar de solucionarlo, claro está con una molestia encima. Pero, ha habido días que el supervisor tomaba su criterio para variar la ruta y las unidades se retiraban con ello, y cuando la asistente de despacho llamaba a los choferes para


verificar los pedidos distribuidos se daba cuenta que, al principio, los pedidos que le mencionaba los choferes no eran los que se le habían asignado.

Por otro lado, cuando las unidades llegaban después de haber distribuido durante el día todos los pedidos asignados, estos traían rechazos y los auxiliares de distribución dejaban en un pallet la mercadería y los documentos del pedido encima. Como no existía responsables de la recepción de los rechazos, el Líder asignaba a cualquiera de los que estaban preparando pedidos en el canal Ferretero Provincia y Lima para contabilizar y validar los productos por pedido; esto causaba retrasos en el proceso de preparación ya que se le quitaba un auxiliar en mesa de trabajo por lo menos unos 20 minutos. Para el personal de almacén era una incomodidad que pasara esto ya que la responsabilidad de devolver correctamente y en buen estado los pedidos eran del personal de distribución.

Luego de un análisis juntamente con el Jefe de almacén, se dio una idea de solución para esta problemática. Estandarizar, según el puesto de trabajo, las funciones correspondientes a cada involucrado del área de Almacén y Despacho para delimitar y formalizar las responsabilidades a cada personal.

Lo primer que se realizo fue subdividir en subprocesos todas las actividades que involucran al área completa y para ello se hizo una Ficha de procesos como se muestra en el siguiente formato:

**Tabla 43. Ficha de proceso del área de Almacén y Despacho**

		FORMATO		CÓDIGO	
				VERSIÓN	1
FICHA DE PROCESOS - ALMACÉN Y DESPACHO		FECHA APROBACIÓN	5-Set-18		
		PÁGINA	1 de 1		
<b>I. IDENTIFICACIÓN</b>			<b>III. NOMBRE DEL INDICADOR</b>		
Código		Versión de Ficha	1		
Nombre		Gestión de Almacén y Transporte		<b>IV. ENTRADAS Y SALIDAS</b>	
Tipo		Servicio			
Nivel		Macroproceso			
Dueño (Unidad)		Almacén de PT y Despachos			
Objetivo		Resguardar, custodiar, controlar y abastecer de materiales y mercadería de manera eficaz, eficiente y oportuna, garantizando el suministro a los clientes externos e internos del Grupo Cantol en el lugar correcto y en el tiempo exacto para lograr los niveles servicio y costo aceptables para la organización en cumplimiento con las políticas y procedimientos internos.		Entradas	Salidas
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan Ventas.</li> <li>- Plan de Producción</li> <li>- Requerimiento de Logística</li> <li>- Requerimientos de Clientes Internos.</li> <li>- Solicitud de Recojos.</li> <li>- Mercadería Calidad</li> <li>- Pedidos aprobados</li> <li>- Mercadería importada</li> <li>- Productos terminados Tecnopress</li> <li>- Productos locales para venta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes de inventarios</li> <li>- Proyección de stock Distrimax</li> <li>- Proyección de stock Tecnopress</li> <li>- Stock Distrimax</li> <li>- Packing list exportaciones</li> <li>- Reporte de importaciones</li> <li>- Reporte de exportaciones</li> <li>- Documentos de recepción y despacho al cliente.</li> <li>- Vales de atención clientes internos.</li> <li>- Picking Ferreteros.</li> <li>- Packing Ferreteros.</li> <li>- Seguimiento de Recojos.</li> <li>- Seguimientos de Pedidos.</li> <li>- Infome de Inventarios.</li> </ul>
<b>V. DESCRIPCIÓN</b>					
Código	Proceso/Subproceso	Descripción	Dueño (Unidad)		
1	Recepción	Comprende las actividades de recepción de importaciones, mercadería por compra local, productos terminados, mercadería validada por Control de Calidad, devoluciones Lima y provincia, devoluciones retail, rechazos Lima y provincia y rechazos de retail.	Almacén Operativo, Almacén PT y Despacho Supervisión, y Almacén PT y Despacho Coordinación		
2	Almacenamiento	Comprende las actividades de productos para ventas y productos del área de Control de Calidad	Almacén PT y Despacho Supervisión y Control de Calidad		
3	Despacho	Comprende las actividades de despacho Lima y Provincia, para exportaciones, canal retail, áreas varios.	Almacén PT y Despacho Supervisión y Almacén PT y Despachos		
4	Control de Inventario Huachipa	Comprende las actividades de inventario general, cíclico y rastreo.	Almacén PT y Despacho Coordinación		
5	Acondicionado	Armado de packs para eventos o campañas.	Control de Calidad Huachipa		
6	Transporte y Distribución	Comprende las actividades de distribución en canal ferretero, retail y cliente interno. Igualmente, el mantenimiento de maquinarias en Huachipa.	Almacén PT y Despachos, Almacén PT y Despachos Supervisión, y Almacén Operativo		

*Fuente:* Elaboración propia

Dentro de esta ficha se logra apreciar, primero la identificación de la ficha, el nombre de los indicadores usado en el macro proceso (Almacén y Despacho), las entradas y salidas, y la descripción de los procesos o sub procesos; todo ello a nivel macro de la empresa Distrimax.

Como área lo que nosotros hacemos, a nivel macro, es una Gestión de Almacén y Transporte y dentro de ella tenemos subdividido procesos como Recepción de mercadería, Almacenamiento, Despacho, Control de inventario, Acondicionamiento, Transporte y Distribución. La descripción de los procesos mencionados está en la Ficha de procesos.

Posteriormente, se generó un formato donde se describe ya no solo los procesos sino los subprocesos con sus respectivos dueños o encargados del mismo. Esto nos servirá para delimitar las responsabilidades por sub proceso, para que no exista criterios distintos al momento de la toma de decisiones, para estandarizar las responsabilidades y todos tengan conocimiento más amplio de cómo se desagrega las funciones en el área de Almacén y Despacho.

**Tabla 44.** Formato de responsabilidades por subproceso en el área de Almacén y Despacho

Nivel 0 Macro-proceso	Nivel 1 Proceso	Nivel 2 Sub-proceso	Descripción	Dueño del Proceso / Gerencia o Jefatura	Área	Dueño del Proceso / Encargo, Coordinador, Supervisor, Analista	Área
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Importaciones	Importaciones Distrimax: Validación documental de la importación y transporte. Materia prima importada y productos intermedios.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Héctor Inga	Almacén PT y Despacho Supervisión
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Mercadería por Compra Local	Validación documental de la compra. Validación de Mercadería contra los documentos de empresas vinculadas.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Bladimir Plasencia	Almacén Operativo
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Productos Terminados	Recepción de productos terminados producidos por Tecnopress, luego de haber sido registrados por el sistema de Almacén del mismo.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Héctor Inga	Almacén PT y Despacho Supervisión
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Mercadería Validada por Control de Calidad	Validación documental y validación física.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Héctor Inga	Almacén PT y Despacho Supervisión
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Devoluciones Lima	Canal ferretero.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Miguel Corbacho	Almacén PT y Despacho Coordinación
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Devoluciones Provincia	Canal ferretero.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Miguel Corbacho	Almacén PT y Despacho Coordinación
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de Devoluciones Retail	Devoluciones solo del canal Retail. Incluye productos terminados obsoletos.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Miguel Corbacho	Almacén PT y Despacho Coordinación
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de rechazos Lima y Provincia	Incluye rechazos de Lima y provincia para todos los canales de venta.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Bladimir Plasencia	Almacén Operativo
Gestión de Almacén y Transporte	Recepción	Recepción de rechazos de Retail	Incluye recepción de rechazos del canal Retail.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Bladimir Plasencia	Almacén Operativo
Gestión de Almacén y Transporte	Almacenamiento	Almacenamiento de productos para ventas	Los ingresos al Almacén, sea de Tecnopress o Distrimax, son custodiados en la ubicación física asignada para cada código.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Héctor Inga	Almacén PT y Despacho Supervisión
Gestión de Almacén y Transporte	Almacenamiento	Almacenamiento de productos para Control de Calidad	Registro, codificación de productos custodiados por Control de Calidad Distrimax.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Manuel Tuyá	Control de Calidad
Gestión de Almacén y Transporte	Despacho	Despacho Lima y Provincia	Incluye actividades de despacho de mercadería para venta y otros requerimientos como muestras en general, premios, entre otros.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Evelyn Gallardo	Almacén PT y Despachos
Gestión de Almacén y Transporte	Despacho	Despacho para exportaciones	Validación de Stock, Realización de Picking, Filtros, Realización de Packing, Validación Documentaria, Físico y Distribución.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Héctor Inga	Almacén PT y Despacho Supervisión
Gestión de Almacén y Transporte	Despacho	Despacho canal Retail	Aprobación y Programación de O.C. Consolidación de O.C. Realización del Picking, Filtros, realización del Packing y pre distribución de Tiendas, Validación Documentaria y Física.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Manuel Bautista	Almacén PT y Despachos
Gestión de Almacén y Transporte	Control de Inventario Huachipa	Inventario General	Planificación, Alastamiento de Bodega, Toma de Inventario, Análisis y Reportes en inventarios de empresas del Grupo.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Miguel Corbacho	Almacén PT y Despacho Coordinación
Gestión de Almacén y Transporte	Control de Inventario Huachipa	Inventario Cxlico	Corte Documentario y Físico, Toma de Inventarios, Análisis y Reportes en empresas del Grupo.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Miguel Corbacho	Almacén PT y Despacho Coordinación
Gestión de Almacén y Transporte	Control de Inventario Huachipa	Inventario Rastroero	Corte Documentario y Físico, Toma de Inventarios, Análisis y Reportes en empresas del Grupo.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Miguel Corbacho	Almacén PT y Despacho Coordinación
Gestión de Almacén y Transporte	Acondicionado		Armado de packs para eventos o campañas.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Manuel Tuyá	Control de Calidad Huachipa
Gestión de Almacén y Transporte	Transporte y Distribución	Distribución Canal Ferretero	Traslado y Entrega de Mercadería, Liquidación de Documentos, Control de Planillas Transportista y Monitoreo de Transportes	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Evelyn Gallardo	Almacén PT y Despachos
Gestión de Almacén y Transporte	Transporte y Distribución	Distribución Canal Retail	Traslado y Entrega de Mercadería, Liquidación de Documentos.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Manuel Bautista	Almacén PT y Despachos
Gestión de Almacén y Transporte	Transporte y Distribución	Distribución a Cliente Interno	Traslado y Entrega de Mercadería.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Héctor Inga	Almacén PT y Despacho Supervisión
Gestión de Almacén y Transporte	Transporte y Distribución	Mantenimiento de Maquinarias en Huachipa	Control de Operatividad de Maquinarias, Control del Cronograma de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, gestión documental.	Rodrigo Salazar	Almacén de PT y Despachos	Bladimir Plasencia	Almacén Operativo

Fuente: Elaboración propia.

Y finalmente, se realizó un plan de manual de funciones donde se registra todas las actividades correspondientes a cada puesto de trabajo dentro del área de Almacén y Despacho con formatos que se desarrolla en el siguiente párrafo.

### **Formato de Funciones**

Toda empresa tiene que contar con un manual de funciones, y más aún si la empresa es extensa, ya que así se lleva un control sobre los puestos y la responsabilidad que tiene el personal que conforma la compañía. Es una herramienta eficaz de beneficio para el desarrollo de la estrategia de una compañía, ya que establece y delimita los cambios de actuación de cada área de trabajo, así como de cada puesto de trabajo, por eso es muy importante contar con este elemento en las organizaciones.

Además, consiste en la definición de la estructura organizativa de una empresa. Engloba el diseño y descripción de los diferentes puestos de trabajo estableciendo normas de coordinación entre ellos. Es un documento que especifica requisitos para el cargo, interacción con otros procesos, responsabilidades y funciones.

Consta de 7 pasos:

1. Se recibe visita a la empresa y entrevistas con los jefes responsables para la obtención de información necesaria.
2. Análisis del estado actual de empresa.
3. Documentación del estado actual de la organización.
4. Elaboración de un plan de manual de funciones.
5. Verificar el contenido del plan con el personal de la empresa.
6. Modificación, correcciones y/o ampliaciones del plan si hubiese.
7. Presentación del manual de la empresa.

Los beneficios que se obtiene con un manual de funciones:

- Al determinar y delimitar los campos de actuaciones de cada colaborador empezando de la jerarquía más alta, permite que las personas interaccionen con mayor conocimiento de su rol dentro la empresa.
- Evitará que exista desequilibrios en cargas de trabajo, omisiones, duplicidad de funciones, cuellos de botella, etc.
- Es una herramienta muy importante para la empresa ya que permitirá hacer posible la variación de puestos de trabajo, así como líneas de carrera.

Determinando la importancia que tiene esta herramienta. Ya que teniendo en cuenta la problemática planteada en el proyecto de investigación que se está desarrollando se identificó tres causas más frecuentes que está afectando a la empresa. Es por ello, considerando el exceso de tiempo ocio, entre otras causas más actualmente se está desarrollando un manual de funciones para cada personal que esta conforma a la empresa Distrimax S.A.C., de tal manera, lograr evitar cualquier tipo de inconveniencias con respecto a las responsabilidades que tiene cada personal. Ya que al no contar con estas funciones de manera formal el personal tenía la potestad de decir que hasta qué punto es lo que hizo si había algún error se hacía muy difícil amonestarlo ya que el personal sustentaba la parte correcta sin reconocer lo erróneo. Por consiguiente, se plantea sus funciones de manera formalizada para cada puesto de trabajo.

De tal manera, se podrá hacer cargo de las responsabilidades que este en su función cada personal. Así se podrá hacer más comprometido en las acciones que realiza según su puesto de trabajo.

Finalmente, mediante esta herramienta se hará que el personal este más atento a sus funciones para evitar cualquier amonestación que afectaría su record laboral.

Actualmente se está implementando un formato de funciones para cada personal del área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., donde especificará cada uno de sus responsabilidades. Dicho documento está constituido por 4 divisiones:

Punto N° 1: Identificación del Puesto, en esta parte se encuentra detallada el área a la cual pertenece, nombre del puesto, jefe directo, número de plazas, centro de costo, código del puesto y nombre del responsable. De tal manera, que el jefe lleve un control más preciso sobre cada responsabilidad de sus personales.

Punto N° 2: Objetivos del Puesto, es donde se detalla de manera clara y precisa sobre la función del respectivo cargo. Lo cual hará que el responsable este enterado formalmente de sus responsabilidades para su respectivo cumplimiento.

Punto N° 3: Supervisión e Interrelaciones (Internas Y Externas), este número está constituido por las responsabilidades que le obliga al personal y la relación que lleva con las respectivas áreas internas y externas para cumplir con sus labores diarios.

Punto N° 4: Funciones, Responsabilidades y Documento que Genera, en este punto está estrictamente detallado por todas las funciones que cada personal asumirá de manera

responsable. Además, se precisa las frecuencias con las que interactúan en cada labor que realiza y sus entregables; si no llegara a cumplir lo especificado será amonestado. En los últimos campos que están conformados al punto cuatro del formato están los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto.

Para levantar información de la misión del puesto, las funciones, responsabilidades y la red operacional (comunicación interna y externa) se realizó un formato de nombre DDP (Descripción de Puesto) que permite, con la ayuda de cada colaborador, insertar información relevante para cada puesto y perfil de trabajo a nivel operativo y administrativos (ver anexos 29 y 30)

Los puestos existentes dentro de del área Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., son:

- a) Jefe de almacén: Rodrigo Salazar (ver anexo 31)
- b) Supervisor de almacén: Héctor Inga (ver anexo 32)
- c) Asistente de despacho: Evelyn Gallardo (ver anexo 33)
- d) Coordinador de Almacén: Manuel Bautista (ver anexo 34)
- e) Asistente operativo: Bladimir Plasencia Gamarra (ver anexo 35)
- f) Coordinador de inventario: Miguel Corbacho (ver anexo 36)
- g) Líder Operativo: Daniel Gutiérrez (ver anexo 37)
- h) Chofer: cuenta con 3 choferes (ver anexo 38)
- i) Auxiliar de almacén: Cuenta con 8 personales para el puesto (ver anexo 39)
- j) Auxiliar de despacho: Cuenta con 6 personales para el puesto (ver anexo 40)

**PDCA n° 3** podemos observar que no se lleva a cabo un control en la distribución de los pedidos a diario; por ende, no se puede determinar si al día siguiente de cada distribución las unidades traen pedidos rechazados. Esto a que conlleva, en el horario del ingreso del área de Distribución que es 7:30 am, 1 de los 2 auxiliares de distribución se encarga de bajar los pedidos rechazados que ha tenido un día anterior la unidad, mientras el otro va apoyando al chofer de la misma unidad a realizar el proceso de filtro n° 3, y el mismo son entregados al encargado de recepción para validar con guía de remisión en mano las cantidades y el estado en que están regresando. El encargado de la recepción de rechazos después de validar la mercadería verifica el motivo de rechazo que el chofer coloca al espaldar de la guía de remisión con la fecha de distribución. Lo mismo sucede en las tres



unidades con su respectivo encargado de recepción de rechazo, finalmente los documentos son entregados al encargado (Bladimir Plasencia Gamarra) para realizar un análisis, juntamente con el supervisor, en la disponibilidad de las unidades en cantidad de puntos y capacidad de carga que tienen para ese el mismo día. Después de identificar de cuáles son los posibles pedidos que pueden ser reprogramados se le hace saber a la asistente de despacho para hacer un último filtro; sin embargo, la gran mayoría de los días se tiene que esperar hasta que sea la hora del ingreso de la misma (8:00 am) y para ello ya las unidades están cargadas con sus pedidos del día anterior. Este análisis de reprogramación lleva muchas veces a que el Jefe de almacén intervenga ya que de por medio existe una coordinación no solo con el área de Ventas, sino también con el mismo cliente porque se le tiene que avisar que estaremos pasando durante el día llevando su pedido. La frecuencia de este suceso es casi a diario las dos últimas semanas por cierres de mes y toma tiempo hasta las 9:00 am, cuando las unidades pueden salir antes de las 8:30 am. Para tener mejor visión del proceso de rechazos, se brinda un diagrama de SIPOC del proceso y los criterios que se considera para la reprogramación.

<b>Proceso</b>	Recepción de rechazos Lima y Provincia
<b>Responsable</b>	Bladimir Plasencia Camarra
<b>Objetivo</b>	Describir el proceso de rechazo en el canal Lima-Provincia desde su recepción hasta, según sea el motivo, almacenaje o reprogramación.

Proveedor	Inputs (entradas)	Actividades	Outputs (salidas)	Cliente
Transportista	Llamada	informa a Asistente de Despacho que no se entregó el pedido al cliente (Lima y Provincia)	Llamada	Asistente de Despacho
Auxiliar de Despacho	GR con el motivo de rechazo y la fecha Factura, Mercadería	Recepcionar y validar las cantidades de productos según GR.	GR validada y firmada	Asistente Operativo
Asistente Operativo	GR validada y firmada	Entregar GR con firma de validación	GR con firma de validación	Asistente de Despacho
Asistente Operativo	Mercadería	Entregar mercadería	Mercadería rechazada	Auxiliar de Almacén
Auxiliar de Almacén	Mercadería rechazada	Almacenar el consolidado en zona de rechazo (ubicaciones dentro del Almacén) de todas las unidades vehiculares	Mercadería almacenada	-
Asistente de Despacho	GR de mercadería rechazada	Registrar los rechazos en formato "Motivos de Rechazo"	Reporte de Motivos de Rechazo por correo electrónico	Asistente de Ventas
		Reprogramar para los motivos: local cerrado, sin efectivo desde S/800.00 a más, demora del cliente, persona autorizada para el pago ausente, por tiempo (no va a llegar a la hora acordada), dirección errada para envío por agencia para provincia.	Mercadería, GR y Factura (Reprogramada)	Asistente Operativo
Asistente Operativo	Mercadería, GR y Factura (Reprogramada)	Entregar la mercadería para su despacho	Mercadería, GR y Factura validada	Auxiliar de Almacén
Auxiliar de Almacén	Mercadería, GR y Factura validada	Despachar la mercadería en las unidades vehicular	Mercadería reprogramada	Auxiliar de Despacho
Asistente de Despacho	GR de mercadería rechazada	Motivos de rechazo en Lima: local cerrado, sin efectivo para montos menores a S/1000.00, error de pedido	Facturación	Asistente de Facturación (Emy)
Asistente de Facturación (Emy)	Facturación	Anular pedidos rechazados	Confirmación de anulación de factura y GR por correo electrónico	Asistente de Despacho
				Supervisor de Almacén
Asistente de Despacho	Confirmación de anulación de factura y GR por correo electrónico	Registrar motivo de rechazo en sistema Distrimax Web	Actualización de pedido rechazado	Vendedores
		Entregar una copia de las guías anuladas	Copia de guías anuladas en el día	Supervisor de Almacén
Supervisor de Almacén	Copia de guías anuladas en el día	Delegar la devolución de mercadería a sus ubicaciones	Copia de guías anuladas	Auxiliar de Almacén
Auxiliar de Almacén	Copia de guías anuladas	Guardar la mercadería por ubicaciones	Ubicación de productos	-

Política

Los rechazos son del total del pedido. No puede haber rechazos parciales en Lima y Provincia, en todos los canales

Los pedidos reprogramados son por no haber llegado a tiempo

*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 40:* Diagrama de SIPOC del proceso de rechazo en el área de Almacén y Despacho

Para mejorar el enredo que se generaba en la toma de decisiones para reprogramar los rechazos se ideó un formato de Hoja de Ruta (D-ALM-F-008\_Hoja de Ruta\_v1.0) que permite a la encargada del despacho de los pedidos (Asistente de despacho) hacer seguimiento a pedidos distribuidos por cada unidad vehicular, de igual manera permite anticiparse a los rechazos que están regresando para que el análisis de reprogramación que se llevaba a cabo todas las mañanas sean durante el día de la distribución y que el responsable de la recepción de rechazos ya tenga en claro que pedidos se reprogramarán al día siguiente y en que unidad vehicular. Este formato no solo contempla información valiosa para los reprogramados del día siguiente, sino también da un panorama más

amplio al conductor de cuales son del canal ferretero Lima o Provincia, la condición de pago por pedido, las direcciones, el monto de pago y los vendedores para realizar cualquier coordinación en la distribución.

Cuál es el criterio de uso, por las mañanas el supervisor entrega los documentos de cada pedido a los conductores (Facturas y Guías de remisión) y se aprovechará en entregar las Hoja de ruta para que después de terminar con el proceso de Despacho (Filtro n° 3) los conductores llenen el orden de distribución que consideran hacer durante el día. De esa manera, la asistente de despacho irá verificando el nivel de cumplimiento por cada unidad. Ver anexo 25.

**PDCA n° 4** para uniformizar los formatos usados en el área, se está creando un registro de formatos donde se los estandariza y se impone que después del uso que lo dan, lo regresen para archivar cada proceso generado en el área. Estos formatos ya existían, pero con la ayuda de los operarios del almacén se realizaron mejoras en cuanto a su facilidad de entendimiento y uso. Esto va a permitir que se agilice muchos de los procesos donde se involucran los formatos y ayudará a tener una trazabilidad en nuestra operación como área ya que todo estará registrado y firmado por las partes que realizaron el proceso.

Se tiene el primer formato implementado que lleva como nombre Registro filtrado (D-ACC-F-001\_RegistroFiltrado\_v1.0) que será usado en el último proceso de despacho (Filtro n° 3) para registrar el inicio y fin de cada despacho por unidad, responsable de despacho por parte de Almacén, Despacho y Calidad. Este formato de cierta manera será un check list del último proceso del área de Almacén y Despacho que permitirá llevar un control de las posibles demoras ocurridas por las partes involucradas.

El segundo formato D-ALM-F-001\_Formato Packing - Lima\_v1.0, no es nuevo, pero si le adicionó algunos campos que ayudan al auxiliar de despacho registrar quien fue el encargado de realizar el picking, el filtro n° 1, quien hizo la distribución de la mercadería por pedido, quien despachó, a que transportista pertenece, si la unidad antes de salir aseguro el furgón con la tranca por temas de seguridad y cuantos pallets con mercadería que llevó. Todo este dato es para el canal Ferretero Lima que no lleva el mismo proceso de preparación que el canal Ferretero Provincia.

En los formatos de picking del canal Ferretero Lima (D-ALM-F-007\_Formato Picking Lima\_v1.0) y Provincia (D-ALM-F-002\_Formato Picking Provincia\_v1.0) se agregó dos columnas más donde se detalla el número de bultos y los saldos por código equivalente.

El valor agregado que se insertó a este formato está en que cada vez que la asistente de despacho entregaba la hoja de picking al Líder operativo, el mismo tenía que calcular los bultos y saldos a mano; por ejemplo, en la hoja hacía mención el código equivalente S900 (cerradura blindada super 900) con 124 unidades en total, el líder sabe por experiencia que la caja master de las cerraduras son de 12 unidad y colocaba el n° de bultos y el saldo al lado de la cantidad, en este caso 10 cajas más 4 unidades. Esta operación le tomaba normalmente entre 5 a 15 minutos antes de empezar a delegar para el proceso de picking. Ahora una vez que le entregan al Líder operativo la hoja de picking, automáticamente delega a los auxiliares el picking por familia de producto.

El formato de Recepción de rechazos (D-ALM-F-008\_Hoja de Ruta\_v1.0) fue implementado con el motivo principal de registrar todos los rechazos diarios que retornaban al almacén y de esa manera llevar un análisis de los motivos más frecuentes y si habían sido reprogramados más de una vez. En el caso de los pedidos que tuvieron más de una reprogramación, se puede determinar los costos ocultos que conllevan esta operación; tales como el costo de falso flete, de re almacenamiento y costes administrativas. Como iniciativa del equipo de trabajo se decidió determinar el costo de falso flete en función del indicador que se maneja en la empresa que se llama Costo de transporte vs Ventas, donde se refleja en valorizado y porcentaje de cuanto significa para la empresa movilizar una unidad (incluye el pago al chofer, a los 2 auxiliares, combustible, depreciación del camión, peajes y estacionamientos) versus el total de mercadería (en soles) distribuido. De este dato, se va a dividir entre la cantidad de pedidos distribuidos y es ahí que sacaremos cuanto nos cuesta mover un pedido por cada unidad vehicular. De esa manera podremos identificar cuanto nos cuesta, como almacén, reprogramar los pedidos durante el mes.

Por los demás formatos que se adjuntan en los anexos solo se han colocado en el formato que se diseñó para formalizarlo, de tal manera que nos permita hacer seguimiento a todos los procesos que involucra al área.

**PDCA n° 5** tiene como finalidad desarrollar un pequeño instructivo del proceso de picking y packing en los canales Ferreteros de Lima y Provincia, además en una columna a lado se puede verificar los registros que se deben de tener en cuenta por cada actividad a desarrollar. Esto permite que los tiempos ocios dentro de cada proceso se restrinjan ya que, con la ayuda de los formatos de funciones, habrá un seguimiento al cumplimiento de todo lo descrito en los instructivos D-ALM-I-001\_Picking\_Packing\_Lima\_rev1.0 y D-

ALM-I-003\_Picking\_Packing\_Provincia\_rev1.0. Ya en el instructivo se muestra cómo quedaría el proceso eliminando las actividades que no agregan valor, como es el caso del 2do filtro que existía y era realizado por la auxiliar de calidad. Este último se realizaba solamente por políticas de la empresa y de cierta manera “preveían” posibles acuerdos entre el auxiliar de almacén (que despacha la mercadería preparada) y el auxiliar de despacho para sacar productos por debajo del supervisor. Para empezar a generar valor y confianza entre el personal del área se debe enfatizar la disciplina desde la cabeza del área para que no exista alguna intención mala por parte del operario.

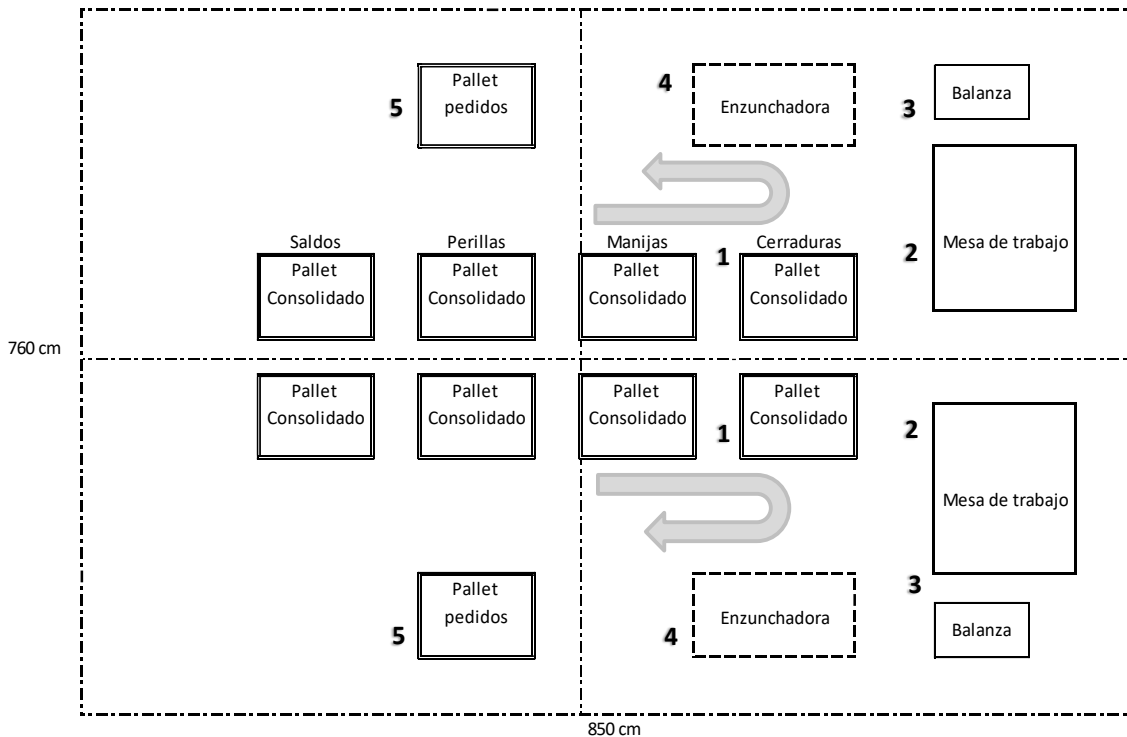
**PDCA n° 6** menciona que existe una capacidad ociosa dentro del proceso de preparación de bultos en el canal Ferretero Provincia porque los 4 auxiliares que están a disposición en dicha operación, la gran mayoría de veces, no están trabajando al 100 % y no porque son malos operarios, sino que las ventas mismas atribuye que las dos primeras semanas de cada mes sea baja y recién las 2 últimas semanas empiecen a salir más ventas, por ende crezca la cantidad de bultos por preparar y se use correctamente los recursos. Asimismo, no existía ningún control bajo los 4 auxiliares dispuesto para el proceso de preparación y salga la cantidad de bultos que salga por preparar, los 4 auxiliares estaban ahí tratando de hacer pasar el tiempo hasta que se termine el día. De cierto modo son eficaces porque si se lograba preparar todos los pedidos, pero no son eficientes ya que los recursos (mano de obra) no eran usados correctamente.

Por otro lado, los fines de mes en cierre casi siempre los trabajos de preparación se terminaba al siguiente día por la mañana o se tenían que quedar 30 a 60 minutos y como se hace mención en la justificación del proyecto, el fin de todas las mejoras que se aplican en este proyecto serán para que las unidades sean despachadas en mismo día que se preparan y al día siguiente solo lleguen, los personales de distribución, enciendan sus camiones y se retiren a distribuir ganando 1 hora para las entregas a tiempo. Entonces, después del análisis se llegó a la decisión de implementar dos máquinas enzunchadoras para reemplazar el uso del stretch film, reducir el tiempo estándar, reducir el costo de los insumos empleados para preparar los pedidos y eliminar el riesgo de las lesiones de la muñeca causadas por el manejo del dispensador de stretch film de 9 pulgadas.

Como se menciona en la fase de definir, el costo beneficio de la inversión por la compra de dos máquinas llegaría en 2 años aproximadamente. Pero, evaluando más a profundidad los costes ocultos, no solo se ahorrará en reducción de coste de insumo sino también en los costes por mano de obra ya que se va a disponer, los días que haya menos bultos por

preparar, a los auxiliares para enfocarse en los inventarios cíclicos o rastros para minimizar las diferencias que puede haber en el almacén.

Para empezar, solo se va obtener dos máquinas enzunchadoras y esto lleva a que ahora solo se tendrá 2 estaciones de trabajo con fines de generar cuellos de botella. En otras palabras, de los 4 auxiliares que se dispone dos estarán por estación y la distribución del área disponible se tendrá que modificar con la siguiente estructura.



Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Layout mejorado de la zona de packing Provincia

Anteriormente solo de vez en cuando se usaba la mesa número 2 ya que cada estación era en las 4 esquinas de una sola mesa y ahora es necesario usar las dos para que no existan interrupciones en la operación. Cada mesa contará con una balanza muy cercana a ella, en la zona de consolidado los pallets con mercadería ya no dispondrán de manera horizontal, sino vertical y el criterio de acomodado será primero la mercadería de mayor peso para que este a la mano del operario y de la mesa. Se muestra en la figura que primero irán las cerraduras que están en un peso promedio de 20 a 25 kilogramos cada caja master, luego le seguirán las manijas y perillas que tienen un promedio en su caja master de 15 a 19 kilogramos y por último la mercadería picada como saldo. Todo ello se dispone a la mejor comodidad del operario con el fin de reducir el recorrido y la fatiga muscular en el

momento de cargar las cajas master. De igual manera, las maquinas enzunchadoras estarán en la posición n° 4 según se indica en la figura para seguir el flujo predeterminado de la operación.

Para el desarrollo de mejora de método en el proceso de preparación se debe analizar el uso correcto de los recursos y los tiempos por estación según la cantidad de bultos que salgan a diario. Para ello, se debe realizar un balance en línea en la nueva distribución del área de trabajo y se coloca en lista las actividades que se realizan en el proceso con sus respectivos tiempos y precedencias.

**Tabla 45.** *Actividades de proceso de preparación de bultos del canal Ferretero Provincia y pesos respectivos*

DESCRIPCIÓN	TAREA	Tiempo de Realización "Actual" (seg)	Tiempo de Realización "Futura" (seg)	Áreas precedente
Filtro y carga de bultos	A	32	32	-
Verificar y encintar bultos	B	24	24	A
Embalaje de bulto	C	31	17	B
Pesado y rotulado de bulto	D	15	15	C
Palletizado de bulto preparado	E	18	18	D
		<b>120</b>	<b>106</b>	

*Fuente:* Elaboración propia

Con la implementación de las dos máquinas enzunchadoras básicamente se mejorará el tiempo de ciclo de la actividad C, según indica la tabla. Por ende, el tiempo estándar del proceso en general será de 106 segundos que equivale a 01:46 minutos.

Después de tener el tiempo estándar del nuevo método de trabajo, se procede a identificar los datos necesarios para determinar el balance en línea de la operación.

Fórmula:

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Volumen de producción}}$$

$$\text{Número de estaciones} = \frac{\Sigma \text{ de T.E de preparación}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$\text{Eficiencia operativa} = \frac{\Sigma \text{ de T.E de preparación}}{\# \text{ de estaciones} * \text{Tiempo de ciclo}}$$

Con estas fórmulas se podrá hallar el número de estaciones necesarias para culminar con la cantidad de bultos que salga en el día y con ello cuan eficiente somos con el uso de los recursos a disposición.

El tiempo de ciclo está muy ligado al tiempo de takt y de hecho muchos manuales vienen confundiendo su concepto, el tiempo de ciclo es el tiempo que hace falta para producir una pieza o en nuestro caso para preparar un bulto y el tiempo de takt es el ritmo que el mercado nos demanda los bultos. Por ende, el tiempo de takt tiene que ser mayor que el tiempo de ciclo para ser capaz preparar la cantidad de bultos demandados.

Primero, debemos identificar el tiempo disponible para terminar todo lo que salga en el día considerando a los 4 auxiliares de almacén. Como el fin de todo este proyecto es que los conductores de todas las unidades ya filtren su mercadería un día antes para que al siguiente día solo lleguen y salgan a distribuir sin perder más tiempo, entonces se ha establecido el horario de 2:00 pm hasta las 4:45 pm y la disposición de los 4 personales deberían empezar a la par porque se es necesario 2 personas por estación de trabajo. Como en el proceso anterior al packing es el pesado de los pallets del consolidado, este debe culminar antes de las 12:40 pm. Entonces, la operación de preparación empezaría a las 12:45 pm con los 4 auxiliares hasta su horario de almuerzo y regresando a las 2:00 pm continuarían su proceso.

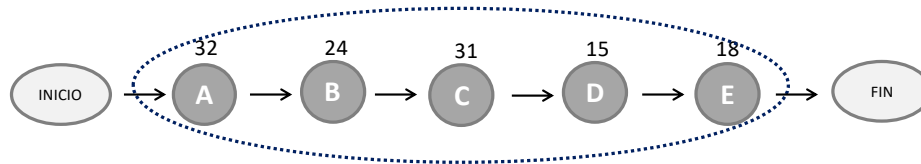
Esto quiere decir que se va tener una disponibilidad de horario pareja por los 4 auxiliares y no como antes sucedía; esto no complicaba la operación puesto que cada auxiliar era una estación de trabajo como se muestra en la figura 42.

**Tabla 46.** Disponibilidad de mano de obra con método de trabajo antiguo

DISPONIBILIDAD	Horas	Segundos
George Moya	4	14400
Daniel Gutierrez	3	10800
Jorge Ramos	3	10800
Boris Montoya	3	10800
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>46800</b>

*Fuente:* Elaboración propia





Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Balance en línea con método de trabajo anterior

En la última figura se demuestra que un personal solo desarrolla todas las actividades que implica el proceso ya que su tiempo estándar era 120 segundos.

Después de aplicar lo mencionado líneas arriba con la nueva disposición de horarios, los tiempos por auxiliar y en general serán según figuran en la tabla 47.

**Tabla 47.** Disponibilidad de mano de obra con método de trabajo nuevo

DISPONIBILIDAD	Horas	Segundos
George Moya	3	10800
Daniel Gutierrez	3	10800
Jorge Ramos	3	10800
Boris Montoya	3	10800
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>43200</b>

Fuente: Elaboración propia

Teniendo a disposición 12 horas (43200 segundos) de trabajo en total se procede a dividir en 2 ya que solo se tiene 1 maquina por estación, esto quiere decir que el tiempo disponible que servirá como dato para determinar el balance en línea será de 6 horas y es equivalente a 21600 segundos.

En el cuadro inferior se determinan los datos mencionados líneas arriba:

**Tabla 48.** Cuadro de información de balance en línea antes de la propuesta

DESCRIPCIÓN	CANT. ACTUAL	UM
Promedio de bultos/día	390	Bultos
Disponibilidad	46800	Seg
Suma de Tiempo Estandar de preparación	120	Seg
Tiempo de ciclo	<b>120</b>	Seg
# de estaciones	<b>1</b>	Estaciones
Eficiencia operativa	100%	%

Fuente: Elaboración propia

Para el método de trabajo anterior se tenía una disponibilidad de 46800 segundos que correspondían hasta las 5:00 pm y su capacidad máxima de operación era **390 bultos** con las 4 estaciones como recurso. Esto quiere decir que cuando se tenía mayor cantidad de bultos, que sucede normalmente los fines de mes, se necesitaba más recurso para culminar a tiempo la preparación por ende no se era muy eficiente. Con la mejora de método de trabajo será de la siguiente manera:

**Tabla 49.** Comparación de información de balance en línea antes de la propuesta

DESCRIPCIÓN	CANT. FUTURA	UM
Promedio de bultos/día	390	Bultos
Disponibilidad	21600	Seg
Suma de Tiempo Estandar de preparación	106	Seg
Tiempo de ciclo	<b>55</b>	Seg
# de estaciones	<b>2</b>	Estaciones
Eficiencia operativa	96%	%

*Fuente:* Elaboración propia

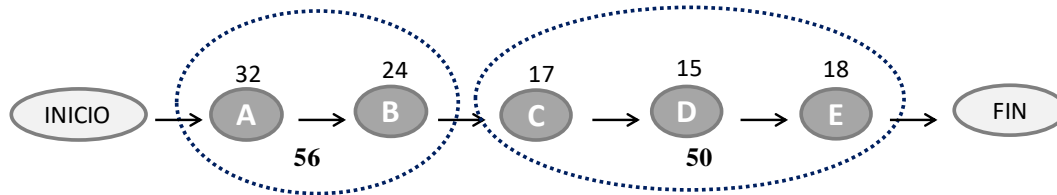
Con la misma cantidad de bultos que en la tabla anterior y un tiempo estándar de 106 segundos se puede ser eficiente en un 96 % y esto quiere decir que nuestra capacidad actual está por encima que, del anterior método, aun así, teniendo menor tiempo disponible. Esto salta a la vista por la reducción de tiempo en la actividad de embalaje de bulto reducido en 14 segundos.

**Tabla 50.** Cuadro de información de balance en línea después de la propuesta

DESCRIPCIÓN	CANT. FUTURA	UM
Promedio de bultos/día	407	Bultos
Disponibilidad	21600	Seg
Suma de Tiempo Estandar de preparación	106	Seg
Tiempo de ciclo	<b>53</b>	Seg
# de estaciones	<b>2</b>	Estaciones
Eficiencia operativa	100%	%

*Fuente:* Elaboración propia

Ahora nuestra capacidad máxima llegaría ser de **407 bultos** por preparar, con una mejora de 17 bultos en comparación al anterior método de trabajo. La nueva distribución de actividades por auxiliar en una misma estación sería de la siguiente manera:



*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 43:* Balance en línea con nuevo método de trabajo

Con esta estructura en las 2 primeras actividades se va a concentrar uno de los dos operarios y en los tres restantes el otro. Pero, el balance de línea trata que se junten actividades sin que sobrepase el tiempo de ciclo hallado y en este caso el tiempo de ciclo es 53 segundos, pero la sumatoria del tiempo de las dos primeras actividades es 56 segundos y pasa el tiempo ciclo. Si bien es cierto no es mucho la diferencia en segundos por bulto preparado, en algún momento de la operación se formará un cuello de botella; sin embargo, muy pocos pedidos son de bultos master enteros, sino incluye saldos y es ello que al final de cada pedido preparado le tomará más tiempo al operario 1 armar en una caja todos los saldos y es ahí donde el operario 2 aprovechará en enzunchar todos los bultos que tenía acumulado en la mesa de trabajo. Por lo tanto, será esta la disposición de los operarios por estación de trabajo.

Esta primera parte de la mejora solo se mostró el cómo estaría quedando durante los 2 meses evaluación del proyecto, específicamente en la capacidad de preparación de bultos ya que depende mucho de la disponibilidad de tiempo en el proceso. Se afirma esto ya que los datos mencionado anteriormente solo fue parte de una propuesta, pero más adelante de la descripción se evaluará una mejora, de cierto modo más drástica, para un cambio de turno con miras reducir no solo los rechazos por motivo de falta de tiempo sino también el de sin efectivo y local cerrado. Ahí donde se detallará como estaría siendo en realidad la capacidad de preparación de bultos con el análisis de los resultados.


Y como punto final, se ha preparado tres instructivos que servirán como apoyo en las capacitaciones que se otorgará a los 9 operarios que cuenta el Almacén.

a. Instructivo de Especificaciones y características: Donde se detalla las especificaciones técnicas de las maquinas enzunchadoras y las características principales para ir familiarizándose con sus partes. (ver anexo 41)

b. Instructivo de uso de máquina enzunchadora: Su nombre lo menciona, es básicamente las pautas del procedimiento de uso para saber qué cosas hacer y que no durante su manipulación. (ver anexo 42)

c. Procedimiento de trabajo seguro Maquina enzunchadora: Es donde se muestra los cuidado y precauciones que se debe tener durante la manipulación de las máquinas, que epps son las indispensables para el manejo de las mismas y que hacer en casos extraordinarios de funcionamiento durante el proceso de preparación de bultos. (ver anexo 43)

En el **PDA n° 7** se tiene como objetivo deshacerse de actividades que no agregan valor en función a un análisis en el mapa de la cadena de valor del área de almacén y despacho, y de reducir tiempos de actividades que no agregan valor, pero son necesarias sin descuidar la calidad del proceso. Lo primero que se hizo es que el proceso de Filtro n° 2 ejecutado por un auxiliar de Calidad (externo) se eliminará ya que solo se hacía por política de la empresa, mas no por ser una actividad fundamental en el proceso; ahí se redujeron 15 minutos en general. Segundo, se eliminó el proceso de delegar el picking y desagregar las unidades por ítem en bultos manualmente. Este proceso lo desarrollaba el Líder operativo, donde determinaba el número de bultos por ítem y su saldo respectivo antes de entregar a los tres auxiliares disponibles para el siguiente proceso Picking; ahora la asistente de despacho determina, con la ayuda del Excel, el número de bultos y su saldo por ítem en el mismo formato de Picking de Provincia y Lima. Esta actividad no le toma más de 5 minutos y solo se necesita el maestro de artículos como base de datos para saber cuántas unidades viene por master pack; esta mejora no solo facilita el trabajo al Líder operativo, sino que también evita el error humano al calcular la cantidad de bultos. Como se muestra en la imagen, dicho formato quedaría de la siguiente manera:


	<b>FORMATO</b>	<b>CODIGO</b>	D-ALM-F-002
		<b>VERSIÓN</b>	01
	<b>PICKING - PROVINCIA</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	05-oct-2018
		<b>PÁGINA</b>	

CONSOLIDADO AGENCIA 16/10	CANTIDAD	CAJA	UNIDAD
S400	6	0	6
S700	174	14	6
S800	60	5	0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 44: Formato Picking Provincia con identificación de cajas por ítem

Por otro lado, como en el proceso de preparación de pedidos Provincia se es necesario apuntar manualmente en la hoja de packing la cantidad de bultos preparados por pedido, detallar que contiene cada bulto y el peso en general, se vio la oportunidad de mejora que la asistente de despacho entregue la hoja de packing ya descrita con todos los detalles mencionadas líneas arriba. Sin embargo, como la gran mayoría de pedidos contienen saldos y se es necesario prepararlos en una sola caja o varias, según sea el caso; todo ellos no se van a considerar en el momento de imprimir la hoja de packing Provincia ya que existen criterios que la personal toma en el momento de preparar el bulto con los saldos del pedido como el tipo de caja que va usar dependiendo del volumen. Asimismo, se deja espacio suficiente para que el auxiliar lo registre de manera manualmente.

	<b>FORMATO</b>	<b>CODIGO</b>	D-ALM-F-005
		<b>VERSIÓN</b>	01
	<b>PACKING DE PEDIDOS - PROVINCIA</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	05-oct-2018
		<b>PÁGINA</b>	

<b>RESPONSABLE</b>		Jorge Ramos				<b>TOTAL PALLET</b>				1		
<b>CLIENTE: STEELMARK S.A.</b>						<b>PEDIDO: 18050</b>				<b>PESO (Kg)</b>		<b>SOBRE</b>
<b>BULTO</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>TOTAL</b>		
2	S900	24							48	138.5		
5	BL60	100							80			
1	BL70	10	BOLSAS T-SHIRT	25					10.5			

Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Hoja de registro de packing Provincia

Esta mejora permitirá reducir el tiempo en la actividad filtro y carga de bulto en el proceso de packing Provincia por lo menos 5 minutos por pedido preparado.

#### **2.5.4.2. Proyecto de variación de turno noche**

Como **segunda parte de la fase mejorar** se tiene el proyecto de variar el turno a partir del año 2019. Una vez de haber visualizado la mejora de reducir los rechazos por falta de tiempo en las entregas de pedidos, el área comercial se interesó en incluirse para no solo mejorar el área de Almacén y Despacho, sino también su área y en general como empresa Distribuidora de productos de la marca Cantol. El interés empezó desde los vendedores e hicieron la propuesta a su jefatura de reducir el tiempo de entrega de sus pedidos que; por lo general, hasta el momento los pedidos llegaban al punto de final (clientes) después de 3 días, y había ocasiones que demoraba 5 días, de haber pasado el pedido a las asistentes. Esto sucedía por varios factores, como ya se mencionó anteriormente el proceso de despachar un pedido a un cliente involucra a tres áreas directamente que son: primero el área comercial, que es donde tienen que evaluar los precios, volumen de venta, descuentos y bonificaciones que ofrecían los vendedores a sus clientes. Una vez pasado ese primer filtro, las asistentes pasan los pedidos al área de Créditos y Cobranzas que es la segunda área involucrada, ellos analizan las deudas pendientes de cada cliente y aceptan las que no tienen problema alguno y varios pedidos se van quedando en ese segundo filtro. Finalmente, llega a la bandeja del área de Almacén y Despacho, el criterio hasta ese momento era despachar los pedidos por zonas. Por ejemplo: los días lunes y viernes se enfocaban al despacho de toda la zona Sur y Norte, los martes tocaba la zona Centro y Norte, miércoles todo el centro y jueves todo el Norte de Lima Metropolitana. Hasta ese momento se creía no tener la capacidad suficiente para abastecer todos los pedidos atomizados que pasaban los vendedores y menos se había pensado en aumentar un turno para minimizar el Lead time de la empresa.

Entonces, se programó una reunión entre las áreas involucradas y gerencia para analizar que incurría despachar los pedidos en menos tiempo y que se necesitaba para desarrollarlo. Toda esta idea se generó en torno a la información que el área de Almacén y Despacho presento a gerencia después de haber mejorado los tiempos de entrega en el día a día; es ahí donde vieron que el segundo motivo de rechazo que tenía mayor frecuencia era el Sin efectivo seguido por Local cerrado. En la reunión el área comercial exigió que se despache en menos tiempo ya que los vendedores tenían quejas de los clientes que sus competidores despachaban en menos tiempo y eran más eficientes con sus tiempos a la hora de despachar, entonces gerencia nos preguntó que necesitábamos para que todos los pedidos que pasen durante el día, al día siguiente sean despachados.

Nosotros le propusimos que la única manera de mejorar el lead time de despacho era aumentando un turno más a la empresa, pero como área también teníamos que mencionar nuestras condiciones ya que había procesos del área comercial que hasta ese momento nos afectaban y ponía en aprietos en cuanto a despachar sus pedidos se trataba. Las condiciones fueron que no habría **pedidos urgentes** por despachar ya que había días que los vendedores exigían que sus pedidos “urgentes” sean despachados en el mismo día y eso hacía que descuadre toda la planificación de despacho por lo menos de un transporte, reflejando al final del día los rechazos por motivo de falta de tiempo. Otra condición fue que tenía que haber un horario de corte establecido y respetado para seguir pasando pedidos a nuestra bandeja, ya que casi todos los días teníamos que pasar, después de haber generado las rutas del día, **pedidos adicionales** cargando la operatividad en la preparación de pedidos. Y la última y la más importante fue que, los vendedores hagan saber a sus clientes que desde el año 2019 los pedidos que solicitaban durante el día se estarían despachando al día siguiente con finalidad de que aquellos pedidos que tenga forma de pago al contado se cancelen y los clientes reserven dinero, así reduciría los pedidos rechazados por motivo sin efectivo.

Para ello necesitábamos primero analizar nuestra capacidad vehicular en función a la carga y los puntos de entrega diario, la recopilación de datos fue basada en los pedidos despachados desde el mes de enero hasta ese momento que era setiembre del 2018.

Empezamos con el análisis del total de peso distribuido hasta ese momento con los tres camiones que contamos y que sabíamos que iba variar entre las cuatro semanas del mes, ya que las dos primeras semanas la cantidad de pedidos distribuidos es relativamente bajo y las dos últimas es donde se genera mayor carga de trabajo por el volumen de carga y puntos distribuidos. Entonces, el criterio de la data maestra debería estar enfocado en las zonas de despacho y las cuatro semanas del mes para validar el porcentaje promedio de peso distribuido hasta la actualidad y compararlo con la capacidad real que contamos con los tres camiones.

**Tabla 51. Distribución de peso real\_enero hasta setiembre del 2018**

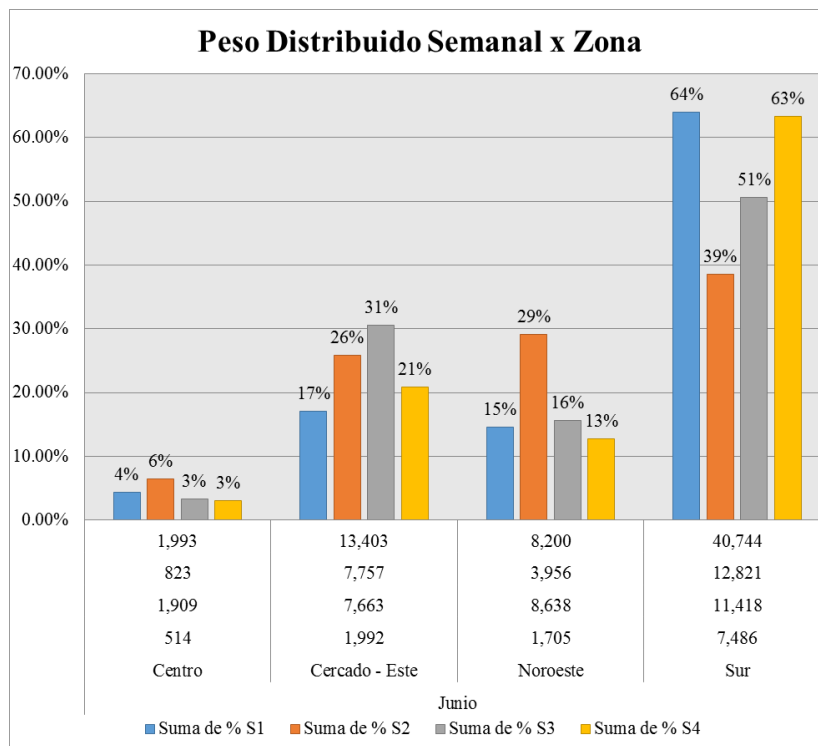
**DISTRIBUCIÓN DE PESO REAL 2018**

Fecha / Zona	Total Peso	% Total	Peso x Día	% x Día	Semana 1	% S1	Semana 2	% S2	Semana 3	% S3	Semana 4	% S4
<b>Enero</b>	<b>118,671</b>	<b>100%</b>	<b>6,323</b>	<b>100%</b>	<b>4,048</b>	<b>100%</b>	<b>31,532</b>	<b>100%</b>	<b>32,448</b>	<b>100%</b>	<b>50,643</b>	<b>100%</b>
Centro	6,781	6%	357	6%	108	3%	1,566	5%	2,713	8%	2,394	5%
Cercado - Este	26,534	22%	1,474	23%	1,958	48%	10,512	33%	6,646	20%	7,418	15%
Noroeste	16,659	14%	877	14%	560	14%	3,246	10%	6,473	20%	6,380	13%
Sur	68,697	58%	3,616	57%	1,423	35%	16,208	51%	16,615	51%	34,451	68%
<b>Febrero</b>	<b>106,832</b>	<b>100%</b>	<b>5,342</b>	<b>100%</b>	<b>19,026</b>	<b>100%</b>	<b>27,210</b>	<b>100%</b>	<b>38,616</b>	<b>100%</b>	<b>21,980</b>	<b>100%</b>
Centro	8,285	8%	414	8%	2,352	12%	1,781	7%	3,337	9%	815	4%
Cercado - Este	26,425	25%	1,321	25%	5,928	31%	8,832	32%	7,325	19%	4,340	20%
Noroeste	13,981	13%	699	13%	4,371	23%	2,459	9%	4,400	11%	2,752	13%
Sur	58,141	54%	2,907	54%	6,375	34%	14,139	52%	23,555	61%	14,073	64%
<b>Marzo</b>	<b>128,959</b>	<b>100%</b>	<b>6,515</b>	<b>100%</b>	<b>19,602</b>	<b>100%</b>	<b>33,875</b>	<b>100%</b>	<b>36,627</b>	<b>100%</b>	<b>38,855</b>	<b>100%</b>
Centro	5,779	4%	289	4%	951	5%	2,608	8%	1,086	3%	1,135	3%
Cercado - Este	25,328	20%	1,333	20%	5,841	30%	4,648	14%	8,126	22%	6,713	17%
Noroeste	24,674	19%	1,234	19%	3,771	19%	5,741	17%	5,438	15%	9,724	25%
Sur	73,178	57%	3,659	56%	9,040	46%	20,878	62%	21,977	60%	21,283	55%
<b>Abril</b>	<b>115,034</b>	<b>100%</b>	<b>6,150</b>	<b>100%</b>	<b>14,755</b>	<b>100%</b>	<b>22,269</b>	<b>100%</b>	<b>31,876</b>	<b>100%</b>	<b>46,135</b>	<b>100%</b>
Centro	7,708	7%	428	7%	1,122	8%	1,699	8%	3,376	11%	1,512	3%
Cercado - Este	24,978	22%	1,388	23%	4,226	29%	5,404	24%	5,702	18%	9,647	21%
Noroeste	20,492	18%	1,079	18%	3,181	22%	4,958	22%	6,763	21%	5,590	12%
Sur	61,855	54%	3,256	53%	6,227	42%	10,207	46%	16,035	50%	29,387	64%
<b>Mayo</b>	<b>114,012</b>	<b>100%</b>	<b>5,203</b>	<b>100%</b>	<b>6,592</b>	<b>100%</b>	<b>26,053</b>	<b>100%</b>	<b>29,589</b>	<b>100%</b>	<b>51,779</b>	<b>100%</b>
Centro	9,401	8%	448	9%	799	12%	3,481	13%	2,543	9%	2,577	5%
Cercado - Este	27,658	24%	1,257	24%	1,988	30%	3,948	15%	8,695	29%	13,026	25%
Noroeste	21,637	19%	983	19%	1,219	18%	5,252	20%	6,416	22%	8,750	17%
Sur	55,317	49%	2,514	48%	2,586	39%	13,372	51%	11,934	40%	27,425	53%
<b>Junio</b>	<b>131,021</b>	<b>100%</b>	<b>6,565</b>	<b>100%</b>	<b>11,697</b>	<b>100%</b>	<b>29,627</b>	<b>100%</b>	<b>25,357</b>	<b>100%</b>	<b>64,340</b>	<b>100%</b>
Centro	5,238	4%	276	4%	514	4%	1,909	6%	823	3%	1,993	3%
Cercado - Este	30,815	24%	1,541	23%	1,992	17%	7,663	26%	7,757	31%	13,403	21%
Noroeste	22,500	17%	1,125	17%	1,705	15%	8,638	29%	3,956	16%	8,200	13%
Sur	72,468	55%	3,623	55%	7,486	64%	11,418	39%	12,821	51%	40,744	63%
<b>Julio</b>	<b>105,425</b>	<b>100%</b>	<b>5,305</b>	<b>100%</b>	<b>5,918</b>	<b>100%</b>	<b>17,029</b>	<b>100%</b>	<b>26,176</b>	<b>100%</b>	<b>56,301</b>	<b>100%</b>
Centro	8,748	8%	460	9%	352	6%	1,651	10%	2,069	8%	4,676	8%
Cercado - Este	22,348	21%	1,176	22%	1,216	21%	4,517	27%	4,382	17%	12,233	22%
Noroeste	25,617	24%	1,348	25%	1,768	30%	2,184	13%	8,702	33%	12,963	23%
SUR	48,711	46%	2,320	44%	2,582	44%	8,677	51%	11,023	42%	26,429	47%
<b>Agosto</b>	<b>105,089</b>	<b>100%</b>	<b>5,071</b>	<b>100%</b>	<b>8,697</b>	<b>100%</b>	<b>18,470</b>	<b>100%</b>	<b>37,994</b>	<b>100%</b>	<b>39,929</b>	<b>100%</b>
Centro	6,646	6%	350	7%	626	7%	1,112	6%	2,867	8%	2,041	5%
Cercado - Este	25,627	24%	1,220	24%	4,159	48%	3,741	20%	10,305	27%	7,422	19%
Noroeste	13,837	13%	692	14%	1,528	18%	2,934	16%	4,809	13%	4,566	11%
Sur	58,980	56%	2,809	55%	2,384	27%	10,682	58%	20,013	53%	25,900	65%
<b>Setiembre</b>	<b>124,117</b>	<b>100%</b>	<b>6,287</b>	<b>100%</b>	<b>12,293</b>	<b>100%</b>	<b>27,337</b>	<b>100%</b>	<b>24,922</b>	<b>100%</b>	<b>59,564</b>	<b>100%</b>
Centro	7,985	6%	420	7%	1,093	9%	2,519	9%	2,144	9%	2,230	4%
Cercado - Este	29,552	24%	1,478	24%	2,884	23%	6,222	23%	5,414	22%	15,032	25%
Noroeste	22,803	18%	1,200	19%	3,554	29%	5,361	20%	7,082	28%	6,807	11%
Sur	63,777	51%	3,189	51%	4,764	39%	13,236	48%	10,283	41%	35,495	60%

Fuente: Elaboración propia.

En la columna de Total peso se muestra el total de peso del mes que unas celdas más abajo se subdividen entre las zonas de despacho que son el Centro, Cercado este, Noroeste y Sur de Lima Metropolitana. De igual forma, columnas de lado derecho hacen mención las cuatro semanas con el porcentaje equivalente al peso. Para validar la posibilidad de despachar con un lead time de 24 horas tenemos que analizar el mes que tuvimos mayor peso distribuido y en este caso es junio con 131,021 kilogramos distribuidos.





*Fuente:* Elaboración propia.

**Figura 46:** Peso distribuido semanal por zona\_junio del 2018

En la figura 46 se muestra gráficamente el peso distribuido por zonas en las cuatro semanas, como nos damos cuenta que la zona que mayor peso distribuimos es en el sur ya que las agencias donde despachamos pedidos para provincia están en la Victoria, San Luis y Cercado de Lima, y siempre los pedidos para provincia tienen mayor volumen de mercadería. De igual forma, validamos que la primera semana, con casi 12 toneladas, significa casi el 10 % del total; la segunda semana y tercera casi con 30 y 26 toneladas respectivamente tienen el 20 % cada uno del total y la cuarta semana el 50 % del total de peso vendido (64,340 kg). Ahora deberemos validar esta información con otro análisis de puntos distribuidos por zona entre las cuatro semanas. Pero podemos decir que hasta el momento con la carga de trabajo mostrada no seríamos capaces de entregar todos los pedidos a tiempo solo en la cuarta semana y nos sobrecargaríamos.

La capacidad de distribución semanal promedio en peso y puntos de entrega, según la cantidad de camiones que contamos en la empresa:

### CAPACIDAD DE DISTRIBUCIÓN SEMANAL

Unidad	Capacida en N° Puntos	Capacidad Máximo (Tn)
HD78	61	27.5
HD65	110	22.5
H100	110	10.0
<b>TOTAL</b>	<b>281</b>	<b>60</b>

*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 47:* Capacidad de distribución semanal

Según la figura 47 la capacidad de número de puntos de entrega en total es 281 semanal y la capacidad máxima de peso es 60 toneladas en total. El camión HD78 se usa básicamente para los pedidos de mayor volumen que van al canal de Provincia por ende tiene menor capacidad de puntos de entrega, además es el que usa para hacer recojo de PTs de planta Tecnopress que están en Ate todos los días y tiene que estar libre a partir de las 3:00 pm. El HD65 con capacidad de 3.5 tn de carga se usa para pedidos de mayor volumen del canal de Lima y tiene mayor capacidad de puntos de entrega. Por último, el H100 con capacidad de 1.5 tn de carga lleva los pedidos “puchería” a nivel Lima por ende es que tiene mayor capacidad de puntos de entrega.

Desde el punto de vista para maximizar la capacidad de distribución en general hemos identificado que ahora solo estamos usando el 90 % de lo que realmente se puede usar. Esto se da porque la cantidad de pedidos que pasa ventas al área de Almacén y Despacho no son distribuidos balanceadamente en los 21 días hábiles, sino que la gran parte del total se carga para la última semana del mes. Entonces, viéndolo desde ese punto y si se confirmaría adicionar un turno más para reducir el lead time de distribución de la empresa, se tendría que afinar de la mejor manera la cantidad de pedidos durante los días hábiles. En conclusión, se aprovecharía mejor la capacidad real de los camiones todos los días y reduciría la carga de distribución los fines de mes. Esto podemos confirmar con la figura de distribución máximo actual.

### DISTRIBUCIÓN SEMANAL ACTUAL

Unidad	N° Puntos Reales Máx	Peso Real Máximo (Tn)
HD78	71	29.5
HD65	126	24.1
H100	126	10.7
<b>TOTAL</b>	<b>323</b>	<b>64.34</b>

*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 48:* Capacidad real de distribución semanal

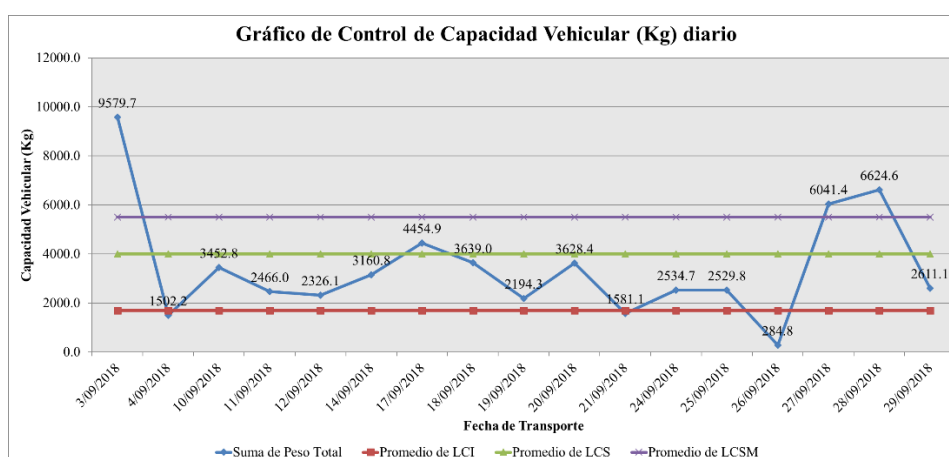
El total de número de puntos reales máximo aumentaría a 323 y el peso real máximo de distribución también en 64.34 toneladas. Reflejando todo lo mencionado en lo distribuido realmente desde el mes de enero a setiembre del 2018 se visualizaría de la siguiente manera.

Todas las tablas y figuras que se mostrará a continuación estará basado en el último de análisis que es setiembre del 2018.

**Tabla 52.** Lista de peso distribuido de la unidad HD78\_setiembre del 2018

Fecha	Peso (Kg)	LCI (Kg)	LCS (Kg)	LCSMax	Indice de capacidad
3/09/2018	9579.7	1700	4000	5500	239%
4/09/2018	1502.2	1700	4000	5500	38%
10/09/2018	3452.8	1700	4000	5500	86%
11/09/2018	2466.0	1700	4000	5500	62%
12/09/2018	2326.1	1700	4000	5500	58%
14/09/2018	3160.8	1700	4000	5500	79%
17/09/2018	4454.9	1700	4000	5500	111%
18/09/2018	3639.0	1700	4000	5500	91%
19/09/2018	2194.3	1700	4000	5500	55%
20/09/2018	3628.4	1700	4000	5500	91%
21/09/2018	1581.1	1700	4000	5500	40%
24/09/2018	2534.7	1700	4000	5500	63%
25/09/2018	2529.8	1700	4000	5500	63%
26/09/2018	284.8	1700	4000	5500	7%
27/09/2018	6041.4	1700	4000	5500	151%
28/09/2018	6624.6	1700	4000	5500	166%
29/09/2018	2611.1	1700	4000	5500	65%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

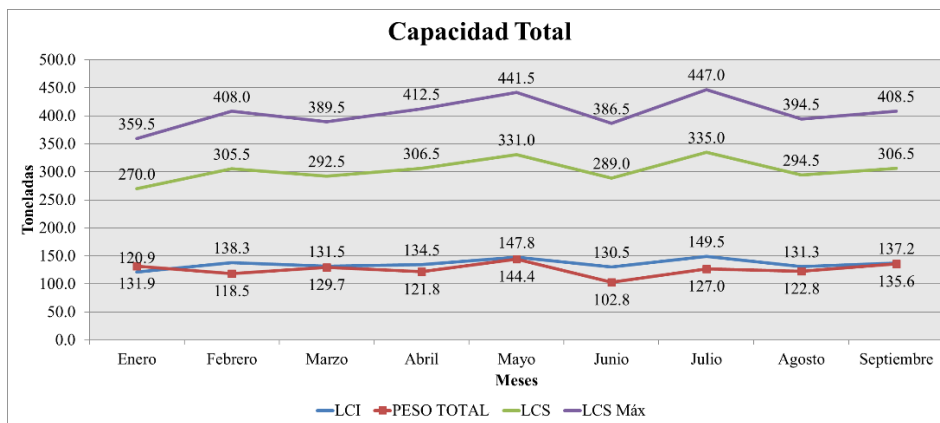
Figura 49: Control de capacidad vehicular HD78\_setiembre del 2018

La capacidad máxima de la unidad HD78, según muestra la tabla 52 es de 5.5 toneladas, el peso neto de carga es 4 toneladas y el peso mínimo para salir a despachar y no exceder con el costo de transporte es de 1.7 toneladas; entonces se nota que a partir de los tres últimos días del mes empieza a cargar más el volumen de distribución y el primer día de setiembre tiene carga de los últimos días del mes de agosto con 9.5 toneladas. Esto no quiere decir que ese día se sobrecarga excesivamente la unidad, sino que se tuvo que realizar dos vueltas con la misma unidad para distribuir esa cantidad de peso. De la misma manera sucede para las otras dos unidades y el resumen de todos los meses en general se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla 53. Histograma de capacidad total en toneladas**

<b>HISTOGRAMA CAPACIDAD TOTAL (Tn)</b>				
<b>MES</b>	<b>LCI</b>	<b>PESO TOTAL</b>	<b>LCS</b>	<b>LCS Máx</b>
Enero	120.9	131.9	270.0	359.5
Febrero	138.3	118.5	305.5	408.0
Marzo	131.5	129.7	292.5	389.5
Abril	134.5	121.8	306.5	412.5
Mayo	147.8	144.4	331.0	441.5
Junio	130.5	102.8	289.0	386.5
Julio	149.5	127.0	335.0	447.0
Agosto	131.3	122.8	294.5	394.5
Septiembre	137.2	135.6	306.5	408.5

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

**Figura 50: Gráfico de control de capacidad total en toneladas**

Como resultado final del análisis de capacidad de carga en general podemos decir que aún estamos dentro del límite inferior de la capacidad total real con la que contamos, solo se aprovecha esto la última semana de los meses. La idea de aumentar un turno más para

reducir el lead time también va por afinar estas fluctuaciones que se refleja en la capacidad de carga porque según la figura 50 tenemos un rango más por abastecer (50 %) si los despachos de mercadería fueran similares todos los días del mes.

La data que estaría enfocado en el análisis de puntos distribuidos hasta el mes de setiembre 2018 debería tener el mismo criterio que los pesos distribuidos para validar si seríamos capaces o no distribuir los pedidos de un día para otro no considerando las zonas de distribución, esto quiere decir que la forma de recorrido de los tres camiones aumentará por la atomización de los puntos de entrega.

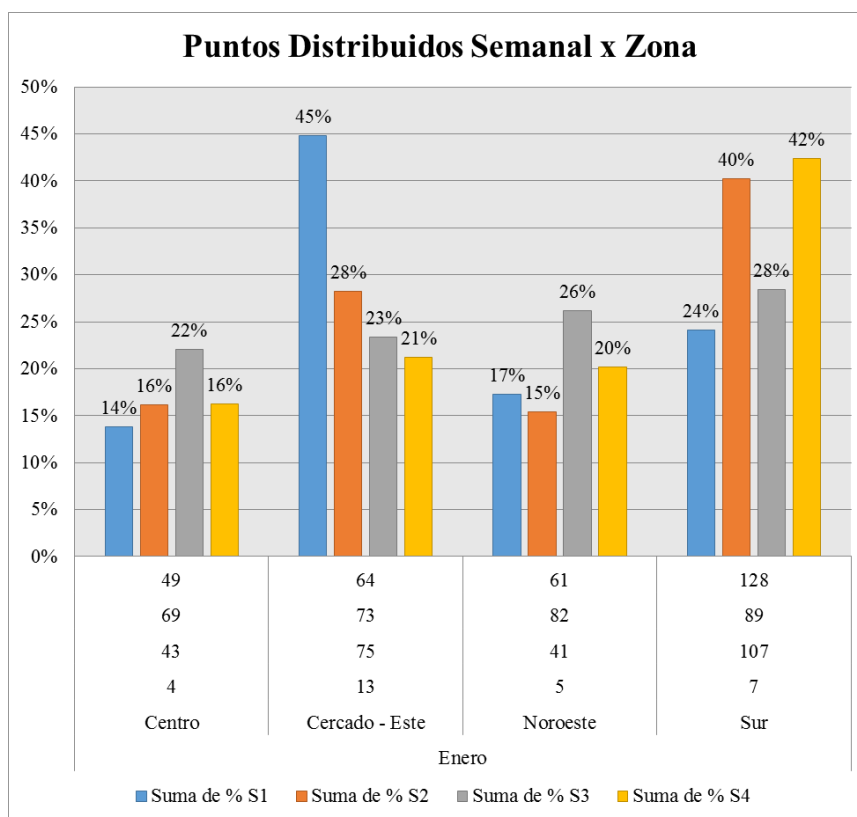
**Tabla 54.** Distribución de puntos reales\_enero hasta setiembre del 2018

**DSITRIBUCIÓN DE PUNTOS REALES 2018**

Fecha / Zona	Total Ptos Distribuidos	% Total	Puntos x Día	% x Día	Semana 1	% S1	Semana 2	% S2	Semana 3	% S3	Semana 4	% S4
<b>Enero</b>	<b>910</b>	<b>100%</b>	<b>49</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>266</b>	<b>100%</b>	<b>313</b>	<b>100%</b>	<b>302</b>	<b>100%</b>
Centro	29	3%	9	18%	4	14%	43	16%	69	22%	49	16%
Cercado - Este	266	29%	13	26%	13	45%	75	28%	73	23%	64	21%
Noroeste	313	34%	10	20%	5	17%	41	15%	82	26%	61	20%
Sur	302	33%	17	36%	7	24%	107	40%	89	28%	128	42%
<b>Febrero</b>	<b>815</b>	<b>100%</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>	<b>170</b>	<b>100%</b>	<b>241</b>	<b>100%</b>	<b>289</b>	<b>100%</b>	<b>115</b>	<b>100%</b>
Centro	170	21%	9	21%	39	23%	56	23%	59	20%	17	15%
Cercado - Este	241	30%	10	24%	44	26%	60	25%	65	22%	28	24%
Noreste	289	35%	7	17%	32	19%	35	15%	46	16%	25	22%
Sur	115	14%	15	38%	55	32%	90	37%	119	41%	45	39%
<b>Marzo</b>	<b>849</b>	<b>100%</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>	<b>147</b>	<b>100%</b>	<b>299</b>	<b>100%</b>	<b>219</b>	<b>100%</b>	<b>184</b>	<b>100%</b>
Centro	147	17%	6	13%	21	14%	45	15%	30	14%	19	10%
Cercado - Este	299	35%	10	24%	33	22%	59	20%	61	28%	41	22%
Noroeste	219	26%	10	22%	44	30%	64	21%	42	19%	42	23%
Sur	184	22%	17	41%	49	33%	131	44%	86	39%	82	45%
<b>Abril</b>	<b>832</b>	<b>100%</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>	<b>181</b>	<b>100%</b>	<b>157</b>	<b>100%</b>	<b>290</b>	<b>100%</b>	<b>204</b>	<b>100%</b>
Centro	181	22%	8	17%	28	15%	29	18%	59	20%	24	12%
Cercado - Este	157	19%	10	22%	38	21%	34	22%	58	20%	45	22%
Noroeste	290	35%	10	22%	49	27%	39	25%	60	21%	38	19%
Sur	204	25%	17	39%	66	36%	55	35%	113	39%	97	48%
<b>Mayo</b>	<b>828</b>	<b>100%</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>	<b>97</b>	<b>100%</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>	<b>241</b>	<b>100%</b>	<b>267</b>	<b>100%</b>
Centro	97	12%	7	18%	24	25%	34	15%	57	24%	30	11%
Cercado - Este	223	27%	8	21%	20	21%	35	16%	49	20%	71	27%
Noreste	241	29%	9	23%	20	21%	66	30%	54	22%	56	21%
Sur	267	32%	14	37%	33	34%	88	39%	81	34%	110	41%
<b>Junio</b>	<b>732</b>	<b>100%</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>	<b>119</b>	<b>100%</b>	<b>232</b>	<b>100%</b>	<b>180</b>	<b>100%</b>	<b>201</b>	<b>100%</b>
Centro	119	16%	7	18%	20	17%	39	17%	24	13%	21	10%
Cercado - Este	232	32%	8	21%	28	24%	42	18%	43	24%	45	22%
Noroeste	180	25%	9	23%	33	28%	65	28%	38	21%	38	19%
Sur	201	27%	14	37%	38	32%	86	37%	75	42%	97	48%
<b>Julio</b>	<b>781</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>	<b>205</b>	<b>100%</b>	<b>323</b>	<b>100%</b>
Centro	55	7%	7	18%	9	16%	38	19%	33	16%	59	18%
Cercado - Este	198	25%	9	22%	14	25%	38	19%	39	19%	72	22%
Noroeste	205	26%	10	24%	15	27%	47	24%	54	26%	67	21%
Sur	323	41%	14	36%	17	31%	75	38%	79	39%	125	39%
<b>Agosto</b>	<b>764</b>	<b>100%</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>	<b>99</b>	<b>100%</b>	<b>186</b>	<b>100%</b>	<b>266</b>	<b>100%</b>	<b>213</b>	<b>100%</b>
Centro	99	13%	8	21%	19	19%	32	17%	62	23%	33	15%
Cercado - Este	186	24%	8	22%	32	32%	30	16%	51	19%	57	27%
Noroeste	266	35%	7	19%	20	20%	41	22%	42	16%	40	19%
Sur	213	28%	15	39%	28	28%	83	45%	111	42%	83	39%
<b>Setiembre</b>	<b>793</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>	<b>153</b>	<b>100%</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>	<b>189</b>	<b>100%</b>	<b>234</b>	<b>100%</b>
Centro	153	19%	8	19%	28	18%	47	22%	37	20%	35	15%
Cercado - Este	217	27%	9	22%	38	25%	48	22%	43	23%	52	22%
Noroeste	189	24%	9	23%	34	22%	55	25%	49	26%	37	16%
Sur	234	30%	15	36%	53	35%	67	31%	60	32%	110	47%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 54 ahora muestra la cantidad de puntos distribuidos del mes de enero a setiembre del 2018 y podemos validar que en el mes de enero tuvimos más puntos entregados con 910 puntos en total. Ahora vamos a analizar el mes que tuvimos mayor punto de entrega para confirmar la distribución por semana y zona.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51: Puntos distribuidos semanal por zona\_enero del 2018

Como se logra notar en la figura en la semana 1 distribuimos más puntos en la zona de Cercado este y en la semana 2, 3 y 4 son relativamente parejo. En la tabla 54, son 29 puntos que se distribuyó la primera semana considerando solo el 3 % del total; la segunda, tercera y cuarta semana son relativamente parejo que tienen en promedio 300 puntos cada semana. Esto quiere decir, que los puntos a distribuir son más compartidos durante las últimas tres semanas y que no se carga todo para la última semana como sucede en el análisis de peso distribuido. En consecuencia, después de haber evaluado el criterio de distribución hasta ese entonces días de despacho por zona; podemos decir que, con respecto al peso distribuido durante la última semana de cada mes el volumen aumenta considerablemente y de cierto modo nos restringe a despachar todos los pedidos que sale en el mismo día, no por la cantidad de puntos de entrega sino por el volumen a distribuir.

Para ello lo que hacíamos hasta ese momento era que, de los pedidos que salía los 29, 30 y 31 de cada mes se aplazaba hasta los tres primeros días del siguiente mes ya que en estos días no salía demasiados pedidos a distribuir. Esa solución como área no nos complicaba; sin embargo, como empresa era demasiado el tiempo que demoraba llevar los pedidos a los clientes porque la facturación se había efectuado el último día del mes y la mercadería era entregada hasta 4 días más tarde, a eso sumarle el criterio de distribución “días de despacho por zonas”. Esto quiere decir, que los fines de mes el lead time se alargaba hasta una semana no logrando una satisfacción completa por parte de nuestros clientes.

Ahora veamos los costos que están inmersos a la distribución como el flete o costos de transporte, en base al indicador que manejamos en el área Costo de transporte versus ventas tenemos que diagnosticar si aumentará en base a lo que controlamos.

**Tabla 55. Costo de transporte versus ventas\_enero hasta setiembre del 2018**

#### COSTO DE TRANSPORTE Vs VENTAS

UNIDAD MES	Distancia (Km)	Combustible	VENTAS	COSTO FLETE	Porcentaje	Costo de recorrido/Km
<b>H100</b>						
ENERO	2209 S/.	723.47 S/.	692,265.44 S/.	4,231.54	0.61% S/.	1.92
FEBRERO	2434 S/.	815.23 S/.	481,854.39 S/.	5,112.35	1.06% S/.	2.10
MARZO	2587 S/.	829.46 S/.	736,452.44 S/.	4,750.39	0.65% S/.	1.84
ABRIL	934 S/.	280.40 S/.	255,086.98 S/.	2,586.39	1.01% S/.	2.77
MAYO	1556 S/.	561.75 S/.	435,471.23 S/.	2,921.73	0.67% S/.	1.88
JUNIO	2332 S/.	776.39 S/.	804,362.15 S/.	4,345.19	0.54% S/.	1.86
JULIO	2637 S/.	798.29 S/.	625,414.74 S/.	5,345.08	0.85% S/.	2.03
AGOSTO	2109 S/.	848.48 S/.	584,198.37 S/.	4,181.18	0.72% S/.	1.98
SEPTIEMBRE	2354 S/.	811.33 S/.	638,052.36 S/.	4,533.92	0.71% S/.	1.93
<b>Total H100</b>	<b>19152 S/.</b>	<b>6,444.80 S/.</b>	<b>5,253,158.10 S/.</b>	<b>38,007.78</b>	<b>0.72% S/.</b>	<b>1.98</b>
<b>Media Arimética</b>	<b>2128 S/.</b>	<b>716.09 S/.</b>	<b>583,684.23 S/.</b>	<b>4,223.09</b>	<b>0.76% S/.</b>	<b>2.03</b>
<b>HD65</b>						
ENERO	2027 S/.	1,212.60 S/.	1,163,483.42 S/.	5,773.10	0.50% S/.	2.85
FEBRERO	1749 S/.	997.87 S/.	1,085,933.02 S/.	6,847.18	0.63% S/.	3.91
MARZO	2074 S/.	1,258.80 S/.	1,254,454.13 S/.	5,851.50	0.47% S/.	2.82
ABRIL	1954 S/.	900.18 S/.	772,197.47 S/.	6,205.18	0.80% S/.	3.18
MAYO	2334 S/.	1,349.03 S/.	1,263,398.25 S/.	5,899.48	0.47% S/.	2.53
JUNIO	1613 S/.	875.07 S/.	1,038,532.49 S/.	4,301.94	0.41% S/.	2.67
JULIO	2593 S/.	1,407.58 S/.	1,128,055.67 S/.	6,413.68	0.57% S/.	2.47
AGOSTO	1860 S/.	1,034.87 S/.	983,884.58 S/.	5,923.76	0.60% S/.	3.18
SEPTIEMBRE	2181 S/.	1,228.36 S/.	1,350,359.47 S/.	5,705.21	0.42% S/.	2.62
<b>Total HD65</b>	<b>18385 S/.</b>	<b>10,264.36 S/.</b>	<b>10,040,298.50 S/.</b>	<b>52,921.04</b>	<b>0.53% S/.</b>	<b>2.88</b>
<b>Media Arimética</b>	<b>2043 S/.</b>	<b>1,140.48 S/.</b>	<b>1,115,588.72 S/.</b>	<b>5,880.12</b>	<b>0.54% S/.</b>	<b>2.91</b>
<b>HD78</b>						
ENERO	1808 S/.	1,152.63 S/.	1,809,062.57 S/.	5,696.74	0.31% S/.	3.15
FEBRERO	1832 S/.	969.02 S/.	1,591,646.86 S/.	6,237.50	0.39% S/.	3.40
MARZO	1795 S/.	1,109.57 S/.	1,581,891.22 S/.	7,195.10	0.45% S/.	4.01
ABRIL	2177 S/.	1,298.65 S/.	1,933,259.67 S/.	6,099.76	0.32% S/.	2.80
MAYO	2216 S/.	1,358.59 S/.	2,253,325.13 S/.	6,860.49	0.30% S/.	3.10
JUNIO	1869 S/.	1,299.61 S/.	1,485,517.06 S/.	6,579.67	0.44% S/.	3.52
JULIO	2212 S/.	1,326.02 S/.	1,141,434.37 S/.	6,308.34	0.55% S/.	2.85
AGOSTO	2209 S/.	1,401.05 S/.	1,792,529.77 S/.	6,901.02	0.38% S/.	3.12
SEPTIEMBRE	2014 S/.	1,173.77 S/.	1,496,438.23 S/.	6,024.77	0.40% S/.	2.99
<b>Total HD78</b>	<b>18132 S/.</b>	<b>11,088.91 S/.</b>	<b>15,085,104.88 S/.</b>	<b>57,903.40</b>	<b>0.38% S/.</b>	<b>3.19</b>
<b>Media Arimética</b>	<b>2015 S/.</b>	<b>1,232.10 S/.</b>	<b>1,676,122.76 S/.</b>	<b>6,433.71</b>	<b>0.40% S/.</b>	<b>3.22</b>
<b>KIA</b>						
ENERO				S/.		
FEBRERO	807 S/.	288.56 S/.	211,816.56 S/.	1,953.81	0.92% S/.	2.42
MARZO	251 S/.	95.41 S/.	56,063.28 S/.	933.33	1.66% S/.	3.72
ABRIL	1115 S/.	434.29 S/.	172,027.68 S/.	2,083.63	1.21% S/.	1.87
MAYO	1850 S/.	685.95 S/.	417,842.78 S/.	4,220.91	1.01% S/.	2.28
JUNIO	560 S/.	278.81 S/.	70,001.82 S/.	1,210.54	1.73% S/.	2.16
JULIO	204 S/.	77.32 S/.	14,595.76 S/.	448.23	1.62% S/.	2.20
AGOSTO	638 S/.	222.93 S/.	89,702.70 S/.	1,521.08	1.70% S/.	2.38
SEPTIEMBRE	273 S/.	103.04 S/.	97,679.88 S/.	689.50	0.71% S/.	2.53
<b>Total KIA</b>	<b>5698 S/.</b>	<b>2,186.31 S/.</b>	<b>1,129,730.46 S/.</b>	<b>13,061.02</b>	<b>1.16% S/.</b>	<b>2.29</b>
<b>Media Arimética</b>	<b>712 S/.</b>	<b>273.29 S/.</b>	<b>141,216.31 S/.</b>	<b>1,632.63</b>	<b>1.32% S/.</b>	<b>2.44</b>

Fuente: Elaboración propia

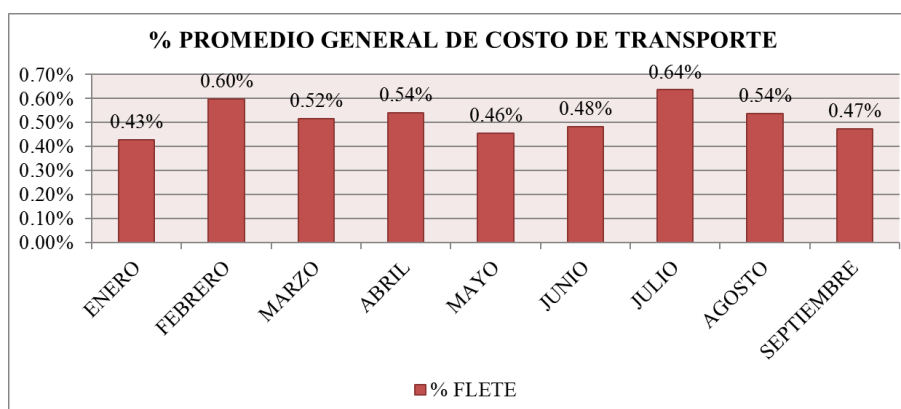
La tabla 55 es el detalle por cada unidad de transporte de la distancia recorrido por mes, el consumo de combustible, las ventas distribuidos, el costo de flete, el porcentaje de costo de flete y el costo de por recorrer 1 kilómetro mensual. Estos detalles fueron fundamentales para la toma de decisión en el análisis de aumentar un turno ya que al identificar que los puntos de entrega durante las tres primeras semanas son parejas y es manejable de cierto modo; se asume que el recorrido por unidad no aumentará demasiado como lo pensamos en un inicio ya que la distribución será atomizada a partir del otro año.

**Tabla 56.** *Histograma general de costo de transporte versus ventas\_enero hasta setiembre del 2018.*

### Histograma de Costo de Transporte

MES	KM	VENTAS	FLETE	% FLETE	
ENERO	6044	S/.	3,664,811.44 S/.	15,701.38	0.43%
FEBRERO	6822	S/.	3,371,250.84 S/.	20,150.84	0.60%
MARZO	6707	S/.	3,628,861.06 S/.	18,730.33	0.52%
ABRIL	6180	S/.	3,132,571.79 S/.	16,974.96	0.54%
MAYO	7956	S/.	4,370,037.38 S/.	19,902.61	0.46%
JUNIO	6374	S/.	3,398,413.52 S/.	16,437.34	0.48%
JULIO	7646	S/.	2,909,500.55 S/.	18,515.33	0.64%
AGOSTO	6816	S/.	3,450,315.42 S/.	18,527.05	0.54%
SEPTIEMBRE	6822	S/.	3,582,529.94 S/.	16,953.40	0.47%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 52: Promedio general de costo de transporte\_enero a setiembre del 2018

El promedio del porcentaje de costo de transporte está en 0.52 %, esto significa que al área de Almacén y Despacho le cuesta el 0.52 % del total de las ventas distribuir toda la mercadería mensualmente. Todo lo analizado deberíamos comprobar a partir del



siguiente año para llevar un control y tomar decisiones en base de la data manejada actualmente.

Finalmente, se debería analizar el aumento extra que conllevaría variar el turno, costos principales que están inmersos a esta mejora las cuales ayudaran a tomar la decisión realizando un costo beneficio del proyecto. Primer costo sería la bonificación que se tendría que agregar al personal que este dentro del turno nocturno, en caso del área de Almacén y Despacho estarían 5 operarios que rotarían entre los 9 en general. Por ley se estaría aumentando el 35% del sueldo básico que llegaría ser S/ 325.50 mensuales, pero por órdenes de gerencia y como parte del incentivo menciono que no se aplicaría al sueldo básico sino al sueldo de cada uno; esto quiere decir que un operario que estaría ganando S/ 1,200.00 tendría una bonificación de S/ 420.00 correspondientes al 35%.

**Tabla 57. Costo de mano de obra directa**

HORAS HOMBRE				
Mano de Obra	Adicional	Cantidad	Total mensual	Total anual
Personal de Almacén	S/. 420.00	5	S/. 2,100.00	<b>S/. 31,500.00</b>

**Involucra:**  
 - 12 Meses de pago  
 - 1 CTS  
 - 2 Gratificaciones

*Fuente:* Elaboración propia

El monto adicional mensual por mano de obra directa seria S/ 2,100.00 y anual S/ 31,500.00 que dentro de ello estaría incluyendo los 12 meses de pago, 1 CTS y las 2 gratificaciones correspondientes por ley. Por otro lado, se tendría el aumento de consumo de energía eléctrica correspondiente al uso de las lámparas que cuenta el almacén; obviamente no se tendrá encendida las 56 lámparas que cuenta toda la cabina de almacén, pero si 21 lámparas de 400 Watts y 7 de 250 Watts con un tiempo total de 9.5 horas por 21 días hábiles. Para determinar el costo de este se tuvo de validar el costo por Kilowatts consumido según el historial que cuenta la empresa y dimos que en hora puntas llega a S/ 0.86 llegando a un total de:

**Tabla 58. Costo de otros gastos indirectos**

Iluminación	Cantidad	Consumo/día (Kw)	Costo/mensual	Total anual
Lámpara de 400 Wtts	21	79.8	S/. 1,441.19	S/. 17,294.26
Lámpara de 250 Wtts	7	16.6	S/. 300.25	S/. 3,602.97
<b>TOTAL</b>			S/. 1,741.44	<b>S/. 20,897.23</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Considerando estos puntos que son las principales inversiones por el proyecto de variación de turno, el total llegaría a un S/ 3,841.44 mensuales y S/ 52,397.23 anuales. Fue fundamental hacer mención este costeo al directorio en la sustentación como área para la toma de decisiones y determinar si fuese valido o no este proyecto.

**Tabla 59.** Costeo total de la inversión del proyecto

**COSTES DIRECTOS**

RECURSO	MENSUAL	ANUAL
Mano de Obra	2100.0	S/. 31,500.00
Energía	1741.4	S/. 20,897.23
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 3,841.44</b>	<b>S/. 52,397.23</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tomada ya la decisión de variar el turno, se estaría quedando con más disponibilidad de tiempo en la noche para el proceso de preparación de bultos del canal Ferretero Provincia. Por lo tanto, se tendría mayor capacidad de preparación y estaría quedando de la siguiente manera.

Primero, la disponibilidad ahora ya sería desde la 12:30 am hasta las 3:00 am, siendo ahí ya 2 horas y 30 minutos, luego del descanso que se tiene de 3:00 a 4:00 am se tendría hasta las 5:30 min se estarían agregando 1 hora y 30 minutos; siendo un total de 4 horas por operario. La nueva tabla de disponibilidad quedaría de la siguiente manera:

**Tabla 60.** Disponibilidad de mano de obra con método de trabajo nuevo\_turno noche

DISPONIBILIDAD	Horas	Segundos
George Moya	4	14400
Daniel Gutierrez	4	14400
Jorge Ramos	4	14400
Boris Montoya	4	14400
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>57600</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se menciona líneas arriba, por estación de trabajo serán 2 personas las encargadas de preparar un pedido; por lo tanto, el tiempo disponible total de la tabla 60 que es 57600 segundos se dividirá entre 2 llegando a 28800 segundos y este tiempo ahora es la disponibilidad real con la que tendríamos que calcular la capacidad que se tiene con 1 estación y finalmente con las 2 en general.

**Tabla 61.** Cuadro de información de balance en línea después del nuevo turno noche.

DESCRIPCIÓN	CANT. FUTURA	UM
Promedio de bultos/día	271	Bultos
Disponibilidad	28800	Seg
Suma de Tiempo Estandar de preparación	106	Seg
Tiempo de ciclo	<b>106</b>	Seg
# de estaciones	<b>1</b>	Estaciones
Eficiencia operativa	100%	%

*Fuente:* Elaboración propia.

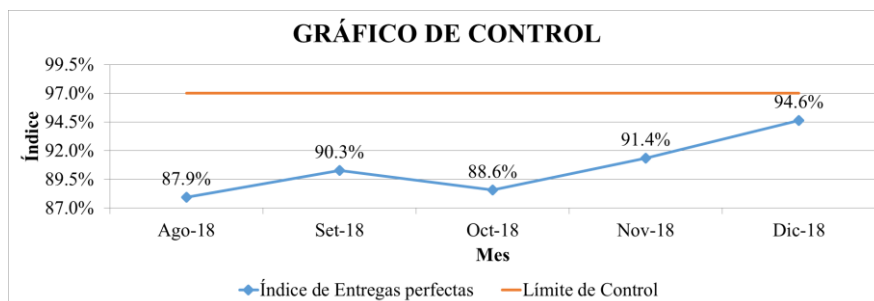
La nueva capacidad para solo una estación usando el 100% de los 2 operarios es de 271 bultos y para las 2 estaciones llegaría ser 541 bultos. Esto constata la mejora en tiempos disponibles el cambio de horario no solo para este proceso, sino también para el proceso de inventario ya que los cortes no son de tiempos muy ajustados.

### 2.5.5. Fase Controlar

En esta fase corresponde el control, para no perder lo logrado en las fases anteriores. En otras palabras, no perder el nivel sigma al que se ha llegado. Para ello se debe mantener actualizado los indicadores semanalmente donde ayude a tener el control estadístico de los procesos.

#### 2.5.5.1. Indicador de entregas perfectas

El gráfico de control nos permite que el indicador analizado venga siendo controlado y que refleje una mejora en los resultados mostrados con anterioridad. Entonces podemos decir que los PDCA generaron un impacto considerable al indicador entregas perfectas.

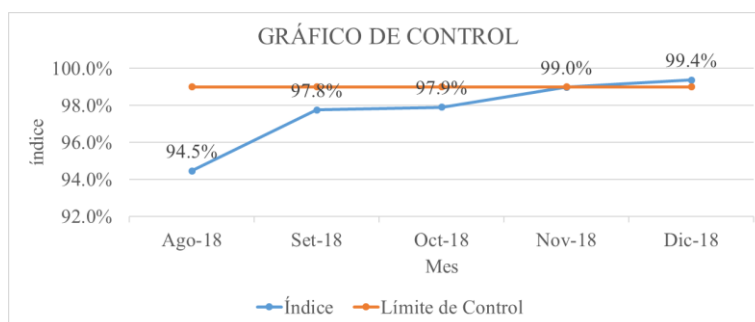


*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 53:* Gráfico de control del indicador de entregas perfectas\_agosto hasta diciembre del 2018

### 2.5.5.2. Indicador de entregas a tiempo

De igual manera, el gráfico de control nos permite que el indicador analizado venga siendo controlado y que refleje una mejora en los resultados mostrados con anterioridad. Entonces podemos decir que los PDA generaron un impacto considerable al indicador entregas a tiempo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Gráfico de control del indicador entregas a tiempo\_agosto hasta diciembre del 2018

### 2.5.5.3. Plan de control

Se da la recomendación a todos los responsables de cada plan de acción que lo realizado se mantenga y controle durante el resto de tiempo con una frecuencia relativamente alta ya que se demostró la mejora en los resultados de los indicadores analizados; también se generó informes de mucha utilidad para la toma de decisiones en los dos indicadores que demuestran los resultados finales.

Es de suma importancia que el jefe del área de almacén y despacho haga seguimiento a todo el trabajo desarrollado y que el supervisor presente alertas a las prácticas de almacenamiento y despacho durante las operaciones. También recordar que todos los planes de acción deben ser mostrados a todo el personal involucrado en el proceso de distribución de pedidos y no descuidar los entregables (formatos de operación) para revisar el nivel de cumplimiento de planes de acción propuestos en el proyecto de investigación.

## 2.6. Método de Análisis de datos

La investigación cuenta con el método de análisis de datos cuantitativo, que es pre - experimental y se obtienen datos que comprueben la hipótesis planteada. Mediante ello se determinará si llegamos claramente a las respuestas adelantadas que planteamos en la investigación.

[...] las investigaciones cuantitativas manejan información numérica, utilizando en algún grado la estadística descriptiva, esta contiene conceptos básicos como el promedio y la desviación estándar, necesarios para atender otros conceptos estadísticos más avanzados empleados en diseños para pruebas de hipótesis [...]. (Lerma, 2016, p. 79).

Las investigaciones cuantitativas siempre van a determinar sus resultados de manera numérica. Es por ello, mediante el estudio de sus teorías básicas van a determinar el promedio o la desviación estándar para llegar al resultado de sus hipótesis.

La investigación que se está realizando hará comparaciones de sus resultados pre –test (resultado sin la herramienta aplicada) y el post – test (resultados después de la aplicación del estudio realizado) sin realizar ningún cambio en el grupo de control con la ayuda del SPSS.

El análisis estadístico que se desarrollará es inferencial y descriptivo. Esto debido a que, con la implementación de la mejora de métodos, es de suma importante usar técnicas que verifiquen el comportamiento de las variables; por ejemplo, histogramas, gráficos de control, etc. De igual manera, se estudiarán y comprobarán las hipótesis a través del software SPSS versión 25, donde de acuerdo con la cantidad de datos obtenidos se aplicará una prueba de normalidad; para determinar si los datos son paramétricos o no. Después de tener el resultado se aplicarán las pruebas de T-Student o Wilcoxon, esto depende de que si las variables sean paramétricas o no.

## **2.7. Aspectos Éticos**

Mi persona como investigador doy fe que los datos obtenidos son verídicos, bajo autorización para el uso de los datos para el desarrollo de la presente investigación y previo compromiso de ceñirse a las normas de investigación de la propia universidad. De igual manera, se guardará absoluta discreción con la información presentada de la empresa Distrimax S.A.C., por lo que será expuesto únicamente mientras dure el desarrollo de la tesis y fines académicos.

## **111. RESULTADOS**

### 3.1 Análisis descriptivo

En el trabajo de investigación se realizó un análisis, donde se pudo identificar que el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax tiene un problema de exceso de pedidos rechazados lo cual ocasiona pérdidas monetarias para la empresa. Por ello se realizó una serie de actividades para reducir de ventas, costos de reprogramación y de falso flete, e incrementar el nivel de servicio a los clientes.

#### 3.1.1. Indicador de entregas perfectas

Según el histograma mostrado líneas abajo, podemos observar que el mes de mayo 2019 hemos reducido considerablemente el número de pedidos rechazados a solo 16 (2.2% del total), que en comparación al mes más crítico que es agosto del 2018 con 98 pedidos rechazados (12.1% del total). Es casi la sexta parte menos de diferencia, que nos coloca a un índice bordeado de los 98% de entregas perfectas.

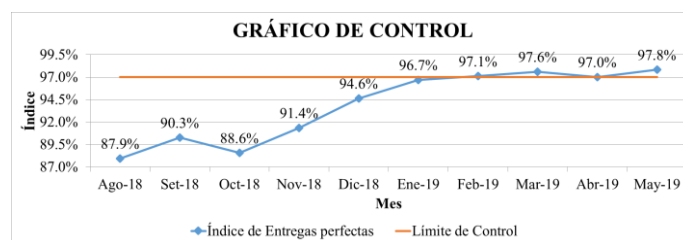
**Tabla 62.** Histograma de indicador de entregas perfecta\_agosto 2018 hasta mayo del 2019

**HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS PERFECTAS**

Mes	Pedidos entregados	Pedidos rechazados	Pedidos despachados	Índice de Entregas perfectas	Límite de Control
Ago-18	715	98	813	87.9%	97%
Set-18	724	78	802	90.3%	97%
Oct-18	720	93	813	88.6%	97%
Nov-18	719	68	787	91.4%	97%
Dic-18	459	26	485	94.6%	97%
Ene-19	734	25	759	96.7%	97%
Feb-19	805	24	829	97.1%	97%
Mar-19	694	17	711	97.6%	97%
Abr-19	684	21	705	97.0%	97%
May-19	721	16	737	97.8%	97%

Fuente: Elaboración propia

El gráfico de control de entregas perfectas también muestran la tendencia de mejora por el cual está pasando el indicador. La meta que se impuso antes de la mejora fue de llegar al 97% como índice y hasta donde vemos se ha logrado pasar. Durante los tres meses de evaluación se ha conseguido mantener por encima de la meta establecida.



Fuente: Elaboración propia

Figura 55: Gráfico de control de indicador de entregas perfectas\_agosto del 2018 hasta mayo del 2019

### 3.1.2. Indicador de OTIF

En el indicador OTIF que es el resultado del producto de entregas conformes (pedidos sin anular) y entregas a tiempo muestra una mejora considerable ya que se ha reducido la anulación de pedidos por motivo de tiempo, sin efectivo y local cerrado; asimismo, ya no tenemos casi nada de rechazos por falta de tiempo en el mes. Y el histograma lo muestra así, con un aumento de hasta 9% más entre el mes de agosto del 2018 y mayo del 2019.

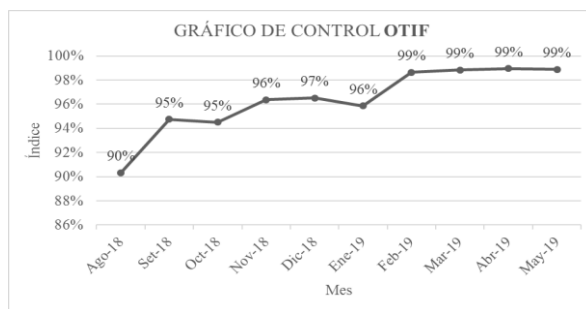
**Tabla 63.** Histograma de indicador OTIF\_agosto del 2018 hasta mayo del 2019

#### HISTOGRAMA DE ON TIME IN FULL

Mes	Índice E_Conformar	Índice E_a tiempo	OTIF
Ago-18	96%	94%	90%
Set-18	97%	98%	95%
Oct-18	97%	97%	95%
Nov-18	97%	99%	96%
Dic-18	97%	100%	97%
Ene-19	96%	100%	96%
Feb-19	99%	100%	99%
Mar-19	99%	100%	99%
Abr-19	99%	100%	99%
May-19	99%	100%	99%

*Fuente:* Elaboración propia

La tendencia de mejora en el gráfico de control del indicador OTIF también demuestra la mejora mencionada en el histograma.



*Fuente:* Elaboración propia

*Figura 56:* Gráfico de control de indicador OTIF\_agosto del 2018 hasta mayo del 2019

### 3.1.3. Indicador de entregas conformes

El indicador de entregas conformes hace ver las ventas reales realizadas mensualmente y la diferencia de éstas son los pedidos anulados (ventas perdidas) por distintos motivos. Lo que corresponde ahora es evaluar como se ha comportado en función a los motivos de por tiempo y sin efectivo después de la mejora.



**Tabla 64.** Histograma de indicador de entregas conformes\_enero del 2018 hasta mayo del 2019

**HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS CONFORMES**

Mes	Pedidos entregados	Pedidos anulados	Pedidos despachados	Índice de entregas conformes	Límite de Control
Ene-18	895	52	947	94.5%	97%
Feb-18	808	42	850	95.1%	97%
Mar-18	821	60	881	93.2%	97%
Abr-18	818	54	872	93.8%	97%
May-18	817	51	868	94.1%	97%
Jun-18	719	24	743	96.8%	97%
Jul-18	783	38	821	95.4%	97%
Ago-18	785	28	813	96.6%	97%
Set-18	774	28	802	96.5%	97%
Oct-18	788	25	813	96.9%	97%
Nov-18	763	24	787	97.0%	97%
Dic-18	475	10	485	97.9%	97%
Ene-19	746	13	759	98.3%	97%
Feb-19	819	10	829	98.8%	97%
Mar-19	703	8	711	98.9%	97%
Abr-19	698	7	705	99.0%	97%
May-19	729	8	737	98.9%	97%

Fuente: Elaboración propia

En el mes de setiembre del 2018, en función a los motivos que damos mayor importancia, se tuvo 6 pedidos anulados por motivo sin efectivo (con valor de S/. 3,935.00) y 7 pedidos anulados por motivo de falta de tiempo (con valor de S/. 33,816.00) como muestra la tabla 65 línea abajo.

**Tabla 65.** Motivos de pedidos anulados\_setiembre del 2018

Estado (Todas)	
Etiquetas de fila	Suma de total
Cliente inconforme con el precio	S/. 404
Error en pedido	S/. 12,605
Local cerrado	S/. 3,828
<b>Sin efectivo</b>	<b>S/. 3,935</b>
Vendedor indica anular pedido	S/. 5,393
Persona encargada de pago ausente	S/. 2,652
<b>Por tiempo</b>	<b>S/. 33,816</b>
Error en dirección	S/. 7,501
<b>Total general</b>	<b>S/. 70,134</b>

Fuente: Elaboración propia

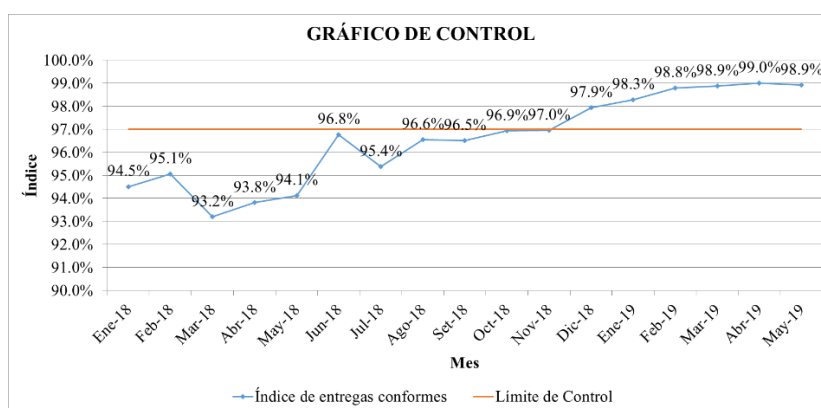
En el mes de mayo del 2019, se tuvo solo 1 pedido anulado por motivo de sin efectivo valorizado en S/. 346.00 y que en comparación al mes de setiembre del 2018 se ha reducido en casi S/. 35,000.00 en ventas perdidas.

**Tabla 66. Motivos de pedidos anulados\_mayo del 2019**

Estado (Todas)		
Etiquetas de fila		Suma de total
Agencia asignada no va al destino	S/.	10,745
Local cerrado	S/.	437
<b>Sin efectivo</b>	<b>S/.</b>	<b>346</b>
Error de dirección	S/.	681
Error de pedido	S/.	11,188
Error de razón social	S/.	63,150
Sin stock	S/.	2,151
<b>Total general</b>	<b>S/.</b>	<b>88,698</b>

Fuente: Elaboración propia

Claro que hay en el total de ventas perdidas hay un monto mayor que al mes de setiembre del 2018 pero es por motivos que tiene como responsable al área comercial.



Fuente: Elaboración propia

Figura 57: Gráfico de control del indicador de entregas conformes\_enero del 2018 hasta mayo del 2019

Finalmente, en la gráfica de control de las entregas conformes se visualiza la tendencia ascendente mes a mes y la idea es mantener o mejorar el porcentaje actual de 98%.

### 3.1.4. Indicador de entregas a tiempo

En el indicador de entregas a tiempo evaluamos la capacidad de distribución que contamos con las tres unidades vehiculares y validar si fuimos capaces de entregar todos los pedidos a tiempo durante el mes. El histograma lo demuestra así, en agosto del 2018 se tuvo 45 pedidos que no se entregaron a tiempo y que fueron correspondientes al 5.5% del total; y en mayo del 2019 fuimos completamente eficientes con nuestra capacidad sin tener ningún pedido rechazado por tiempo. Esto quiere decir que los resultados de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma fueron capaces de eliminar

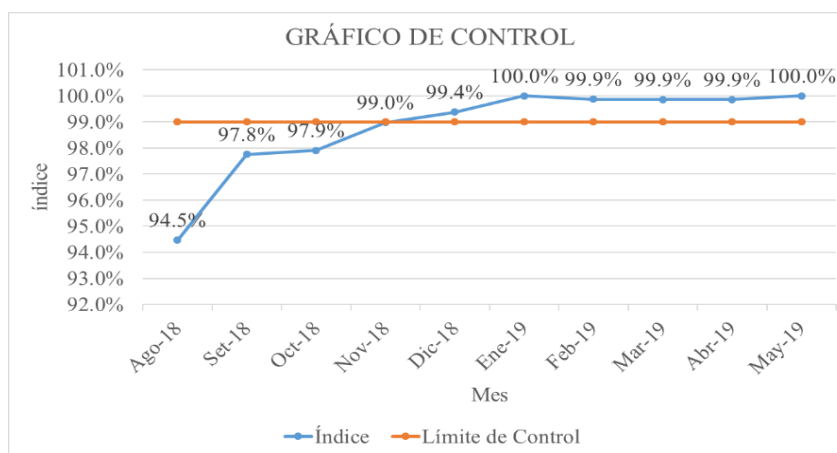
completamente los pedidos rechazados siendo más ágiles en el proceso de preparación de pedidos, de despacho y distribución.

**Tabla 67.** Histograma de indicador de entregas a tiempo\_agosto del 2018 hasta mayo del 2019.

**HISTOGRAMA DE ÍNDICE DE ENTREGAS A TIEMPO**

Mes	P. Entregados a tiempo	P. a Destiempo	Total	Índice	Límite de Control
Ago-18	768	45	813	94.5%	99.0%
Set-18	784	18	802	97.8%	99.0%
Oct-18	796	17	813	97.9%	99.0%
Nov-18	779	8	787	99.0%	99.0%
Dic-18	482	3	485	99.4%	99.0%
Ene-19	759	0	759	100.0%	99.0%
Feb-19	828	1	829	99.9%	99.0%
Mar-19	710	1	711	99.9%	99.0%
Abr-19	704	1	705	99.9%	99.0%
May-19	737	0	737	100.0%	99.0%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 58: Gráfico de control del indicador de entregas conformes\_enero del 2018 hasta mayo del 2019

La tendencia ascendente de mejora se muestra en el gráfico de control de entregas a tiempo y estamos actualmente por encima del 99% que al principio fue el primer objetivo, la idea ahora es controlar y permanecer igual durante el tiempo.

Finalmente, con lo que respecta al horario de salida de las unidades, que era un punto clave para de la mejora de este indicador, ahora salen en promedio 1 hora antes.

**Tabla 68:** Promedio general y por unidad de horario de salida después de la mejora

PROMEDIO DE SALIDA	H100	HD78	HD65	GENERAL
ANTES	08:48:16 a.m.	08:50:57 a.m.	08:48:04 a.m.	08:49:06 a.m.
DESPUES	07:44:27 a.m.	07:45:58 a.m.	07:44:47 a.m.	07:45:04 a.m.

*Fuente:* Elaboración propia

El promedio de salida después de la mejora es 07:45:04 am de todas las unidades, quiere decir que se ha ganado 1 hora después de haber implementado la gestión de procesos en el área de Almacén y Despacho.

### **3.1.5. Indicador de eficiencia operativa**

En el indicador de eficiencia operativa evaluamos la capacidad de preparación de bultos del canal Ferretero Provincia en función al volumen de ventas durante el día, el mejor uso de los recursos es otro factor que ha mejorado con la toma de decisiones basado en este indicador y el histograma mensual del mes de agosto del 2018 se apreció 2 días donde se necesitó mayor recurso para preparar todos los bultos establecidos, de cierto modo fuimos eficaces pero no eficientes ya que cumplimos con el volumen de bultos por preparar pero a cuesta de mayor recurso (tiempo o mano de obra). En el mes de mayo del 2019 hubo dos días nada más que llegamos a utilizar las dos estaciones de trabajo ya que se pasó el límite de capacidad de uso de una estación de trabajo (271 bultos) y no solo fuimos eficaces sino también eficientes con los recursos usados.

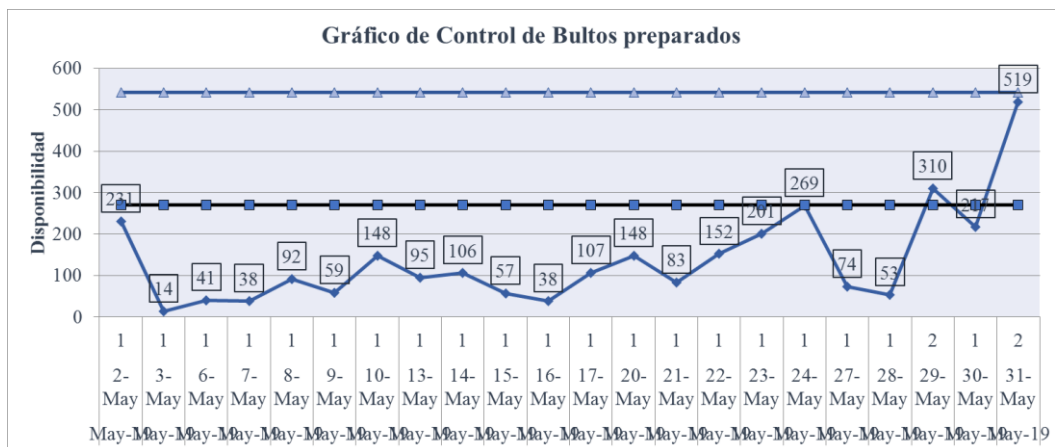
**Tabla 69.** Histograma de control mensual del indicador eficiencia operativa\_mes de mayo del 2019

**HISTOGRAMA DE CONTROL**

Mes	Fecha	# de estaciones	Bultos	LCI	LCS	Eficiencia operativa
May-19	2-May	1	231	271	541	85%
May-19	3-May	1	14	271	541	5%
May-19	6-May	1	41	271	541	15%
May-19	7-May	1	38	271	541	14%
May-19	8-May	1	92	271	541	34%
May-19	9-May	1	59	271	541	22%
May-19	10-May	1	148	271	541	54%
May-19	13-May	1	95	271	541	35%
May-19	14-May	1	106	271	541	39%
May-19	15-May	1	57	271	541	21%
May-19	16-May	1	38	271	541	14%
May-19	17-May	1	107	271	541	39%
May-19	20-May	1	148	271	541	54%
May-19	21-May	1	83	271	541	31%
May-19	22-May	1	152	271	541	56%
May-19	23-May	1	201	271	541	74%
May-19	24-May	1	269	271	541	99%
May-19	27-May	1	74	271	541	27%
May-19	28-May	1	53	271	541	20%
May-19	29-May	2	310	271	541	57%
May-19	30-May	1	217	271	541	80%
May-19	31-May	2	519	271	541	96%

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de control de bultos del mes de mayo del 2019 se cuenta con dos límites superiores, uno es para la capacidad de una estación que son 271 bultos y el otro para la capacidad de dos estaciones con 541 bultos que nos permite determinar cuántos operarios se necesitaría para culminar con el volumen de bultos por preparar. Y en el mes de mayo del 2019 el número de bultos más fuerte se notó el último día con 519 que estaba dentro de la capacidad de dos estaciones de trabajo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 59: Gráfico de control de indicador de eficiencia operativa\_mayo del 2019

### 3.1.6. Eficiencia de proceso

Durante los dos meses de mejora que fueron noviembre y diciembre del 2018 se redujo considerablemente los tiempos que no agregaban valor al proceso del área de Almacén y Despacho, y que hasta ese momento aún no se tomaba la decisión de variación de turno ya se tuvo un mapa de valor mejorado que conlleva a una mejora de eficiencia de proceso. (ver anexo 15)

**Tabla 70.** Situación durante en el valor de los tiempos por proceso

SITUACIÓN DURANTE EN EL VALOR DE LOS TIEMPOS POR PROCESO			
PROCESO	VALOR DEL PROCESO	TIEMPO DE EJECUCIÓN (min)	TIEMPOS QUE NO AGREGAN VALOR (min)
Generar ruta	NVAN	45	45
Descargar data y generar hoja de packing y picking	NVAN	15	15
Picking	VA	45	
Filtro 1	NVAN	15	15
Pesado	NVAN	30	30
Packing	VA	165	
Rotulado	NVAN	30	30
Filtro 2 (Despacho de pedidos)	VA	45	

*Fuente:* Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 70, la mejora durante el desarrollo del proyecto aumento en un 5% en el mapa de la cadena de valor. Esto fue porque se redujo el tiempo total del proceso en 60 minutos y se eliminaron actividades que no agregan valor en 45 minutos. Por eso fue que se agilizo el proceso del área.

**Tabla 71.** Indicador de eficiencia operativa durante el desarrollo

INDICADOR EFICIENCIA OPERATIVA		
Descripción	Antes	Durante
Eficiencia del proceso (PCE)	60%	65%
PLT	450	390
NVA	180	135

*Fuente:* Elaboración propia

Ahora, después de haber implementado el proyecto de variación de turno se tuvo que reestructurar el mapa de valor puesto que los tiempos disponibles se modificaron y también se agilizo un poco más algunas actividades que no agregan valor. (ver anexo 44)

**Tabla 72.** Situación después de variación de turno con valor de los tiempos por proceso

SITUACIÓN FUTURA EN EL VALOR DE LOS TIEMPOS POR PROCESO			
PROCESO	VALOR DEL PROCESO	TIEMPO DE EJECUCIÓN (min)	TIEMPOS QUE NO AGREGAN VALOR (min)
Generar ruta	NVAN	30	30
Descargar data y generar hoja de packing y picking	NVAN	15	15
Picking	VA	45	
Filtro 1	NVAN	15	15
Pesado	NVAN	15	15
Packing	VA	165	
Rotulado	NVAN	30	30
Filtro 2 (Despacho de pedidos)	VA	30	

*Fuente:* Elaboración propia

Ya con solo 345 minutos de tiempo de proceso (PLT) y con 105 minutos que no agregan valor al proceso del área, hemos mejorado a un 70% de eficiencia operativa.

**Tabla 73.** Indicador de eficiencia operativa después de la variación de turno.

INDICADOR EFICIENCIA OPERATIVA			
Descripción	Antes	Durante	Después
Eficiencia del proceso (PCE)	60%	65%	70%
PLT	450	390	345
NVA	180	135	105

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.1.7. Rendimiento (Yield)

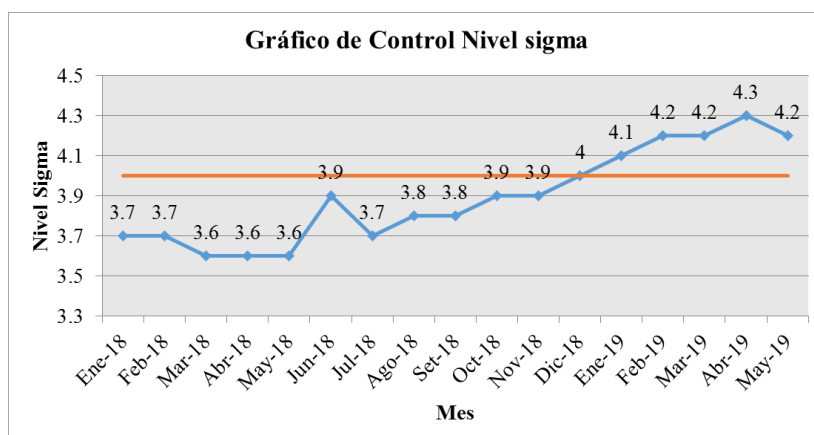
Después de analizar las mejoras en los tres indicadores de la variable dependiente, se puede ver la repercusión que tiene con los indicadores de la variable independiente como es el caso del nivel sigma. En el mes agosto se dio 28 anulados de 802 pedidos despachados que corresponde a un rendimiento (Yield) de 99.1 % equivalente a 3.8 sigma, pero en mayo del 2018 redujo a tan solo a 8 anulados de 737 pedidos que corresponde a un rendimiento de 99.7 % y equivalente a 34.2 sigma. Parece poco el aumento del nivel sigma, pero para una mejora que está en proceso ya va siendo atractivo por el valor que se considera en esos 20 pedidos. Además, viendo el historial del año ahí si se ve bastante diferencia con lo que respecta al mes de mayo del 2019, como muestra el siguiente gráfico.

**Tabla 74.** Histograma de Nivel Sigma del proceso\_enero del 2018 hasta mayo del 2019

### HISTOGRAMA DE NIVEL SIGMA

Mes	Pedidos despachados	Pedidos rechazados	Yield	Nivel sigma	LC
Ene-18	947	52	98.7%	3.7	4
Feb-18	850	42	98.8%	3.7	4
Mar-18	881	60	98.3%	3.6	4
Abr-18	872	54	98.5%	3.6	4
May-18	868	51	98.6%	3.6	4
Jun-18	743	24	99.2%	3.9	4
Jul-18	821	38	98.9%	3.7	4
Ago-18	813	28	99.1%	3.8	4
Set-18	802	28	99.1%	3.8	4
Oct-18	813	25	99.2%	3.9	4
Nov-18	787	24	99.2%	3.9	4
Dic-18	485	10	99.5%	4	4
Ene-19	759	13	99.6%	4.1	4
Feb-19	829	10	99.7%	4.2	4
Mar-19	711	8	99.7%	4.2	4
Abr-19	705	7	99.8%	4.3	4
May-19	737	8	99.7%	4.2	4

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 60: Gráfico de control del nivel sigma\_enero del 2018 hasta mayo del 2019

### 3.1.8. Costos ocultos

Durante la mejora de reducir el exceso de rechazos exclusivamente por los motivos de por tiempo y sin efectivo, el logro esencial y al que apuntamos minimizar fue el costo de falso flete. Este costo fue el que nos impulsó a mejorar ya que nos dimos cuenta que había demasiadas reprogramaciones en un mes y sin darnos cuenta estábamos asumiéndolo con área sin ser en su totalidad nuestra responsabilidad. Y para entrar más a detalle se analizó



con detenimiento las reprogramaciones que se realizaban y sus respectivos motivos. Como se explica en un instante, ha habido casos que un pedido se reprogramaba hasta 4 veces sin considerar el monto movido y los motivos anteriores con la que se reprogramaron, pero lo normal era que se reprogreme solo hasta 3 veces como máximo. Por ende, hicimos tres gráficos donde mostramos por unidad vehicular y sus motivos que pedidos han sido reprogramados durante el mes.

Según el histograma mostrado líneas abajo, entre los meses analizados antes (agosto, setiembre y octubre del 2018) y después (marzo, abril y mayo del 2019) se visualiza que en agosto se hizo 114 reprogramaciones, con un valor de S/. 3,199.33. Valor que directamente no lo vemos pero que si está dentro de los costes de transporte como el consumo de combustible ya que se tiene que distribuir más puntos de los ya planificados.

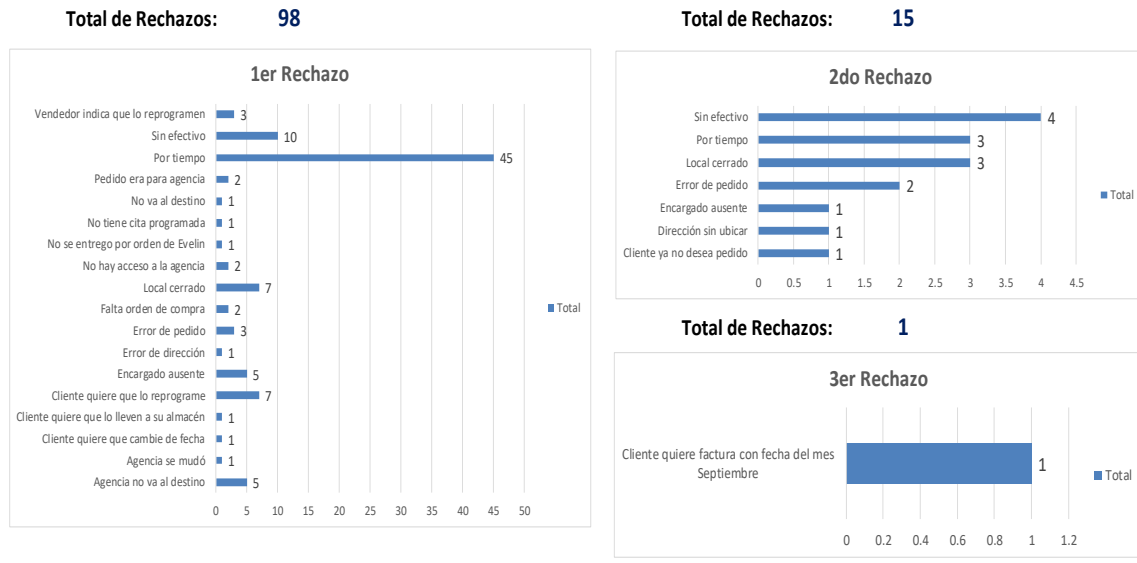
**Tabla 75.** *Histograma de costo por reprogramar\_agosto del 2018 hasta mayo del 2019*

**HISTOGRAMA DE COSTO POR REPROGRAMAR**

Mes	Costo/pedido	N° de Reprogramaciones	Costo por reprogramar
Ago-18	S/. 28.06	114	S/. 3,199.33
Set-18	S/. 22.10	101	S/. 2,232.21
Oct-18	S/. 30.41	111	S/. 3,375.34
Nov-18	S/. 27.40	76	S/. 2,082.20
Dic-18	S/. 51.88	28	S/. 1,452.64
Ene-19	S/. 28.90	31	S/. 895.99
Feb-19	S/. 25.11	26	S/. 652.80
Mar-19	S/. 33.64	19	S/. 639.18
Abr-19	S/. 29.96	26	S/. 778.93
May-19	S/. 30.43	16	S/. 486.81

*Fuente:* Elaboración propia

Pero de estas 114 reprogramación cuales fueron los motivos que tuvieron más frecuencia hasta esa fecha, eso lo validamos con los tres gráficos que se cuenta para determinar las causas de esta problemática.

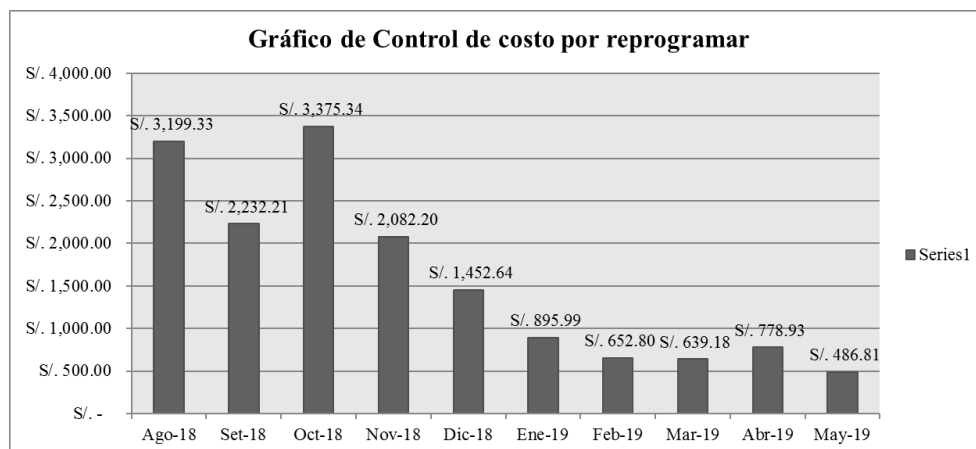


Fuente: Elaboración propia

Figura 61: Gráfico de control de n° de veces reprogramados\_agosto del 2018

De las 114 reprogramaciones 98 fueron reprogramados solo una vez, 15 fueron reprogramados por segunda vez y 1 por tercera vez. Enfocandonos a los dos motivos que estamos dando mayor énfasis, se visualiza que en total tuvimos 48 pedidos que se reprogramo por tiempo y 14 pedidos por sin efectivo. La suma de los pedidos que fueron reprogramados por esos dos motivos es prácticamente la mitad del total, estos números son alarmantes para nuestra área.

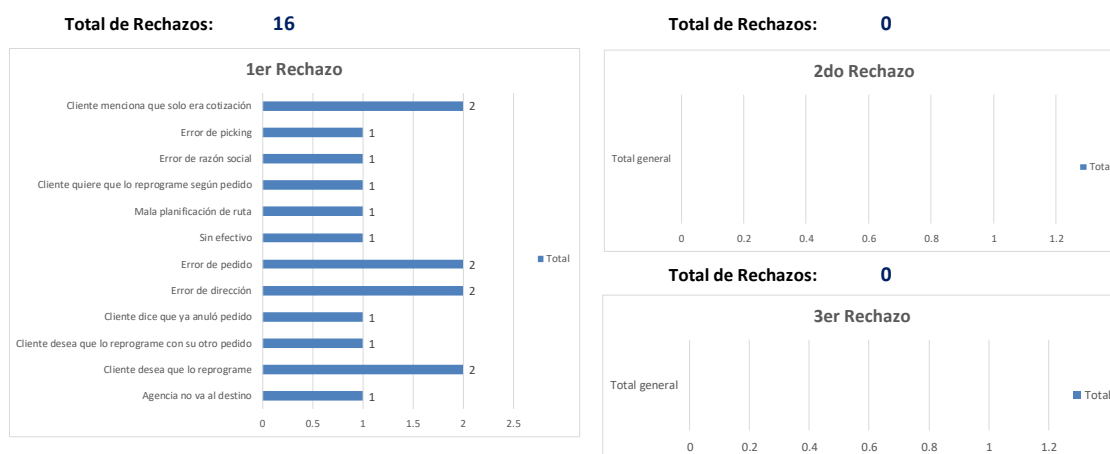
Ahora toca analizar el grafico de control para determinar la tendencia y validar si se mejoró significativamente versus los tres meses antes.



Fuente: Elaboración propia

Figura 62: Gráfico de control de costo por reprogramar\_agosto del 2018 hasta mayo del 2019

En la tabla 75 se muestra que mayo del 2019 solo llegamos a 16 reprogramaciones que sumaron un total de S/. 486.81. La reducción del costo por reprogramar es significativa en todo aspecto. Pero ahora analizamos los motivos por el cual se reprogramaron esto 16 pedidos en mayo del 2019, la figura 61 muestra que los 16 pedidos que fueron reprogramados solo fueron 1 vez reprogramado y que solo hubo 1 pedidos por el motivo de sin efectivo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 63: Gráfico de control de n° de veces reprogramados\_mayo del 2019

### 3.1.9. Costos beneficio

Finalmente se determinará el costo beneficio de toda la inversión en el proyecto, pero solo de los meses de análisis que en nuestro caso son 3 meses antes y después en general ya que son correspondientes aproximadamente a los 55 datos de muestra. Dentro de los 3 meses antes validamos que hubo ventas perdidas como efecto de la problemática de exceso de rechazo en los motivos de por tiempo, sin efectivo y local cerrado como se muestra en la tabla 76. Además, hubo un costo por reprogramaciones que se hicieron entre esos 3 meses por los motivos ya mencionados como se muestra en la tabla 77.

Tabla 76. Ventas perdidas por los motivos de evaluación\_agosto hasta octubre del 2018

VENTAS PERDIDAS		
Mes	N° de pedidos	Valorizado
Ago-18	14	S/. 18,693.00
Set-18	17	S/. 39,536.00
Oct-18	13	S/. 11,284.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 77.** Costo por reprogramar por los motivos de evaluación\_agosto hasta octubre del 2018

**COSTO POR REPROGRAMAR MESES ANALIZADOS**

Mes	Costo/pedido	N° de Reprogramaciones	Costo por reprogramar
Ago-18	S/. 28.06	72	S/. 2,020.63
Set-18	S/. 22.10	51	S/. 1,127.16
Oct-18	S/. 30.41	65	S/. 1,976.55

*Fuente:* Elaboración propia

Por otro lado, se tiene todas las inversiones realizadas en el proyecto de reducir el exceso de rechazos como la compra de 2 máquinas enzunchadoras con un valor de S/. 10,292.00; de igual manera, se tiene la inversión mensual de variación de turno donde incluye el pago adicional a los 5 operarios de turno nocturno y el consumo de energía por la iluminación de la noche y las maquinas enzunchadoras de S/. 3841.44, por los tres meses son un total de S/. 11,524.32. Estos costos están agregados a las ventas perdidas de los 3 meses después (marzo, abril y mayo del 2019) por los motivos en evaluación como se muestra en la tabla 78; y los costos por reprogramar de pedidos con los motivos en evaluación se muestran en la tabla 79.

**Tabla 78.** Ventas perdidas por los motivos de evaluación\_agosto hasta octubre del 2018

**VENTAS PERDIDAS**

Mes	N° de pedidos	Valorizado
Mar-19	0	S/. -
Abr-19	2	S/. 2,352.00
May-19	2	S/. 783.00

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 79.** Costo por reprogramar por los motivos de evaluación\_agosto hasta octubre del 2018

**COSTO POR REPROGRAMAR MESES ANALIZADOS**

Mes	Costo/pedido	N° de Reprogramaciones	Costo por reprogramar
Mar-19	S/. 33.64	3	S/. 100.92
Abr-19	S/. 29.96	9	S/. 269.63
May-19	S/. 30.43	1	S/. 30.43

*Fuente:* Elaboración propia

Recopilando todas las tablas mencionadas líneas arriba se tiene el costo beneficio de la inversión en el proyecto, teniendo un resultado favorable como área ya que la perdida antes de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma en esos meses de evaluación llegaron a un total de S/. 74,637.00 y por otro lado se tiene la suma de la inversión del proyecto, perdida en ventas y costo por reprogramar un total de S/. 25,352.30; es decir, tan solo en esos 3 meses se ha ahorrado las  $\frac{3}{4}$  partes que se perdió antes del proyecto con un valor de S/. 49,285.04. Esto quiere decir que el valor de recuperación y mejora fue altamente significativa no solo para el área, sino también para la empresa como se muestra en la tabla 80.

**Tabla 80.** Costo beneficio del proyecto

COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO		
Descripción	Antes	Después
Ventas perdidas	S/. 69,513	S/. 3,135.00
Costo por reprogramar	S/. 5,124.33	S/. 400.98
Inversión de máquinas		S/. 10,292.00
Variación de turno		S/. 11,524.32
<b>Total</b>	<b>S/. 74,637</b>	<b>S/. 25,352.30</b>
<b>Ahorro</b>		<b>S/. 49,285.04</b>

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.2 Análisis Inferencial

En la presente investigación, se analizarán los datos antes y después de la variable dependiente pedidos rechazados con respaldo de su indicador Entregas perfectas, este a su vez tiene el control de tres indicadores correspondientes a sus dimensiones con el nombre OTIF (On time in full), Entregas a tiempo y Eficiencia operativa mediante el uso del estadígrafo SPSS versión 25, con la finalidad de conocer si nuestros datos son paramétricos o no paramétricos y si rechazamos la hipótesis nula.

#### 3.2.1 Análisis de correlación Pearson

Con la finalidad de identificar si la línea de tendencia existe, se analiza si la muestra es confiable y para ello se utiliza el estadístico de correlación Pearson en el programa SPSS25, donde la muestra es confiable si el valor del Índice de correlación varía en el intervalo [-1;1]. Si la correlación Pearson es 1 indica una correlación positiva perfecta. Por otro lado, si  $r=-1$  entonces no existe una relación o la muestra no es confiable. En el cuadro 5 se observa el resumen de procesamiento de los datos de la muestra una vez insertada en el SPSS25.

**Cuadro 5:** Resumen de correlación Pearson de muestra

Correlaciones									
		E. Perfectas_antes	E. Perfectas_después	OTIF_antes	OTIF_después	ET_antes	ET_después	Eficiencia_antes	Eficiencia_después
E.Perfectas_antes	Correlación de Pearson	1	-.068	.728**	.050	.666**	-.066	.260	.267*
	Sig. (bilateral)		.624	.000	.715	.000	.631	.056	.049
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
E.Perfectas_después	Correlación de Pearson	-.068	1	-.047	.505**	-.051	.208	-.046	-.078
	Sig. (bilateral)	.624		.735	.000	.710	.128	.741	.571
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
OTIF_antes	Correlación de Pearson	.728**	-.047	1	-.046	.835**	-.071	.298*	.255
	Sig. (bilateral)	.000	.735		.740	.000	.608	.027	.060
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
OTIF_después	Correlación de Pearson	.050	.505**	-.046	1	-.112	.289*	-.177	-.138
	Sig. (bilateral)	.715	.000	.740		.417	.033	.195	.317
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
ET_antes	Correlación de Pearson	.666**	-.051	.835**	-.112	1	-.054	.281*	.215
	Sig. (bilateral)	.000	.710	.000	.417		.698	.037	.115
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
ET_después	Correlación de Pearson	-.066	.208	-.071	.289*	-.054	1	-.001	.011
	Sig. (bilateral)	.631	.128	.608	.033	.698		.994	.937
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
Eficiencia_antes	Correlación de Pearson	.260	-.046	.298*	-.177	.281*	-.001	1	.359**
	Sig. (bilateral)	.056	.741	.027	.195	.037	.994		.007
	N	55	55	55	55	55	55	55	55
Eficiencia_después	Correlación de Pearson	.267*	-.078	.255	-.138	.215	.011	.359**	1
	Sig. (bilateral)	.049	.571	.060	.317	.115	.937	.007	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).  
\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### 3.2.2 Análisis de la hipótesis general

HG: La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

#### a. Prueba de normalidad de la hipótesis general

Para realizar la prueba de hipótesis en variables cuantitativas, primero se debe realizar la prueba de la normalidad para determinar si los datos correspondientes a las mediciones de los pedidos rechazados antes y después de la aplicación de las herramientas Lean Six Sigma, si tienen o no un comportamiento paramétrico. Como se trata de más de 30 datos (55 datos), se realizó la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 81. Regla de decisión**

REGLA	ANT	DESP	CONCLUSIÓN	ESTADISTICO
Sig.> 0.05	Si	Si	Paramétrico	T student
Sig.> 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig.> 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig.> 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

En el cuadro 6 se muestran los resultados de la prueba de la normalidad de la hipótesis general. Se aprecia que la significancia de las entregas perfectas antes es 0,065 ( $>0,05$ ) y la significancia de las entregas perfectas después es 0.000 ( $< 0.05$ ). Por consiguiente y según la regla de decisión queda demostrado que los datos tienen comportamiento paramétrico. Y para conocer si los pedidos rechazados han reducido se realiza el análisis de contrastación de la hipótesis general mediante el estadígrafo Wilcoxon.

**Cuadro 6. Prueba de normalidad para la hipótesis general**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
E.Perfectas_antes	,115	55	,065	,855	55	,000
E.Perfectas_después	,255	55	,000	,857	55	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**b. Contrastación de la hipótesis general:**

Como los datos las entregas perfectas no tienen distribución normal, se utilizó la prueba de Wilcoxon y como se trata de un diseño pre-experimental con variables cuantitativas se aplicó la prueba no paramétrica para muestras relacionadas. Para el análisis de los resultados de la hipótesis general se plantea las siguientes estadísticas:

Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>): La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma **no** reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

Hipótesis Alterna (H<sub>a</sub>): La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

Para el análisis de la contrastación de la hipótesis general se deben plantear la siguiente regla de decisión:

Ho:  $\mu$  Entregas perfectas Antes  $\geq$   $\mu$  Entregas perfectas Después

Ha:  $\mu$  Entregas perfectas Antes  $<$   $\mu$  Entregas perfectas Después

Dónde:

**$\mu$  Entregas perfectas Antes**= Promedio de las entregas perfectas **antes** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., Lurigancho 2019.

**$\mu$  Entregas perfectas Después**= Promedio de las entregas perfectas **después** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., Lurigancho 2019.

### Interpretación:

En el cuadro 7 y figura 64 se aprecia que la media de las entregas perfectas antes es de 90.05 % y la media de las entregas perfectas después es 97.72 %. Por consiguiente, se cumple Ha:  $\mu$  Entregas perfectas Antes  $<$   $\mu$  Entregas perfectas Después, en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, se evidencia el aumento de las entregas perfectas.

**Cuadro 7. Prueba NPar para muestras relacionadas para hipótesis general**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
E.Perfectas_antes	55	,9005	,07706	,54	1,00
E.Perfectas_después	55	,9772	,02326	,92	1,00

**Cuadro 8. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon**

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
E.Perfectas_después - E.Perfectas_antes	Rangos negativos	8 <sup>a</sup>	7,94	63,50
	Rangos positivos	44 <sup>b</sup>	29,88	1314,50
	Empates	3 <sup>c</sup>		
	Total	55		

a. E.Perfectas\_después < E.Perfectas\_antes  
b. E.Perfectas\_después > E.Perfectas\_antes  
c. E.Perfectas\_después = E.Perfectas\_antes



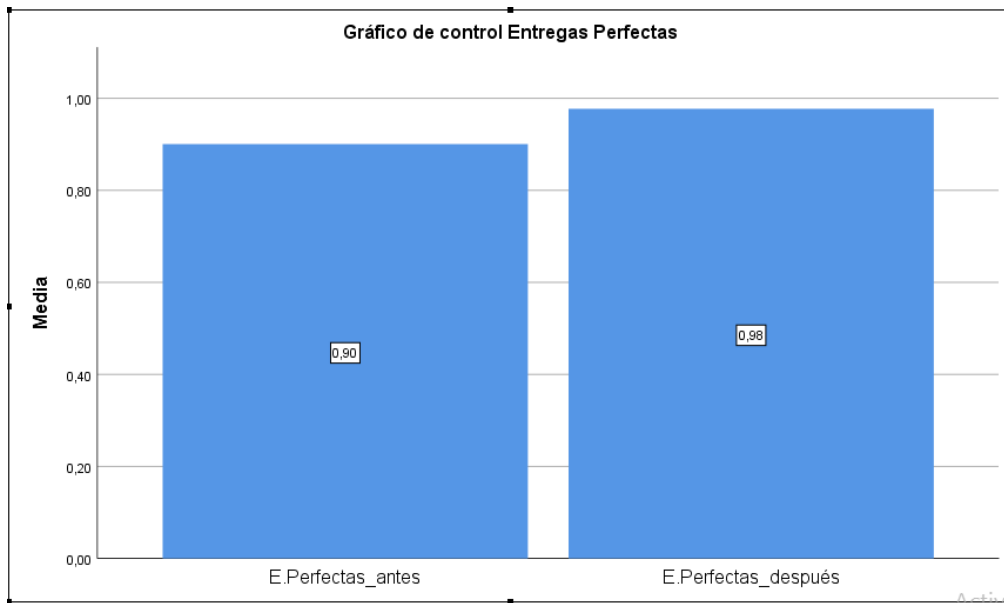


Figura 64: Entregas perfectas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma.

### c. Análisis de P-Valor

Este análisis nos permite reforzar la veracidad de nuestro estudio, con el objetivo de aceptar nuestra hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

#### Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Cuadro 9. Análisis del P- Valor de las entregas perfectas antes y después

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	E. Perfectas_de spués - E. Perfectas_antes
Z	-5,696 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

En el cuadro 7, se muestra la media de las entregas perfectas antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma, donde se aprecia un aumento. Para determinar si el aumento es significativo debemos verificar el valor de P, el mismo que se muestra en el cuadro 9. Como el valor de P (0,000) es menor que el nivel de significancia alfa (0.05); entonces, existen diferencias significativas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### Conclusión

La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

### 3.2.3 Análisis de las hipótesis específicos

**Dimensión:** Cumplimiento de requisitos

HE1: La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora el cumplimiento de requisitos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

#### a. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1

Para realizar la prueba de la hipótesis específica 1 en variables cuantitativas, primero se debe realizar la prueba de la normalidad para determinar si los datos correspondientes al indicador OTIF antes y después de la aplicación de las herramientas Lean six sigma, si tienen o no un comportamiento paramétrico. Como se trata de más de 30 datos (55 datos), se realizó la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Cuadro 10.** Prueba de normalidad para la hipótesis específica 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
OTIF_antes	,145	55	,006	,863	55	,000
OTIF_después	,402	55	,000	,691	55	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En el cuadro 10 se muestran los resultados de la prueba de la normalidad de la hipótesis específica 1. Se aprecia que la significancia de OTIF antes es 0,006 ( $<0,05$ ) y la significancia de OTIF después es 0,000 ( $<0,05$ ). Por consiguiente, según la regla de decisión queda demostrado que los datos tienen comportamiento no paramétrico. Y para conocer si el OTIF ha aumentado se realiza el análisis de contrastación de la hipótesis específica 1 mediante el estadígrafo Wilcoxon.

#### **b. Contrastación de la hipótesis específica 1**

Como los datos de OTIF no tienen distribución normal, se utilizó la prueba de Wilcoxon y como se trata de un diseño pre-experimental con variables cuantitativas se aplicó la prueba no paramétrica para muestras relacionadas. Para el análisis de los resultados de la hipótesis específica 1 se plantea las siguientes estadísticas:

**Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma **no** mejora el cumplimiento de requisitos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**Hipótesis Alterna (Ha):** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora el cumplimiento de requisitos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

Para el análisis de la contrastación de la hipótesis específica 1 se deben plantear la siguiente regla de decisión:

Ho:  $\mu$  El OTIF Antes  $\geq$   $\mu$  El OTIF Después

Ha:  $\mu$  El OTIF Antes  $<$   $\mu$  El OTIF Después

Dónde:

**$\mu$  El OTIF Antes**= Promedio de OTIF **antes** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**$\mu$  El OTIF Después**= Promedio de OTIF **después** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

## Interpretación

En el cuadro 11 y figura 59 se aprecia que la media de OTIF antes es de 94.51 % y la media de OTIF después es 98.95 %. Por consiguiente, se cumple  $H_a: \mu$  El OTIF Antes <  $\mu$  El OTIF Después, en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, se evidencia el aumento de OTIF.

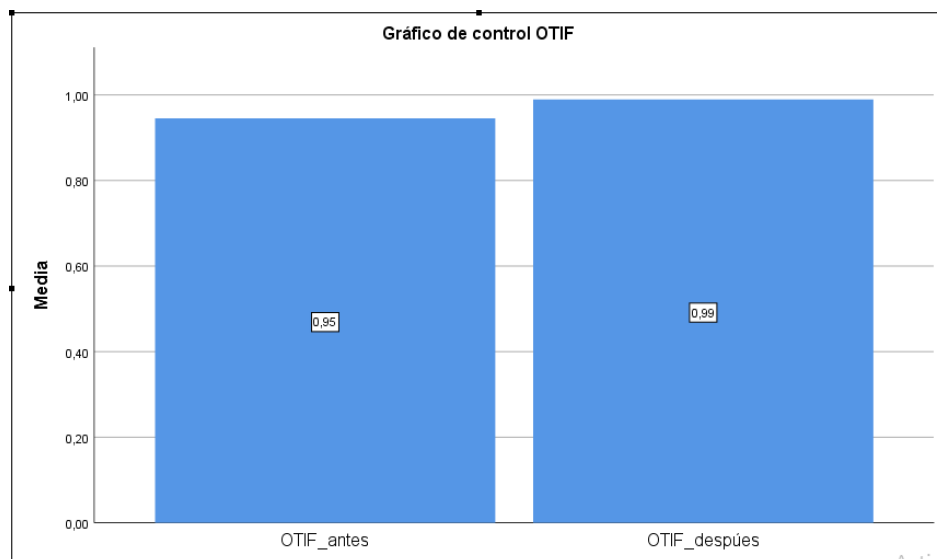
**Cuadro 11.** Prueba NPar para muestras relacionadas para hipótesis específica 1

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
OTIF_antes	55	,9451	,05184	,77	1,00
OTIF_después	55	,9895	,01585	,95	1,00

**Cuadro 12.** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
OTIF_después - OTIF_antes	Rangos negativos	8 <sup>a</sup>	8,38	67,00
	Rangos positivos	40 <sup>b</sup>	27,73	1109,00
	Empates	7 <sup>c</sup>		
	Total	55		

a. OTIF\_después < OTIF\_antes  
b. OTIF\_después > OTIF\_antes  
c. OTIF\_después = OTIF\_antes



**Figura 65:** OTIF antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma.

### c. Análisis de P-Valor

Este análisis nos permite reforzar la veracidad de nuestro estudio, con el objetivo de aceptar nuestra hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

#### Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Cuadro 13.** Análisis del P- Valor de OTIF antes y después

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	OTIF_después - OTIF_antes
Z	-5,344 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

En el cuadro 11, se muestra la media de OTIF antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma, donde se aprecia un aumento. Para determinar si el aumento es significativo debemos verificar el valor de P, el mismo que se muestra en el cuadro 13. Como el valor de P (0,000) es menor que el nivel de significancia alfa (0.05); entonces, existen diferencias significativas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### Conclusión

La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora el cumplimiento de requisitos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

#### Dimensión: Entregas a tiempo

HE2: La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta las entregas a tiempo de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

### a. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2

Para realizar la prueba de la hipótesis específica 2 en variables cuantitativas, primero se debe realizar la prueba de la normalidad para determinar si los datos correspondientes al indicador entregas a tiempo antes y después de la aplicación de las herramientas Lean six sigma, si tienen o no un comportamiento paramétrico. Como se trata de más de 30 datos (55 datos), se realizó la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Cuadro 14.** Prueba de normalidad para la hipótesis específica 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ET_antes	,294	55	,000	,629	55	,000
ET_después	,540	55	,000	,189	55	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En el cuadro 14 se muestran los resultados de la prueba de la normalidad de la hipótesis específica 2. Se aprecia que la significancia de las entregas a tiempo antes es 0,000 ( $<0,05$ ) y la significancia de las entregas a tiempo después es 0,000 ( $<0,05$ ). Por consiguiente, según la regla de decisión queda demostrado que los datos tienen comportamiento no paramétrico. Y para conocer si las entregas a tiempo han aumentado se realiza el análisis de contrastación de la hipótesis específica 2 mediante el estadígrafo Wilcoxon.

### b. Contrastación de la hipótesis específico 2:

Como los datos de las entregas a tiempo no tienen distribución normal, se utilizó la prueba de Wilcoxon y como se trata de un diseño pre-experimental con variables cuantitativas se aplicó la prueba no paramétrica para muestras relacionadas. Para el análisis de los resultados de la hipótesis específico 2 se plantea las siguientes estadísticas:

**Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma **no** aumenta las entregas a tiempo de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**Hipótesis Alterna (Ha):** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta las entregas a tiempo de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

Para el análisis de la contrastación de la hipótesis específica 2 se deben plantear la siguiente regla de decisión:

Ho:  $\mu$  Las entregas a tiempo Antes  $\geq$   $\mu$  Las entregas a tiempo Después

Ha:  $\mu$  Las entregas a tiempo Antes  $<$   $\mu$  Las entregas a tiempo Después

Dónde:

**$\mu$  Las entregas a tiempo Antes**= Promedio de las entregas tiempo **antes** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**$\mu$  Las entregas a tiempo Después**= Promedio de las entregas tiempo **después** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

### Interpretación

En el cuadro 15 y figura 66 se aprecia que la media de las entregas a tiempo antes es de 97.6 % y la media de las entregas a tiempo después es 99.88 %. Por consiguiente, se cumple Ha:  $\mu$  Las entregas a tiempo Antes  $<$   $\mu$  Las entregas a tiempo Después, en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, se evidencia el aumento de las entregas a tiempo.

**Cuadro 15.** Prueba NPar para muestras relacionadas para hipótesis específica 2

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
ET_antes	55	,9760	,04299	,81	1,00
ET_después	55	,9988	,00639	,96	1,00

**Cuadro 16.** Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
ET_después - ET_antes	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	7,00	14,00
	Rangos positivos	22 <sup>b</sup>	13,00	286,00
	Empates	31 <sup>c</sup>		
	Total	55		

a. ET\_después < ET\_antes  
b. ET\_después > ET\_antes  
c. ET\_después = ET\_antes

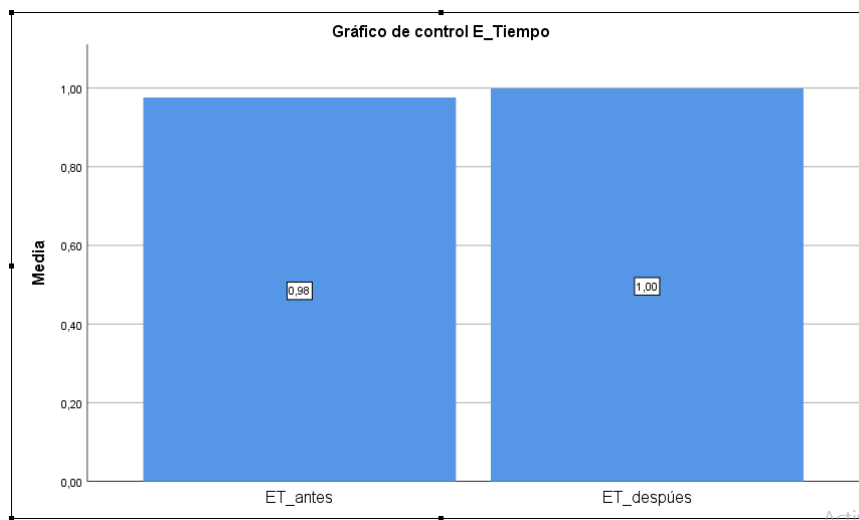


Figura 66: La entregas a tiempo antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma

### c. Análisis de P-Valor

Este análisis nos permite reforzar la veracidad de nuestro estudio, con el objetivo de aceptar nuestra hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

#### Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Cuadro 17.** Análisis del P- Valor de las entregas a tiempo antes y después

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	ET_después - ET_antes
Z	-3,886 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.



En el cuadro 15, se muestra la media de las entregas a tiempo antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma, donde se aprecia un aumento. Para determinar si el aumento es significativo debemos verificar el valor de P, el mismo que se muestra en el cuadro 17. Como el valor de P (0,000) es menor que el nivel de significancia alfa (0.05); entonces, existen diferencias significativas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### **Conclusión**

La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta las entregas a tiempo de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**Dimensión:** Procedimiento operativo

**HE3:** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza el procedimiento operativo en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

#### **a. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 3**

Para realizar la prueba de hipótesis específica 3 en variables cuantitativas, primero se debe realizar la prueba de la normalidad para determinar si los datos correspondientes al indicador eficiencia operativa antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma, si tienen o no un comportamiento paramétrico. Como se trata de más de 30 datos (55 datos), se realizó la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0,05$ : los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Cuadro 18.** Prueba de normalidad para hipótesis específica 3

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_antes	,078	55	,200*	,965	55	,105
Eficiencia_despues	,124	55	,034	,952	55	,030

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

En el cuadro 18 se muestran los resultados de la prueba de la normalidad de la hipótesis específica 3. Se aprecia que la significancia de la eficiencia operativa antes es 0,200 ( $>0,05$ ) y la significancia de la eficiencia operativa después es 0,034 ( $<0,05$ ). Por consiguiente, según la regla de decisión queda demostrado que los datos tienen comportamiento no paramétrico. Y para conocer si la eficiencia operativa ha aumentado se realiza el análisis de contrastación de la hipótesis específica 3 mediante el estadígrafo Wilcoxon.

#### **b. Contrastación de la hipótesis específico 3:**

Como los datos de la eficiencia operativa no tienen distribución normal, se utilizó la prueba de Wilcoxon y como se trata de un diseño pre-experimental con variables cuantitativas se aplicó la prueba no paramétrica para muestras relacionadas. Para el análisis de los resultados de la hipótesis específico 3 se plantea las siguientes estadísticas:

**Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma **no** optimiza el procedimiento operativo en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**Hipótesis Alterna (H<sub>a</sub>):** La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza el procedimiento operativo en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

Para el análisis de la contrastación de la hipótesis específica 3 se deben plantear la siguiente regla de decisión:

H<sub>0</sub>:  $\mu$  La eficiencia operativa Antes  $\geq$   $\mu$  La eficiencia operativa Después

H<sub>a</sub>:  $\mu$  La eficiencia operativa Antes  $<$   $\mu$  La eficiencia operativa Después

Dónde:

$\mu$  **La eficiencia operativa Antes**= Promedio de la eficiencia operativa **antes** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

$\mu$  **La eficiencia operativa Después**= Promedio de la eficiencia operativa **después** de la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

### Interpretación

En el cuadro 19 y figura 64 se aprecia que la media de la eficiencia operativa antes es de 36.87 % y la media de la eficiencia operativa después es 47.96 %. Por consiguiente, se cumple  $H_a: \mu$  La eficiencia operativa Antes <  $\mu$  La eficiencia operativa Después, en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, se evidencia el aumento de la eficiencia operativa.

**Cuadro 19.** Prueba NPar para muestras relacionadas para hipótesis específica 3

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia_antes	55	,3687	,21410	,02	,92
Eficiencia_despues	55	,4796	,25155	,05	,99

**Cuadro 20.** Prueba Tstudent para muestras relacionadas para hipótesis específica 3

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia_despues - Eficiencia_antes	Rangos negativos	19 <sup>a</sup>	20,79	395,00
	Rangos positivos	36 <sup>b</sup>	31,81	1145,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	55		

a. Eficiencia\_despues < Eficiencia\_antes  
b. Eficiencia\_despues > Eficiencia\_antes  
c. Eficiencia\_despues = Eficiencia\_antes

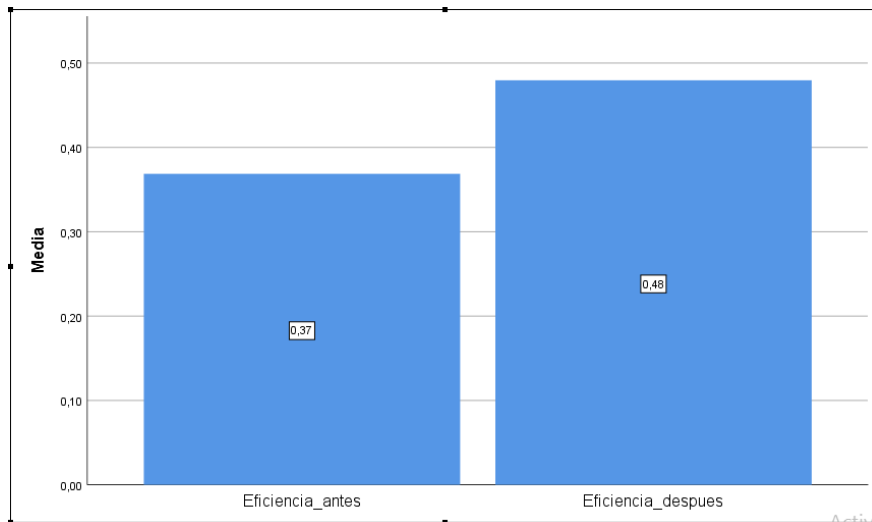


Figura 67.: La eficiencia operativa antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma

### c. Análisis de P-Valor

Este análisis nos permite reforzar la veracidad de nuestro estudio, con el objetivo de aceptar nuestra hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

#### Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Cuadro 21. Análisis del P- Valor de la eficiencia operativa antes y después

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficiencia_de spues - Eficiencia_ant es
Z	-3,142 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

En el cuadro 19, se muestra la media de la eficiencia operativa antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean six sigma, donde se aprecia un aumento. Para determinar si el aumento es significativo debemos verificar el valor de P, el mismo que

se muestra en el cuadro 21. Como el valor de P (0,002) es menor que el nivel de significancia alfa (0.05); entonces, existen diferencias significativas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### **Conclusión**

La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza el procedimiento operativo en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

## **IV. DISCUSIÓN**

La presente tesis tuvo como resultado la optimización del uso correcto de los recursos (mano de obra y tiempo) durante el proceso de preparación del canal Ferretero Provincia. Todo ello se pudo realizar con la estandarización de los tiempos involucrados en el proceso y la implementación de las maquinas enzunchadoras ya que esto fue la base de reestructurar todo el layout de la zona de preparación. Se empezó con el análisis de balancear la línea de producción e identificar la cantidad de estaciones que tendríamos en base a los tiempos de cada actividad del proceso de preparación. Esto no solo agilizo el proceso y mejoró la capacidad de producción en un 30 % sino también redujo las lesiones que se tenía al trabajar con una estación por auxiliar de almacén.

Estos resultados coinciden con la tesis realizada por Villarreal y León (2008) “Propuesta de Reducción de Tiempos de Proceso en el área de Despacho y Delivery de la empresa Telcel”. Cuyo objetivo fue, reducir el tiempo de proceso de despacho y delivery de equipos, permitiendo el mayor control de procesos con la finalidad de consolidar la calidad a través de la reducción de tiempo. Llegando a la conclusión de que la reducción en la variación del tiempo de proceso de las operaciones de despacho y aprovisionamiento se logra siguiendo una secuencia sincronizada de tareas ejecutados por el personal que labora en ambas áreas y con indicadores (el más importante Desviación de Producción) que ayuden no sólo al cumplimiento establecido de las tareas sino también a la planificación de recursos. El cumplimiento de esta secuencia sincronizada permitirá no sólo reducir los tiempos de proceso sino incrementar el % de órdenes procesadas y entregadas durante el mismo día, lo cual conlleva directamente a la mejora de la satisfacción del cliente.

Estos resultados atribuyen a que “La eficiencia se relaciona entre los recursos programados y los insumos utilizados, el índice de la eficiencia, afirma el mejor uso de los recursos en la producción de un producto en un tiempo definido” (García, 2011, p. 17).

En la tesis actual se tuvo como resultado la reducción de ventas perdidas por mes considerable, en el mes de setiembre del 2018 se tuvo pérdidas de hasta S/. 70.000 de las cuales S/. 34.000 fueron por motivo de tiempo y para el mes de marzo 2019 S/. 24.000 de las cuales todos fueron por otro motivo, menos por tiempo. Es decir, las ventas perdidas mejoraron en un 60 % aproximadamente que al final del año se ve reflejado en las utilidades. Asimismo, el ahorro de costos por falso flete dirigidos a pedidos reprogramados por el exceso de rechazos mejoro en más del 50 %. Todo ello se pudo

realizar con la estandarización de los procesos tanto a nivel macro y de actividades que involucra a cada uno de puesto de trabajo dentro del área de Almacén y Despacho, asimismo se formalizo e unifico los formatos usados en el proceso de picking, packing y despacho de los pedidos del canal Ferretero Lima y Provincia. La gran mejora resalto en el horario de salida de las unidades por las mañanas que era fundamental para que no regrese mercadería en su retorno, mejorando 1 hora en promedio que es sumamente valioso en la distribución por el tráfico que se forma en la carretera Ramiro Priale.

Estos resultados coinciden con la tesis realizada por Vega (2014) “Gestión de flota para una empresa Distribuidora de pizzas”. Cuyo objetivo fue, gestionar la flota de transporte de una empresa distribuidora de pizzas de modo tal de optimizar el proceso de distribución a tiendas y a locales. Llegando a la conclusión de que después de analizar el sistema de transporte y distribución de la empresa distribuidora de pizzas, la primera conclusión es que la empresa actualmente está incurriendo en gastos innecesarios y su gestión es deficiente, con un modelo antiguo y desgastado, las mejoras encontradas nos permitirán generar ahorros en relación al gasto real 2011 de un 10%, y si lo comparamos vs el presupuesto 2012 tendríamos un ahorro de 90 millones de pesos en el gasto general de transporte que representa un 12%, e ingresos por venta de camiones de 200 millones de pesos; es decir, los resultados obtenidos demuestran que mejorando la estructura administrativa y el control de rutas de transporte, la empresa podrá mejorar la calidad de servicio y a un costo razonable.

Estos resultados atribuyen a que “[...] Proporcionar un tiempo de entrega confiable reduce parte de la incertidumbre que enfrenta el comprador [...] cierto nivel de tiempo de entrega, más cierta tolerancia, diferenciará en gran medida su producto de los de sus competidores” (Coyle [*et al.*], 2013, p. 266). Esto quiere decir, que el tiempo de entrega frágil generan reducción de existencias, rechazos, retrasos y pérdida de clientes para un comprador y esto llevaría al proveedor a costos por reclamos, pérdidas de ingresos, entregas urgentes por incumplir las fechas prometidas (fill rate), etc.

Al realizar la evaluación de optimización de rutas con la estandarización de formatos y en especial la Hoja de ruta, podemos validar que hubo un ahorro considerable en los kilometrajes recorridos por unidad ya que cuando se reprogramaban los pedidos rechazados de un día anterior repercutía en la cantidad de puntos por entregar, así como en los kilómetros por recorrer. De igual forma, en un falso flete que no lo vemos lográbamos visualizar ya que se estaba considerando como costo hundido con los demás



pedidos despachados. La mejora fue significativa ya que en el mes de octubre del 2018 se reprogramo 111 pedidos que valorizado llego a los S/. S/. 3,375.34 y para el mes de mazo 2019 solo se reprogramaron 17 pedidos que significo S/. S/. 580.32. Esta mejora refleja un ahorro de más de S/. 2.500 en un mes.

Estos resultados tienen reflejo con la tesis desarrollada por Milla y Silva (2013) “Plan de mejora del almacén y planificación de rutas de transporte de una distribuidora de productos de consumo masivo”. Cuyo objetivo fue optimizar los procesos, reducir y/o eliminar costos y actividades que limitan el eficiente desempeño de la distribuidora y el de las cadenas de suministro de las cuales forma parte. Llegando a la conclusión, en los procesos involucrados en la gestión de distribución física se propone un método de estudio combinado en el que se determinen rutas óptimas utilizando el método del ahorro o de Clarke & Wright y adicionalmente se haga un estudio de colas en cada clúster o parada del camión para determinar la cantidad de recursos a asignar para cada una de las unidades de transporte. Este método, permitirá atacar dos frentes importantes en la distribución; el tiempo de transporte, el que representa el 18% del tiempo total y el tiempo de reparto, el que representa el 82%. Luego de aplicación del método del ahorro para las cuatro zonas de estudio, se determinaron dos rutas óptimas reduciendo la distancia total recorrida de 37.96 km en la situación actual a 28.21 km en la situación propuesta. La reducción obtenida es de aproximadamente 25.68%.

Finalmente, al realizar el análisis de las actividades que agregan valor dentro de los procesos del área de Almacén y Despacho vimos que antes de aplicar las herramientas del Lean six sigma se tenía 450 minutos como tiempo total del proceso (PLT) de las cuales 180 no agregaban valor, esto daba un porcentaje de eficiencia de proceso de 60%. Una vez aplicado las herramientas de Lean six sigma no solo redujo el tiempo de actividades que no agregan valor sino también se aligero el tiempo total del proceso en 345 minutos y tuvimos el resultado 70% de eficiencia de proceso. La mejora en tiempo no fue tan grande porque a las actividades que redujimos los tiempos son actividades que no agregan valor, pero si son necesarias dentro del proceso; sin embargo, se agilizo el proceso en general en 10% menos.

Estos resultados tienen reflejo con la tesis desarrollada por Contreras (2009) “Mejoramiento de los procesos de entrega de productos bancarios”. Cuyo objetivo fue, rediseñar los procesos aplicando la metodología LEAN y rediseño mediante patrones a la entrega de productos, modificando pasos y actividades que presenten problemas,

buscando una mejor coordinación entre los departamentos que participan del proceso. Llegando a la conclusión se logró establecer un rediseño que se acomodaba a los requerimientos levantados en la situación actual, se modificaron pasos y actividades siempre buscando mantener los principios de la metodología LEAN de eliminar los aspectos que no agregaran valor al cliente en la cadena de producción. Asimismo, se logró una reducción de costos operativos entre un 10 a 15% en los costos y una mejora en la efectividad de la entrega. Se proyecta que en BCI estos porcentajes sean iguales o mejores. Además, se proyecta un ahorro por la retención de clientes que podrían anular los servicios del banco de un monto aproximado de 25 millones de pesos, con esto se alcanza a un ahorro de un 24% de los costos actuales. Se alcanza también la meta de aumento en el porcentaje de efectividad a 90% en la primera entrega y un 95% en la efectividad total.

Estos resultados atribuyen a Dragulanescu y Popescu (2015):

[...] desde el punto de vista del cliente rinde un producto / servicio más valioso; pero desde el punto de vista del proveedor, no todas las actividades que no agregan valor para el cliente pueden ser eliminados por completo. Estos últimos pueden ser categorizados como: actividades que no agregan valor, pero son indispensables y las actividades que no agregan valor y que son necesarios. (p. 1170)

Entonces, para desechar las actividades que no agregan valor hay que tener en cuenta el punto de vista del productor y el cliente ya que si no consideramos a solo uno de ellos tendremos como resultado un nivel muy bajo de servicio al cliente.

## **V. CONCLUSIONES**

- Elaborando la presente tesis se logró determinar que la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma redujo los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C. Antes la media de las entregas perfectas era 90.05 % y ahora la media de las entregas perfectas es 97.72 %. Considerando una mejora de más de 7.67% en entregas perfectas.
- Se logró determinar que la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora el cumplimiento de requisitos en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C. Puesto que el indicador OTIF tenía una media antes de 94.51 % y ahora la media de OTIF después es 98.95 %. Se visualiza una mejora de 4.44% en el producto de las entregas conformes y entregas a tiempo.
- Se logró determinar que la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta las entregas a tiempo de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C. Debido a que la media de las entregas a tiempo antes fue 97.6 % y la media de las entregas a tiempo después es 99.88 %. Considerando una mejora de más de 2.8 % en entregas a tiempo.
- Se logró determinar que la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza el procedimiento operativo en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C. Antes la media de la eficiencia operativa era de 36.87 % y la media de la eficiencia operativa después es 47.96 %. La mejora no fue tan alta (11.09 %) porque dependemos mucho del volumen de bultos por preparar, pero la capacidad del proceso de preparación de bultos aumento en 151 bultos más y la optimización del uso de recurso si fue altamente satisfactorio.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Luego de la forma de trabajo mejorado y la estandarización de las métricas de control de la operación se recomienda que el área considere las siguientes sugerencias:

- Se recomienda realizar un mapa de todos los procesos involucrados a la distribución de pedidos del área de Almacén y Despacho y generar nuevos tiempos estándares por cada puesto de trabajo; con la finalidad de encontrar nuevas oportunidades de mejora para agilizar el método de trabajo ya encomendado.
- Realizar nuevos estudios de priorización de procesos y mejoras sobre las demás actividades de la organización. Cabe indicar que, para continuar con este informe de prácticas, se aplique un estudio (mapa de cadena de valor) que permita contar con el desglose de las actividades que se realizan sobre los procesos a mejorar, con el fin de obtener el control sobre toda la empresa.
- Se recomienda también contar con un asistente para el supervisor que se encargue de hacer cumplir todas las mejoras implementadas, con el instructivo de procedimiento implementado y el absoluto control de los recursos dentro de la operación. Juntamente con el respaldo del indicador de eficiencia operativa. El cual tendrá como resultado el incremento de la productividad y optimización de los tiempos. Definir una persona que se encargue de controlar las posibles desviaciones que pueda tener el proceso y verificar estándares definidos por lo menos una vez a la semana para la mejora continua.
- Desarrollar un manual de procesos para describir las operaciones mejoradas en un documento formal y vincular a los involucrados durante el desarrollo.

## **VII. REFERENCIAS**

1. ADMINISTRACIÓN de la cadena de suministro por Coyle John [et al.]. 9.a ed. México D.F.: Cengage Learning, 2013. 674 pp.

ISBN: 9780538479189

2. ASIER, Diego, NAGORE, Mañez y SERGIO, Julián. Las claves del éxito de Toyota». LEAN, más que un conjunto de herramientas y técnicas. *Omnio Science* [en línea]. Volumen 9, N° 2. 10 de Noviembre de 2009, [consulta: 14 de Abril de 2019].

Disponible en <https://es.scribd.com/document/114320746/Las-claves-del-exito-de-Toyota>

ISSN: 1131 – 6837

3. ASIF, Farazee, BIANCHI, Carmine, RASHID, Amir y NICOLESCU, Cornel. Performance analysis of the closed loop supply chain. *Journal of Remanufacturing* [en línea]. Volumen 2, 2012, [consulta: 19 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/108889>

ISSN: 2210-4690

4. BÁEZ, Yolanda, LIMÓN, Jorge, TIAPA, Diego y RODRÍGUEZ, Manuel. Aplicación de Seis Sigma y los Métodos Taguchi para el Incremento de la Resistencia a la Prueba de Jalón de un Diodo Emisor de Luz. *Información Tecnológica* [en línea]. Volumen 21, N° 1. 2010, [consulta: 18 de Abril de 2019].

Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642010000100011>.

ISSN 0718-0764

5. BASURTO, Aníbal. Sistema de empresa inteligente. México: Editorial Empresa Inteligente. 2005.

Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=EF5f9ybFfIoC&pg=PA377&dq=que+es+procedimiento+en+una+empresa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjdltrLiOneAhVEiFkKHT\\_GB1wQ6AEIMzAC#v=onepage&q=que%20es%20procedimiento%20en%20una%20empresa&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=EF5f9ybFfIoC&pg=PA377&dq=que+es+procedimiento+en+una+empresa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjdltrLiOneAhVEiFkKHT_GB1wQ6AEIMzAC#v=onepage&q=que%20es%20procedimiento%20en%20una%20empresa&f=false)

ISBN: 9709415048

6. BAUER, Daniel y GOBL, Martin. Flexibility measurement issues in supply chain management. *Journal of Applied Leadership and Management* [en línea]. Volumen 5, N° 1 Febrero 2011, [consulta: 19 de Abril de 2013].

Disponible en: <http://www.journal-alm.org/article/view/18121>

ISSN: 2194 – 9522

7. CASTELLANOS, Andrés. Logística comercial internacional. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte, 2015. 342 pp.



ISBN: 9789587415636

8. CEGARRA, José. Metodología de la investigación científica y tecnológica. [en línea]. Madrid: Editorial Díaz de Santos, 2012. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2018].

Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=YROO\\_q6wzgC&printsec=frontcover&dq=metodos+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiD-9Saht3eAhXCqlkKHVYkDDUQ6AEILTAB#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=YROO_q6wzgC&printsec=frontcover&dq=metodos+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiD-9Saht3eAhXCqlkKHVYkDDUQ6AEILTAB#v=onepage&q&f=false)

ISBN: 9788499693910

9. CORONIL, Alicia. La política tecnológica de la UE: Fundamentos teóricos y evaluación económica. [en línea]. Madrid: Editorial ESIC, 2003. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2018].

Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=kJ7iiO6FLKoc&pg=PA10&dq=que+es+justificacion+tecnologica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwie\\_4W4\\_dzeAhURnFkKHbRtCZQQ6AEILDAB#v=onepage&q=que%20es%20justificacion%20tecnologica&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=kJ7iiO6FLKoc&pg=PA10&dq=que+es+justificacion+tecnologica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwie_4W4_dzeAhURnFkKHbRtCZQQ6AEILDAB#v=onepage&q=que%20es%20justificacion%20tecnologica&f=false)

ISBN: 9788473565462

10. CRISTINA, Alexandra. Advantages of Lean Six Sigma's Implementantion in the Romanian economy. *Sciencie Direct* [en línea]. Volumen 9, 01 de Marzo 2017, [consulta: 18 de Abril de 2019].

Disponible en [https://econpapers.repec.org/article/rommrpase/v\\_3a9\\_3ay\\_3a2017\\_3ai\\_3a1\\_3ap\\_3a54-60.htm](https://econpapers.repec.org/article/rommrpase/v_3a9_3ay_3a2017_3ai_3a1_3ap_3a54-60.htm)

ISSN: 2067 – 2462

11. DRAGULANESCU, Irinia y POPESCU, Delia. Quality and Competitiveness: A Lean Six Sigma Approach. *Amfiteatru Economic Journal* [en línea]. Volumen 17, N° 17, 21 de Octubre de 2015, [consulta: 17 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/168973>

ISSN: 2247 – 9104

12. El gran libro de comercio electrónico por Picazo Marcos [el al.]. [en línea]. España: Editorial Ecommerce, 2016. 125 pp. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2019].

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=oVctDgAAQBAJ&pg=PT382&dq=que+es+otif&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjdwGnlvHhAhVGvIkKHAYGAvoQ6AEINjAC#v=onepage&q=que%20es%20otif&f=false>

ISBN: 9788468650555

13. GÓMEZ, Rodrigo y BARRERA, Santiago. Seis sigma: un enfoque teórico y aplicado en el ámbito empresarial basándose en información científica. *Revista virtual pro* [en línea]. Enero 2013, 01 de enero de 2013. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018].

Disponible en <https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/seis-sigma-un-enfoque-teorico-y-aplicado-en-el-ambito-empresarial-basandose-en-informacion-cientifica>

ISSN: 5885

14. GUTIÉRREZ, Humberto. *Calidad Total y Productividad*. 3ª. ed. México, D.F: Mc Graw Hill, 2001. 736 pp.

ISBN: 9786071503152

15. GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. 3ª. Ed. México. F: Mc Graw Hill, 2004. 745 PP.

ISBN: 9786071509291

16. HERNÁNDEZ, Benjamín. *Técnicas estadísticas de investigación social*. [en línea]. Madrid: Editorial Díaz de Santos, 2001. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2018].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=vpfVgmaR5qUC&pg=PA127&dq=que+es+poblacion+en+una+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiS5OWhnN7eAhWnxFkKHVKAD-wQ6AEIMzAC#v=onepage&q=que%20es%20poblacion%20en%20una%20investigacion&f=false>

ISBN: 8479785055

17. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 6.a ed. México D.F: Mc Graw Hill, 2014. 736 pp.

ISBN: 9781456223960

18. JADHAV, J. Mantha, S, Rane, S. Roadmap for Lean implementation in Indian automotive component manufacturing industry: Comparative study of UNIDO Model and ISM Model. *Journal of Industrial Engineering International* [en línea]. Volumen 11, N° 17, 2015, [consulta: 17 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/157439>

ISSN: 2251-712X

19. JEONG, Ki-Young y DON, Phillips. Application of a concept development process to evaluate process layout designs using value stream mapping and simulation. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 4, Febrero 2011, [consulta: 19 de Abril de 2019].

Disponible en <https://www.econstor.eu/handle/10419/188450/>

ISSN: 2013 – 0953

20. KUMAR, Naveen, KUMAR, Sanjay, HALEEM, Abid y GAHLOT, Pardeep. Implementing lean manufacturing system: ISM approach. *Journal of Industrial*

*Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 6, N° 4, 2013, [consulta: 21 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/188573>

ISSN: 2013-0953

21. LANDEAU, Rebeca. Elaboración de trabajos de investigación. [en línea]. Venezuela: Editorial ALFA, 2007. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2018].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=M\\_N1CzTB2D4C&pg=PA53&dq=tipos+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjwjuD8vNfeAhXEulMKHRY7BxwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigacion&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=M_N1CzTB2D4C&pg=PA53&dq=tipos+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjwjuD8vNfeAhXEulMKHRY7BxwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigacion&f=false)

ISBN: 9803542141

22. LERMA, Héctor. Metodología de la investigación. 5ta. Colombia: Ecoe, 2016. 190 pp.

ISBN: 9789587713466

23. LUCHERINI, Franco y RAPACCINI, Mario. Exploring the impact of Lean Manufacturing on flexibility in SMEs. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 10, N° 5 Febrero 2011, [consulta: 19 de Abril de 2019].

Disponible en <https://www.econstor.eu/handle/10419/188846/>

ISSN: 2013 – 0953

24. MARTÍNEZ, Pedro y MOYANO, José. Lean production y gestión de la cadena de suministro en la industria aeronáutica. *Revista de Ingeniería Industrial y Gestión Econ Stor* [en línea]. Volumen 17, N° 1. 21 de Octubre de 2010, [consulta: 17 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/54534>

ISSN: 1135-2523

25. MADARIAGA, Francisco. Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Madrid: Creative Commons, 2013. 263 pp.

ISBN: 9788468628158

26. METODOLOGÍA de la Investigación por Humberto Ñaupas [et al.]. 4.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 536 pp.

ISBN: 9789587521884

27. MARÍA, José. Marcas líderes y distribuidores. [en línea]. Madrid: Editorial ESIC, 2011. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=W93HBAAAQBAJ&pg=PT308&dq=que+es+otif+kpi&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjV9\\_yvo8bhAhUH2FkKHblwDu0Q6AEIKDAA#v=onepage&q=que%20es%20otif%20kpi&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=W93HBAAAQBAJ&pg=PT308&dq=que+es+otif+kpi&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjV9_yvo8bhAhUH2FkKHblwDu0Q6AEIKDAA#v=onepage&q=que%20es%20otif%20kpi&f=false)

ISBN: 9788473567503

28. MEZA, David y JEONG, Ki-Young. Measuring efficiency of lean six sigma project implementation using data envelopment analysis at Nasa. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 6, N° 2, 2013, [consulta: 21 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/188536>

ISSN: 2013-0953

29. MORA, Luis. Indicadores de la Gestión Logística. 2ª. Ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2008. 136 pp.

ISBN: 9789586485630

30. MORA, Luis. Gestión logística integral. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010. 380 pp.

ISBN: 9789586485722

31. NAGI, Ayman y ALTARAZI, Safwan. Integration of value stream map and strategic layout planning into DMAIC approach to improve carpeting process. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 10, 9N° 1. 02 de octubre de 2014, [consulta: 15 de Abril de 2013].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/188813>

ISSN: 2013-0953

32. NARVAY Nuñez, Ali. Aplicación del six sigma para mejorar la competitividad en el área de operaciones de la cuenta masivo fija en la empresa allus global bpo, lima - 2017. Tesis (Grado de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Ingeniería, 2017. 206 pp.

33. NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12.a ed. México D.F: Mc Graw Hill, 2009. 736 pp.

34. PERDIGUERO, Miguel. Diseño y organización del almacén. España: Cueva de Viera, 2017. 260 pp.

ISBN: 9788491982326

35. RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 259 pp.

ISBN: 9788479789671

36. ROLDÁN, Luis. 10 Pasos para aumentar su rentabilidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A., 2006. 136 pp.

ISBN: 8479787376

37. ROJAS, Raúl. Investigación social. [en línea]. México: Editorial Plaza y Valdés, 2002. [Fecha de consulta: 21 de setiembre de 2018].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=a5A-au7zn7YC&pg=PA181&dq=que+es+validez+en+la+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjC176uxObeAhVLCq0KHXo-DSsQ6AEIKDAA#v=onepage&q=que%20es%20validez%20en%20la%20investigacion&f=false>

ISBN: 9688561304

38. SANDERS, Adam, ELANGESWARAN, Chola y WULFSBERG, Jens. Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 9, N° 3. 2013, [consulta: 17 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/188791>

ISSN: 2194 – 9522

39. SHAD, Zahra, ROGHANIAN, Emad y MOJIBIAN, Fatermeh. Integration of QFD, AHP, and LPP methods in supplier development problems under uncertainty. *Journal of Industrial Engineering International* [en línea]. Volumen 10, N° 1. 02 de octubre de 2014, [consulta: 15 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/147183>

ISSN: 2251-712X

40. SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing Paso a Paso. Buenos Aires: Norma, 2008. 357 pp.

ISBN: 9789700919324

41. VARA, Alfredo. Los 7 pasos para elaborar una tesis. Lima: Editorial Macro, 2015. 591 pp.

ISBN: 9786123043117

42. WANG, Xueli, CHEN, Yu y ZHANG, Li. The transport performance evaluation system building of logistics enterprises. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 6, N° 4, 2013, [consulta: 19 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/188579>

ISSN: 2013-0953

43. XIA, Wei y SUN, Jiwen. Simulation guided value stream mapping and lean improvement: A case study of a tubular machining facility. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)* [en línea]. Volumen 6, N° 2, 2013, [consulta: 17 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/157439>

ISSN: 2013 – 0953

44. YACUZZI, Enrique y PAN, Carlos. La cultura de la manufactura moderna. *Revista de Ingeniería Industrial y Gestión Econ Stor* [en línea]. Volumen 10, N° 377. Agosto de 2008, [consulta: 16 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/84449>

ISSN: 1668-4575

45. YACUZZI, Enrique y FERNANCO, Martín. Los costos de la calidad: Conceptos y aplicaciones en la industria farmacéutica. *Revista de Ingeniería Industrial y Gestión Econ Stor* [en línea]. Volumen 17, N° 1. 21 de Octubre de 2010, [consulta: 17 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/54534>

ISSN: 1135-2523

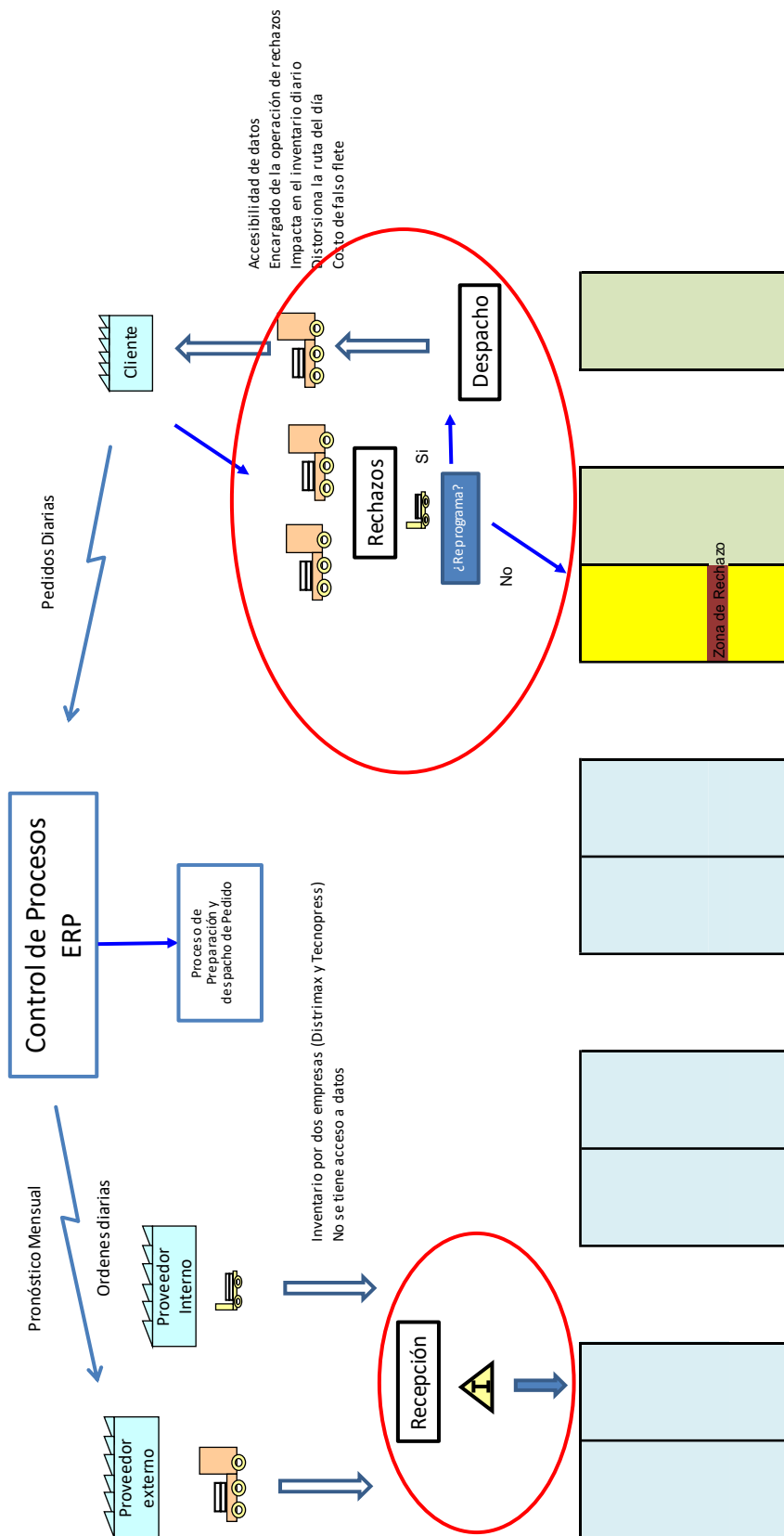
46. YACUZZI, Enrique. ¿Tiene relevancia la gestión de calidad total? Reflexiones a la luz de las ideas de sus fundadores. *Serie Documentos de Trabajo, No. 240* [en línea]. 2003, [consulta: 20 de Abril de 2019].

Disponible en <http://hdl.handle.net/10419/84305>

47. YUIJÁN, Dora. Mejora del Área de Logística mediante la implementación de Lean Six Sigma en una empresa comercial. Tesis (Título Profesional de Licenciada de Administración). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Administrativas, 2014. 106 pp.

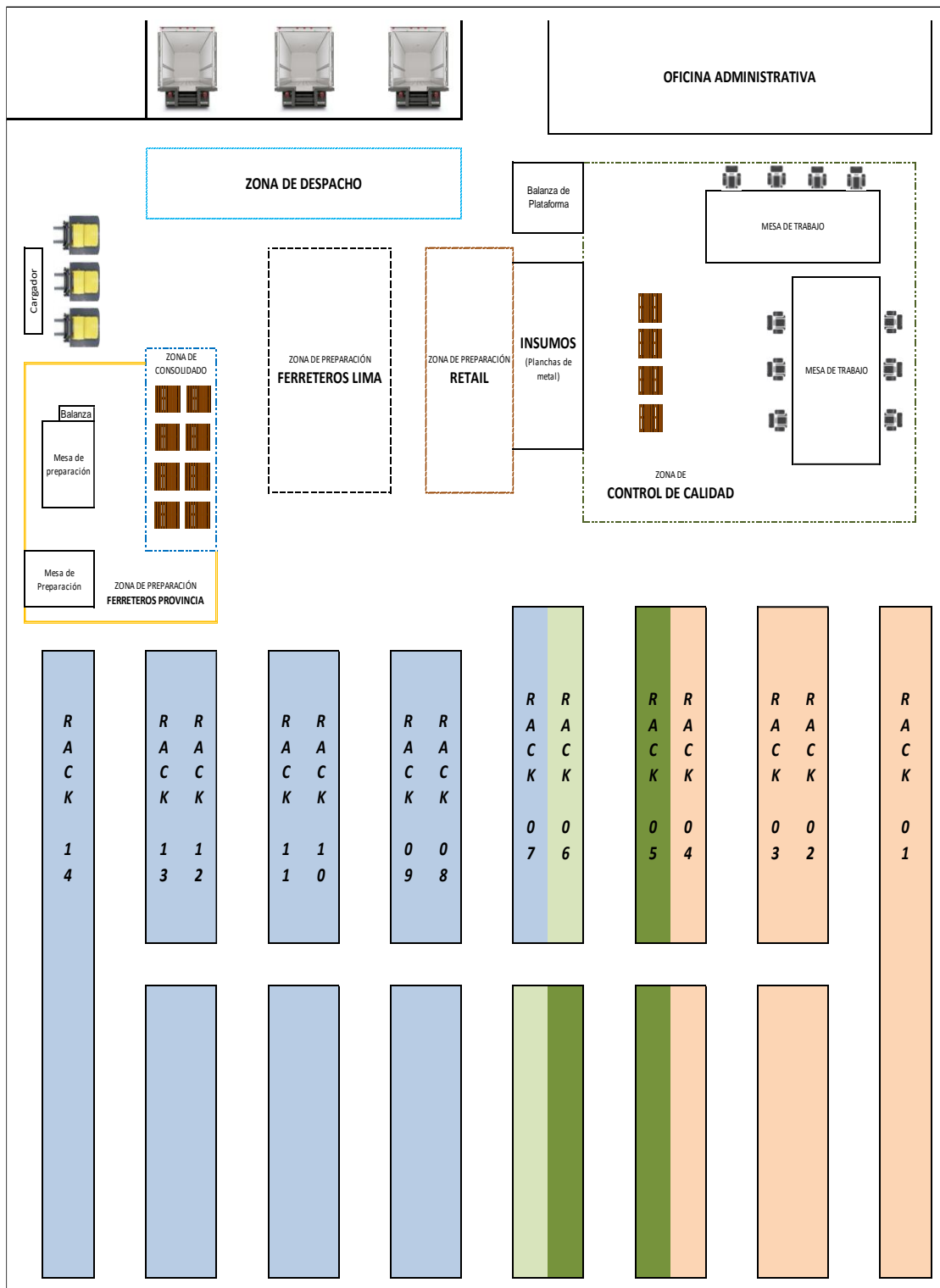
## **VIII. ANEXOS**

Anexo I: Análisis de las problemáticas de la empresa Distrimax





Anexo 2: Layout de la empresa Distrimax



Anexo 3: Matriz de Operacionalización

<i>Variable</i>		<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Índice</i>
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Herramientas del Lean Six Sigma	Este enfoque combina dos de los motores de mejora más poderosos: Lean, que ofrece mecanismos para reducir rápidamente [...] los tiempos y el desperdicio en cualquier proceso de [...] una organización, y Six Sigma, que proporciona las herramientas y las pautas organizativas que establecen unos cimientos [...] para una mejora prolongada en objetivos clave relacionados con los clientes. (Yuján, 2014, p. 34).	El Lean Six Sigma es una disciplina de rendimiento comprobado que fomenta el valor de crecimiento en beneficios operativos e ingresos, enfocados en la satisfacción del cliente.	VSM	$\text{Eficiencia del proceso (PCE)} = \frac{\text{PLT} - \text{NVA}}{\text{PLT}} \times 100$ <p>PLT=Tiempo de ejecución del proceso NAV=Tiempo que no agrega valor</p>	Razón
				Six Sigma	$\text{Rendimiento (Yield)} = (1 - \text{DPO}) \times 100$ <p>DPO= Defecto por Oportunidad      Según tabla NivelSigma</p>	Razón
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	Pedidos rechazados	[...] entregas a tiempo y tasas de cumplimiento de pedidos [...] estas fallas en el servicio en la cadena de suministro se añaden al costo de corregir el problema y a las ventas perdidas [...] Los pedidos rechazados representan un ingreso por ventas perdidas [...] que debe restarse de las ventas totales. (Coyle [et al.], 2013, p. 160)	Los pedidos rechazados es el incumplimiento y posible pérdida de un cliente, sea por cual se el motivo. Asimismo, incurre a la empresa en costos de transporte por reprogramación, si es necesario, o costos ocultos como el reproceso de almacenamiento.	Cumplimiento de requisitos	$\text{OTIF (On time In full)} = \% \text{ Entregas a tiempo} \times \% \text{ Entregas conformes}$	Razón
				Entregas a tiempo	$\text{Entregas a tiempo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ P. Entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ P. Programados}} \times 100$	Razón
				Procedimiento operativo	$\text{Eficiencia operativa} = \frac{\text{Tiempo de ciclo de operación}}{\# \text{ de estación} \times \text{Tiempo de ciclo utilizado}} \times 100$	Razón

Anexo 4: Cuadro de coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<b>GENERAL</b>		
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.	La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma reduce los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.
<b>ESPECÍFICOS</b>		
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora <b>el cumplimiento de requisitos</b> en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora <b>el cumplimiento de requisitos</b> en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.	La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma mejora <b>el cumplimiento de requisitos</b> en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta <b>las entregas a tiempo</b> de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta <b>las entregas a tiempo</b> de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.	La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma aumenta <b>las entregas a tiempo</b> de los pedidos en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza <b>el procedimiento operativo</b> en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019?	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza <b>el procedimiento operativo</b> en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.	La aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma optimiza <b>el procedimiento operativo</b> en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

Anexo 5: Cotización de máquinas enzunchadoras de Modelo DB8060



**Jining Myway Machinery Co.,Ltd.**

**Automatic Strapping Machine**

**Model DB8060(800\*600mm)**



**Model DB8060(1000\*600mm)**



**Jining Myway Machinery Co.,Ltd.**

**Quotation:**

No.	Machine Name	Model	Q'ty (set)	FOB Qingdao price (US\$)
1	Automatic Strapping Machine	DB8060-800*600	1	1,450
2	Automatic Strapping Machine	DB8060-1000*600	1	1,650

**Remark:**

1. The above price is valid for one month.
2. Payment term: 50% T/T as deposit, 50% T/T after the buyer check the video and photo before delivery.
3. Delivery time: 10-15 working days after get your deposit.
4. We offer 1 year guarantee for machine parts since delivery date and all life service
5. Packing: the goods are packaged in wooden case suitable for sea-worthy shipping.

Anexo 6: Matriz de validación de contenido del instrumento de obtención de datos

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS											
Titulo de la investigación:		REDUCCIÓN DE RECHAZOS DE PEDIDOS EN EL ÁREA DE ALMACÉN Y DESPACHO DE LA EMPRESA DISTRIMAX S.A.C. MEDIANTE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN SIX SIGMA, LURIGANCHO 2018									
Apellidos y Nombres del investigador:		FERNÁNDEZ TENORIO, NELVITA - PLASENCIA GAMARRA, BLADIMIR									
Apellidos y Nombres del experto:											
Escuela Profesional:		INGENIERÍA INDUSTRIAL				Área de especialidad:					
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES / ACTIVIDADES	FORMULA	INSTRUMENTO / ESCALA	CRITERIOS DE EVALUACION						OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
					RELACION ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSION		RELACION ENTRE LA DIMENSION Y EL INDICADOR		RELACION ENTRE EL INDICADOR Y EL INSTRUMENTO		
					SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Lean Six Sigma	VSM	Eficiencia del proceso (PCE)	$\text{Eficiencia del proceso (PCE)} = \frac{PLT - NAV}{PLT} \times 100$ PLT=Tiempo de ejecución del proceso NAV=Tiempo que no agrega valor	Recolección de datos/Razón							
	SIX SIGMA	Rendimiento (YIELD)	$\text{Rendimiento (Yield)} = (1 - DPO) \times 100$ DPO=Defecto por Oportunidad Según tabla Nivel Sigma	Recolección de datos/Razón							
Rechazo de pedidos	CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	Índice de Rechazos	$\text{Índice de Rechazos} = \frac{N^{\circ} P. Despachados - N^{\circ} P. Rechazos}{N^{\circ} P. Despachados} \times 100$	D-ALM-F-010_Registro de pedidos anulados/Razón							
	ENTREGAS A TIEMPO	Puntualidad	$\text{Puntualidad} = \frac{\text{Pedidos a tiempo}}{\text{Pedidos total atendidos}} \times 100$	D-ALM-F-009_Recepción de rechazos/Razón							
	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	Eficiencia Operativa	$\text{Eficiencia operativa} = \frac{\text{Tiempo de ciclo de operación}}{\# \text{ de estación} \times \text{Tiempo de ciclo utilizado}} \times 100$	D-ALM-F-011_Registro de bultos por pedido/Razón							
Firma del experto:		Fecha: ___/___/___		<b>Criterios de evaluación:</b> <b>Pertinencia</b> - El ítem corresponde al concepto teórico formulado. <b>Relevancia</b> - El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo <b>Claridad</b> - Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo							

Nota: Adaptado de la "Guía de aprendizaje para el diseño y desarrollo del proyecto de investigación" por Abanto W. (2015). Escuela de postgrado de la Universidad Cesar Vallejo - Trujillo.

Anexo 7: Instrumento de obtención de datos de Recepcion de rechazos

	FORMATO		CÓDIGO	D-ALM-F-007
			VERSIÓN	01
	RECEPCIÓN DE RECHAZOS		FECHA DE APROBACIÓN	05-oct-2018
			PÁGINA	

FECHA	NºPEDIDO	CANAL	UNIDAD	RESPONSABLE	MOTIVO	Nº bultos

  
 -----  
 Rodrigo Salazar P.  
 Jefe de Almacen y Distribución PT  
 TECNOPRESS - DISTRIMAX

Anexo 8: Instrumento de obtención de datos de Registro de bultos por pedido

	FORMATO	CÓDIGO	D-ALM-F-007
	REGISTRO DE BULTOS POR PEDIDO	VERSIÓN	01
		FECHA DE APROBACIÓN	05-oct-2018
		PÁGINA	

fecha_pedido	nro_pedido	cliente	Mes	Monto total	transpor	Camión	Bulto real	Peso real

  
 Rodrigo Salazar P.  
 Jefe de Almacén y Distribución PT  
 TECNORES - DISTRIMAX

Anexo 9: Instrumento de obtención de datos de Registro de pedidos anulados

	FORMATO	CÓDIGO	D-ALM-F-007
	REGISTRO DE PEDIDOS ANULADOS	VERSIÓN	01
		FECHA DE APROBACIÓN	05-oct-2018
		PÁGINA	

Pedido	Fecha de Devolución	Fecha de Factura	Numero G/R	Numero Factura	Nombre del Cliente	Monto de la Factura S/.	Nombre del Vendedor	Transporte	Motivo de la Anulación

  
 -----  
 Rodrigo Salazar P.  
 Jefe de Almacén y Distribución PT  
 TECNOPRESS - DISTRIMAX



Anexo 10: Plan de acción de mejoras

Tipo de Acción	Análisis causa raíz	N° PDCA	Que se va hacer	Herramienta de mejora	Indicador de medición / Forma de medir	Anexo
Rápida	Proceso del área de Almacén y Despacho no estandarizado	1	Gestión por proceso	Gestión de procesos, mapa de procesos, diagrama de flujo y diagrama de SIPOC.	Realizar monitoreo y un feedback continuo	Figura 18, 19 y 21
Rápida	Funciones por puesto de trabajo no establecido	2	Formato de funciones por puesto	Ficha de procesos, formato de responsabilidades por subproceso, formato de identificación de puesto y formato DDP.	Monitoreo constante en el desarrollo de las funciones por puesto	Tabla 43 y 44. Anexos del 29 al 40.
Rápida	Falta de seguimiento a los pedidos despachados diarios	3	Una hoja de Ruta	-	Los conductores tienen que identificar en la hoja de ruta la secuencia de distribución que van a seguir durante el día. Y las confirmaciones por cada punto de entrega.	Anexo 23
Rápida	Formatos de operación sin desarrollo de aplicación en campo	4	Estandarizar formatos	-	Retomo de formatos firmados y validados por las partes involucradas en el proceso.	Anexo 16 al 26
Rápida	Tiempos muertos en el proceso de preparación de pedidos Canal provincia	5	Generar un instructivo de las actividades en el proceso e identificación de los involucrados.	-	Seguimiento diario del proceso desarrollado en almacén	Anexo 27 y 28
Mediano plazo	Capacidad ocia	6	Implementar máquina enzunchadora y estandarizar las actividades dentro del proceso de preparación y despacho de pedidos	Mejora de métodos, balance de línea, takt time y estudio de tiempos	Inducción al personal del uso de las máquinas enzunchadoras y evaluación de desempeño por estación de trabajo (Eficiencia operativa)	Anexo 11 al 13 y 41 al 43.
		7	Eliminar actividades que no agregan valor y reducir tiempos de lo que no agregan valor pero si son necesarios.	Mapa de cadena de valor (VSM)	Evaluar las actividades del área después de las mejoras a través del Mapa de la cadena de valor.	Anexo 14 (antes), 15 (durante) y 44 (después)

Anexo 11: Estudio de tiempos // Daniel Gutiérrez

		Estudio núm: 1								Fecha: 14/09/2018				Página: 1 de 1							
		Operación: PREPARACIÓN DE PEDIDOS/AGENCIA								Operador: Daniel Gutierrez				Observador: Bladimir Plasencia							
Núm. De elemento y descripción		1 Filtro y carga de bultos				2 Verificar y encantar bultos				3 Embalaje de bulto				4 Pesado y rotulado de bulto				5 Palletizado de bulto preparado			
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	100		24.23	24.23	125		17.33	21.663	100		28.79	28.79	100		12.12	12.12	100		14.41	14.41
	2	100		29.84	29.84	125		16.03	20.038	100		30.04	30.04	100		12.33	12.33	100		14.44	14.44
	3	100		27.12	27.12	125		17.35	21.688	100		23.73	23.73	100		12.98	12.98	100		16.17	16.17
	4	100		28.66	28.66	125		15.95	19.938	100		23.27	23.27	100		13.76	13.76	100		15.77	15.77
	5	100		23.29	23.29	125		19.1	23.875	100		22.23	22.23	100		11.03	11.03	100		15.23	15.23
	6	100		20.98	20.98	125		21.31	26.638	100		24.34	24.34	100		10.98	10.98	100		16.78	16.78
	7	100		30.67	30.67	125		20.59	25.738	100		23.34	23.34	100		12.58	12.58	100		13.96	13.96
	8	100		28.89	28.89	125		20.32	25.4	100		22.56	22.56	100		13.87	13.87	100		17.06	17.06
	9	100		30.77	30.77	125		19.24	24.05	100		26.33	26.33	100		13.35	13.35	100		14.49	14.49
	10	100		27.32	27.32	125		20.92	26.15	100		22.04	22.04	100		11.43	11.43	100		14.25	14.25
	11																				
	12																				
	13																				
	14																				
	15																				
<b>Resumen</b>																					
TO total		271.77				188.14				246.67				124.43				152.56			
Calificación																					
NT total		271.77				235.18				246.67				124.43				152.56			
Núm. De observaciones		10				10				10				10				10			
TN promedio		27.18				23.52				24.67				12.44				15.26			
% de holgura		13%				13%				13%				13%				13%			
Tiempo estándar elemental		30.71				26.57				27.87				14.06				17.24			
Núm. De ocurrencias		1				1				1				1				1			
Tiempo estándar		<b>30.71</b>				<b>26.57</b>				<b>27.87</b>				<b>14.06</b>				<b>17.24</b>			
<b>Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):</b>																		<b>116</b>			
<b>Elementos extraños</b>						<b>Verificación de tiempos</b>						<b>Resumen de holguras</b>									
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción		Tiempo de terminación		03:30:00		Necesidades personales		5%									
A						Tiempo de inicio		03:12:02		Fatiga básica		4%									
B						Tiempo transcurrido		00:17:58		Fatiga variable		0%									
C						TTAE		00:02:12		Especial (eventualidades)		4%									
D						TTDE		00:01:02		% de holgura total		13%									
E						Tiempo verificado total		00:03:14		<b>Observaciones:</b>											
F						Tiempo efectivo		00:14:56													
G						Tiempo inefectivo		00:00:00													
<b>Verificación de calificación</b>						Tiempo registrado total		00:18:10													
Tiempo sintético				%		Tiempo no contabilizado		00:00:12													
Tiempo observado						% de error de registro		1.11%													

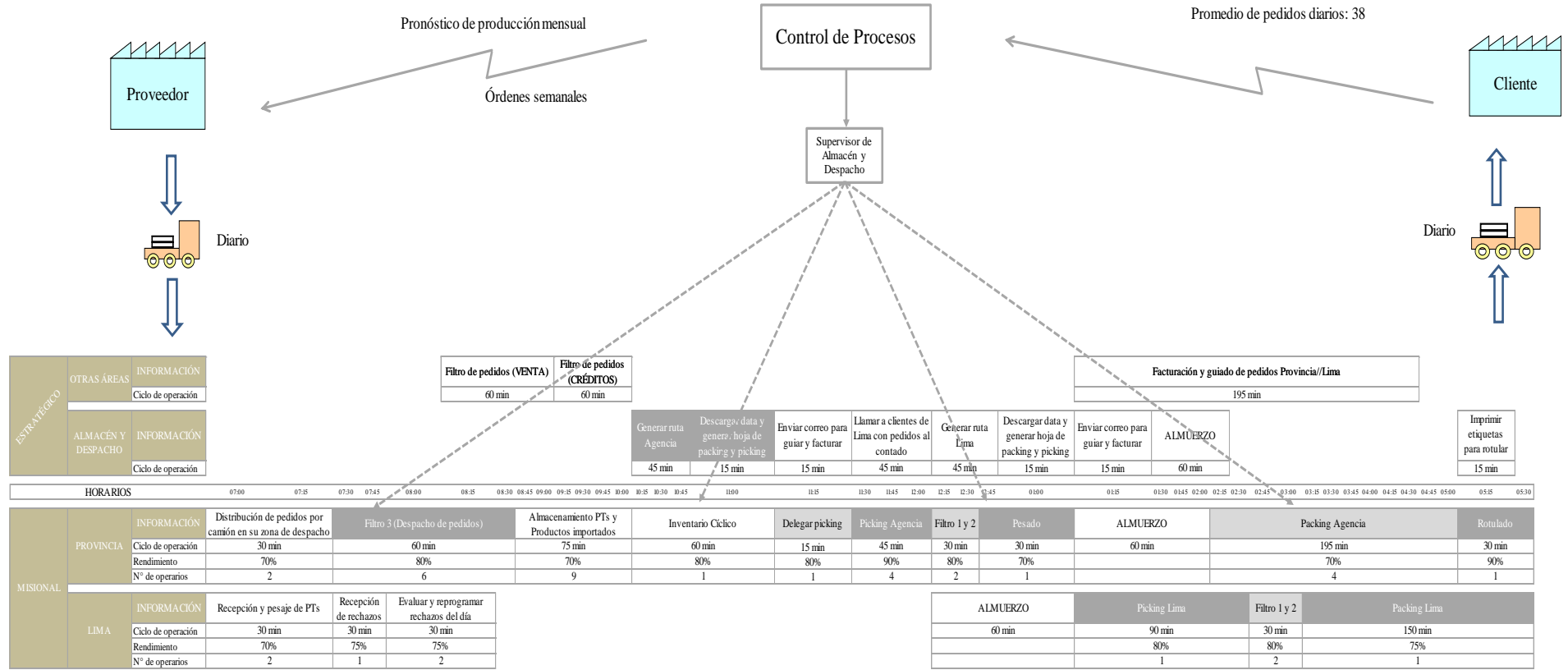
Anexo 12: Estudio de tiempos // Javier Pampa

Estudio núm: 2		Fecha:14/09/2018				Página: 1 de 2															
Operación:PREPARACIÓN DE PEDIDOS//AGENCIA		Operador: Javier Pampa				Observador: Bladimir Plasencia															
Núm. De elemento y descripción		1 Filtro y carga de bultos				2 Verificar y encantar bultos				3 Embalaje de bulto				4 Pesado y rotulado de bulto				5 Palletizado de bulto preparado			
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	100		25.12	25.12	100		17.27	17.27	100		28.09	28.09	100		12.54	12.54	100		14.33	14.33
	2	100		29.38	29.38	100		18.98	18.98	100		27.03	27.03	100		13.06	13.06	100		14.52	14.52
	3	100		30.13	30.13	100		23.32	23.32	100		19.52	19.52	100		12.77	12.77	100		14.84	14.84
	4	100		25.11	25.11	100		17.67	17.67	100		33.54	33.54	100		14.29	14.29	100		14.78	14.78
	5	100		28.32	28.32	100		21.83	21.83	100		24.23	24.23	100		14.51	14.51	100		15.46	15.46
	6	100		28.76	28.76	100		21.79	21.79	100		23.16	23.16	100		12.08	12.08	100		16.21	16.21
	7	100		25.32	25.32	100		20.58	20.58	100		28.09	28.09	100		12.32	12.32	100		15.75	15.75
	8	100		29.43	29.43	100		22.42	22.42	100		25.73	25.73	100		15.02	15.02	100		16.22	16.22
	9	100		25.56	25.56	100		20.44	20.44	100		24.74	24.74	100		13.04	13.04	100		15.61	15.61
	10	100		27.76	27.76	100		22.7	22.7	100		23.66	23.66	100		12.52	12.52	100		15.94	15.94
	11																				
	12																				
	13																				
	14																				
	15																				
<b>Resumen</b>																					
TO total		274.89				207.00				257.79				132.15				153.66			
Calificación																					
NT total		274.89				207.00				257.79				132.15				153.66			
Núm. De observaciones		10				10				10				10				10			
TN promedio		27.49				20.70				25.78				13.22				15.37			
% de holgura		13%				13%				13%				13%				13%			
Tiempo estándar elemental		31.06				23.39				29.13				14.93				17.36			
Núm. De ocurrencias		1				1				1				1				1			
Tiempo estándar		<b>31.06</b>				<b>23.39</b>				<b>29.13</b>				<b>14.93</b>				<b>17.36</b>			
<b>Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):</b>																		<b>116</b>			
<b>Elementos extraños</b>					<b>Verificación de tiempos</b>					<b>Resumen de holguras</b>											
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción					Tiempo de terminación		04:02:00		Necesidades personales		5%						
A									Tiempo de inicio		03:43:58		Fatiga básica		4%						
B									Tiempo transcurrido		00:18:02		Fatiga variable		0%						
C									TTAE		00:01:02		Especial (eventualidades)		4%						
D									TTDE		00:00:54		% de holgura total		13%						
E									Tiempo verificado total		00:01:56		<b>Observaciones:</b>								
F									Tiempo efectivo		00:16:15										
G									Tiempo inefectivo		00:00:00										
<b>Verificación de calificación</b>										Tiempo registrado total		00:18:11									
Tiempo sintético										Tiempo no contabilizado		00:00:09									
Tiempo observado					%					% de error de registro		0.83%									

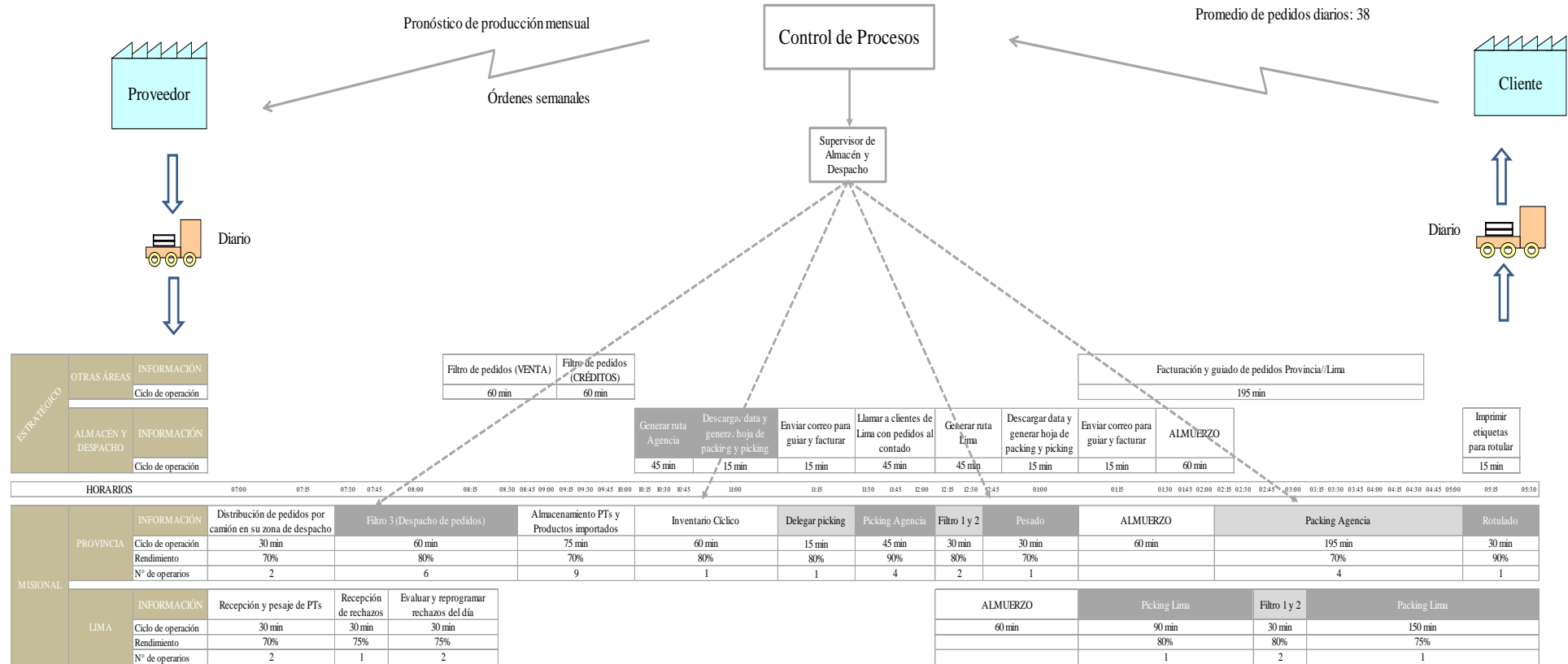
Anexo 13: Estudio de tiempos // George Moya

Núm. De elemento y descripción		1 Filtro y carga de bultos				2 Verificar y encintar bultos				3 Embalaje de bulto				4 Pesado y rotulado de bulto				5 Palletizado de bulto preparado				
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	
	1	100		26.63	26.63	75		19.46	14.595	75		32.06	24.045	100		12.12	12.12	100		15.77	15.77	
	2	100		30.90	30.9	75		27.23	20.423	75		47.06	35.295	100		12.33	12.33	100		14.56	14.56	
	3	100		33.21	33.21	75		28.23	21.173	75		34.62	25.965	100		13.23	13.23	100		17.21	17.21	
	4	100		28.43	28.43	75		36.99	27.743	75		40.58	30.435	100		14.21	14.21	100		15.59	15.59	
	5	100		31.71	31.71	75		29.12	21.84	75		52.52	39.39	100		14.02	14.02	100		16.66	16.66	
	6	100		29.63	29.63	75		30.03	22.523	75		45.27	33.953	100		13.47	13.47	100		14.54	14.54	
	7	100		32.05	32.05	75		22.83	17.123	75		48.72	36.54	100		12.78	12.78	100		16.91	16.91	
	8	100		28.79	28.79	75		25.44	19.08	75		42.78	32.085	100		14.65	14.65	100		17.22	17.22	
	9	100		31.74	31.74	75		30.34	22.755	75		41.65	31.238	100		15.07	15.07	100		15.44	15.44	
	10	100		30.45	30.45	75		24.85	18.638	75		39.67	29.753	100		14.32	14.32	100		15.36	15.36	
	11																					
	12																					
	13																					
	14																					
	15																					
<b>Resumen</b>																						
TO total		303.54				274.52				424.93				136.20				159.26				
Calificación																						
NT total		303.54				205.89				318.70				136.20				159.26				
Núm. De observaciones		10				10				10				10				10				
TN promedio		30.35				20.59				31.87				13.62				15.93				
% de holgura		13%				13%				13%				13%				13%				
Tiempo estándar elemental		34.30				23.27				36.01				15.39				18.00				
Núm. De ocurrencias		1				1				1				1				1				
Tiempo estándar		<b>34.30</b>				<b>23.27</b>				<b>36.01</b>				<b>15.39</b>				<b>18.00</b>				
<b>Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):</b>																		<b>127</b>				
<b>Elementos extraños</b>					<b>Verificación de tiempos</b>					<b>Resumen de holguras</b>												
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción					Tiempo de terminación		04:28:20		Necesidades personales		5%							
A									Tiempo de inicio		04:06:08		Fatiga básica		4%							
B									Tiempo transcurrido		00:22:12		Fatiga variable		0%							
C									TTAE		00:01:26		Especial (eventualidades)		4%							
D									TTDE		00:00:38		% de holgura total		13%							
E									Tiempo verificado total		00:02:04		<b>Observaciones:</b>									
F									Tiempo efectivo		00:20:15											
G									Tiempo inefectivo		00:00:00											
<b>Verificación de calificación</b>										Tiempo registrado total		00:22:19										
Tiempo sintético													Tiempo no contabilizado		00:00:07							
Tiempo observado															% de error de registro		0.53%					

# Anexo 14: Mapa de la Cadena de valor antes\_Almacén y Despacho




# Anexo 15: Mapa de la Cadena de valor durante Almacén y Despacho



Anexo 16: D-ACC-F-001\_RegistroFiltrado\_v1.0

	<b>FORMATO</b>								<b>CODIGO</b>	<b>D-ACC-F-001</b>
	<b>REGISTRO FILTRADO</b>								<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>
									<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	<b>05-oct-2018</b>
									<b>PÁGINA</b>	
FECHA	RESPONSABLE		PLACA VEHÍCULO	HORA INICIO	HORA FIN	TIPO DE ERROR				OBSERVACIÓN
	CALIDAD	ALMACÉN				PICKING	LPN	PRECINTO	OTRO	

Anexo 17: D-ALM-F-001\_Formato Packing - Lima\_v1.0


	<b>FORMATO</b>																<b>CODIGO</b>	<b>D-ALM-F-001</b>	
	<b>PACKING - LIMA</b>																<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>	
																	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>		<b>05-oct-2018</b>
																	<b>PÁGINA</b>		
PLACA (FECHA DE DESPACHO)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	(CÓD. EQUIVALENTE.)	Total general
(NOMBRE DE DISTRITO)																			
(RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE)																			
(NÚMERO DE PEDIDO)																			
(NOMBRE DE DISTRITO)																			
(RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE)																			
(NÚMERO DE PEDIDO)																			
Total general																			

PICKING		DESPACHO	
FILTRO		TRANSPORTISTA	
DISTRIBUCIÓN		TRANCA	
		PALLETS	





Anexo 20: D-ALM-F-005\_Formato Packing de Pedidos - Provincia\_v1.0


	<b>FORMATO</b>								<b>CODIGO</b>	<b>D-ALM-F-005</b>		
	<b>PACKING DE PEDIDOS - PROVINCIA</b>								<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>		
									<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>		<b>05-oct-2018</b>	
									<b>PÁGINA</b>			
<b>RESPONSABLE</b>	Jorge Ramos						<b>TOTAL PALLET</b>	1				
<b>CLIENTE: STEELMARK S.A.</b>						<b>PEDIDO: 18050</b>			<b>PESO (Kg)</b>		<b>SOBRE</b>	
<b>BULTO</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>CODIGO EQUIV.</b>	<b>Q</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>TOTAL</b>		
2	S900	24							48	138.5		
5	BL60	100							80			
1	BL70	10	BOLSAS T-SHIRT	25					10.5			

Anexo 21: D-ALM-F-006\_Formato Packing Retail\_v1.0

	<b>FORMATO</b>		<b>CODIGO</b>	<b>D-ALM-F-006</b>		
	<b>PACKING - RETAIL</b>		<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>		
			<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>		<b>15-jun-2018</b>	
			<b>PÁGINA</b>		<b>1 de 22</b>	


(Nro. Recepcion: ...) PACKING - (RAZON SOCIAL DEL CLIENTE)					
oc	Tienda	codigo	total	pallets	bultos
			<b>0</b>	<b>TOTAL</b>	

Anexo 22: D-ALM-F-007\_Formato Picking Lima\_v1.0


	<b>FORMATO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>D-ALM-F-002</b>
		<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>
	<b>PICKING - LIMA</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	<b>05-oct-2018</b>
		<b>PÁGINA</b>	

CONSOLIDADO AGENCIA 16/10	CANTIDAD	CAJA	UNIDAD
S400	6	0	6
S700	174	14	6
S800	60	5	0
S900	105	8	9
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
(Código equivalente)			
<b>TOTAL</b>	<b>345</b>	<b>27</b>	<b>21</b>

Anexo 23: D-ALM-F-008\_Hoja de Ruta\_v1.0


			<b>FORMATO</b>		<b>CÓDIGO</b>		<b>D-ALM-F-007</b>					
					<b>VERSIÓN</b>		<b>01</b>					
					<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>		<b>05-oct-2018</b>					
					<b>PÁGINA</b>							
		<b>HOJA DE RUTA</b>										
ESTADO	NP	GR	CLIENTE	AGENCIA	DIRECCIÓN	DISTRITO	FORMA DE PAGO	TOTAL	CAMBÓN	OBSERVACIÓN	ORDEN	VENDEDOR
Prov	18080	17903	STEELMARK S.A.	A & P CARGO S.A.C	CALPROLOGHUAMANGA NRO. 634 URB. EL POR	LA VICTORIA	CRED FACT 30	S/ 3,125.91	HD65			Bruno Benítez
Prov	18125	17905	ACHA RAMOS FRANCISCA DOLORES	AREQUIPA EXPRESO MARVISUR E.I.R.L.	AV. LINA PIZARRO NRO. 500 LA VICTORIA	LA VICTORIA	CRED LT 60	S/ 712.90	HD65			Roberto Farfan
Prov	18126	17904	CLUQUECONDOR VALLE CARLOS	AREQUIPA EXPRESO MARVISUR E.I.R.L.	AV. LINA PIZARRO NRO. 500 LA VICTORIA	LA VICTORIA	CRED LT 60	S/ 1,665.17	HD65			Roberto Farfan
Lima	598	424	PEREZ RA VICHAGUA YRENE MICHAELA		CHOSICA SR. DE LOS MILAGROS LT 6	LURIGANCHO	Contado Efectivo	S/ 349.62	H100			Harby Arias
Lima	18063	17922	MONDALGO CURAHUA MIJAIL JUDITH		AV. PROLOG JAVIER PRADO ESTEMZA. A LOT	ATE	Contado Efectivo	S/ 749.75	H100			Ómar Herrera
Regro	597	423	DIAZ LLANTERHUA Y NORMA		COM CAMP SANTA R DE MANCHAY MZ FLT 27	PACHACAMAC	Contado Efectivo	S/ 375.76	H100			Jenny Huaman

Anexo 24: D-ALM-F-009\_Recepción de rechazos\_v1.0

	FORMATO		CÓDIGO	D-ALM-F-007
			VERSIÓN	01
	RECEPCIÓN DE RECHAZOS		FECHA DE APROBACIÓN	05-oct-2018
			PÁGINA	


FECHA	Nº PEDIDO	CANAL	UNIDAD	RESPONSABLE	MOTIVO	Nº bultos

Anexo 25: D-ALM-F-010\_Registro de pedidos anulados\_v1.0

	FORMATO		CÓDIGO	D-ALM-F-007
			VERSIÓN	01
	REGISTRO DE PEDIDOS ANULADOS		FECHA DE APROBACIÓN	05-oct-2018
			PÁGINA	


Pedido	Fecha de Devolución	Fecha de Factura	Numero G/R	Numero Factura	Nombre del Cliente	Monto de la Factura S/.	Nombre del Vendedor	Transporte	Motivo de la Anulación



Anexo 26: D-ALM-F-011\_Registro de bultos por pedido\_v1.0



	FORMATO	CÓDIGO	D-ALMF-007
		VERSIÓN	01
	REGISTRO DE BULTOS POR PEDIDO	FECHA DE APROBACIÓN	05-oct-2018
		PÁGINA	


fecha pedido	nro pedido	cliente	Mes	Monto total	transporte	Camión	Bulto real	Peso real



Anexo 27: D-ALM-I-003\_Picking\_Packing\_Provincia\_rev1.0



	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	D-ALM-I-003
		VERSIÓN	--
	PICKING Y PACKING	FECHA APROBACIÓN	OCT-2018
		PÁGINA	1 DE 2

N <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
1	 <p><b>Rol: Líder de Mesa:</b> Revisar la lista de picking y packing para organizar a Operarios para iniciar el picking.</p>	D-ALM-F-002 Picking – Provincia D-ALM-F-004 Packing – Provincia
2	 <p><b>Operario de almacén (para picking):</b></p>	

	<p>Realizar picking de acuerdo a la lista de picking recibida por el Líder de Mesa.</p> <p>Debe realizar el <b>picking con atención en:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de productos</li> <li>- Cantidad de productos</li> </ul> <p>Los mismos deben ser colocados en la “<b>Zona de Picking</b>”</p>	
3	<p><b>Operario de almacén (1° filtro):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el código y cantidades correctas de cada producto según la “Lista de Picking”.</li> <li>- Si existe diferencia: indicar a operario que lo corrija inmediatamente.</li> <li>- Si no existe diferencia: operario realiza el pesado y lo registra en la Lista de Picking.</li> </ul>	D-ACC-F-001-Registro Filtrado
4	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Operario de almacén (para packing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luego de pasar por el filtro anterior, iniciar el embalaje tomando en cuenta:</li> <li>-Stretch film color verde: bulto con documentos.</li> <li>-Stretch film transparente: bulto sin documentos.</li> </ul> <p>En ambos casos, realizar el pesado de cada bulto y llenar el formato “Packing de Pedidos Provincia”.</p>	<p>D-ALM-F-004 Packing – Provincia</p> <p>D-ALM-F-005 Packing de Pedidos Provincia</p>
5	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Operario de Control de Calidad (2° filtro):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llenar formato “Registro Filtrado” con los pesos brutos y la cantidad de bultos.</li> <li>- Verificar los bultos según Lista de Packing correspondiente.</li> <li>- Cruzar información entre los pesos totales de los dos filtros realizados por Control de Calidad (N°4 y 6).</li> </ul>	<p>D-ACC-F-001 Registro de Filtrado</p> <p>D-ALM-F-004 Packing – Provincia</p> <p>D-ALM-F-002 Picking – Provincia</p>

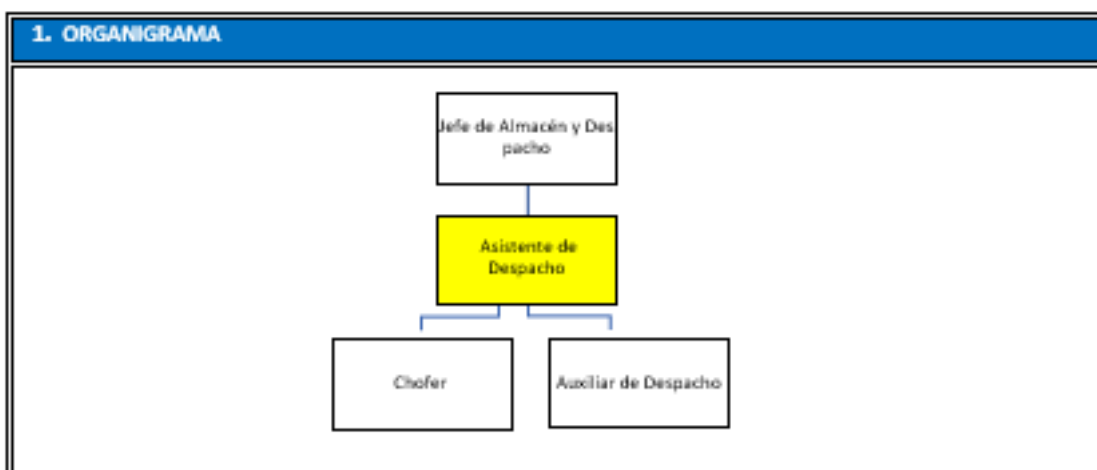
	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	D-ALM-I-001
		VERSIÓN	--
	PICKING Y PACKING - LIMA	FECHA APROBACIÓN	OCT-2018
		PÁGINA	239 DE 284

Nº	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
1	 <p><b>Rol: Líder de Mesa:</b> Revisar la lista de picking y packing para organizar a Operarios para iniciar el picking.</p>	D-ALM-F-001_Formato Packing – Lima // D-ALM-F-007_Formato Picking Lima
2	 <p><b>Operario de almacén (para picking):</b> Realizar picking de acuerdo a la lista de picking recibida por el Líder de Mesa.</p> <p>Debe realizar el <b>picking con atención en:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de productos</li> <li>- Cantidad de productos</li> </ul> <p>Los mismos deben ser colocados en la “<b>Zona de Picking</b>”</p>	D-ALM-F-007_Formato Picking Lima
3	<p><b>Operario de almacén (1º filtro):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el código y cantidades correctas de cada producto según la “Lista de Picking”.</li> <li>- Si existe diferencia: indicar a operario que lo corrija inmediatamente.</li> </ul>	D-ALM-F-007_Formato Picking Lima

<p>4</p>	 <p><b>Operario de almacén (para packing):</b>  - Luego de pasar por el filtro anterior, iniciar la separación de mercadería por cliente y zona de despacho.</p>	<p>D-ALM-F-001_Formato Packing –  Lima</p>
<p>5</p>	 <p><b>Operario de Control de Calidad (2° filtro):</b>  - Verificar los bultos según la lista de Picking y Packing. Para el despacho mercadería.</p>	<p>D-ALM-F-001_Formato Packing –  Lima</p>

## Descripción de Puesto - Administrativo

<b>NOMBRE DE PUESTO:</b>	Asistente de Despacho	<b>FECHA ELABORACION</b>	Noviembre 2018
<b>AREA:</b>	Almacén y Despacho de PT Huachipa	<b>CARGO JEFE DIRECTO</b>	Jefe de Almacén y Despacho



<b>2. MISION (QUÉ HACE, SOBRE QUÉ, DE ACUERDO CON QUÉ Y PARA QUÉ)</b>
<p><i>Realizar y supervisar la planificación de despacho de acuerdo a los lineamientos del área comercial con la finalidad de garantizar el cumplimiento de la entrega de los pedidos a tiempo.</i></p>

<b>3. FUNCIONES (QUÉ HACE, SOBRE QUÉ Y PARA QUÉ)</b>	
1	Programar los despachos de pedidos de venta para lograr la entrega conforme y a tiempo de los mismos.
2	Controlar los gastos presupuestados del área de Almacén y Despacho para asegurar el nivel de cumplimiento de lo proyectado mes a mes.

<b>4. RESPONSABILIDAD FINANCIERA /NO FINANCIERA</b>	
<b>DIMENSION FINANCIERA</b> <i>(Manejo directo de dinero o presupuestos asignados)</i>	<b>DIMENSION NO FINANCIERA</b> <i>(Productos / Proveedores/ Procesos)</i>



5. RED OPERACIONAL (Comunicación Interna)	
- Informes, documentos características que el ocupante del puesto emite, ordenados por su trascendencia,	
- Relaciones internas, ordenados según su trascendencia:	
Contacto	Naturaleza del contacto
Asistente de ventas	Coordinar los despachos de clientes del canal Ferretero Provincia y Lima.
Encargada de Trade Marketing	Coordinar el despacho de las requerimientos de exhibición.
Jefe de Atención al cliente	Coordinar el despacho de las requerimientos para venta online.
Encargada de planillas	Verificar y validar las inconsistencias de todas las colaboradores del área de Almacén y Despacho PT Huachipa.
Analista de compras	Solicitar la generación de órdenes de compra.
Asistente de Gerencia	Realizar la rendición semanal de los gastos por movilidad.

6. RED OPERACIONAL (Comunicación Externa)	
- Relaciones externas características e inherentes al puesto, ordenados según su trascendencia:	
Contacto	Naturaleza del contacto
Cientes	Coordinar las fechas y horarios de entrega de sus pedidos

7. REQUISITOS DE FORMACIÓN ACADÉMICA, CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA				
A.) Formación Académica		B.) Grado(s) académicos y/o situación académica		C.) Especialidad o estudios requeridos
<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Egresado(a)	- Administración de empresa o Ingeniero Industrial
<input type="checkbox"/>	Especialización Técnica (1 o 2 años)	<input type="checkbox"/>	Bachiller	
<input type="checkbox"/>	Técnica Superior (3 o 4 años)	<input type="checkbox"/>	Título/ Licenciatura	<b>Conocimientos Específicos / Software</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Universitario	<input type="checkbox"/>	Maestría	- Excel intermedio - Word intermedia
<input type="checkbox"/>	¿Formación académica completa?	<input type="checkbox"/>	Egresado	<b>Experiencia Requerida</b>
		<input type="checkbox"/>	Titulado	- 1 año
		<input type="checkbox"/>	Colegiatura	<b>Idiomas</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No	- Español

Activar Windows

Anexo 30: Formato DDP Operativo

### Descripción de Puesto - Operativos

<b>NOMBRE DE PUESTO:</b>	Chafer	<b>FECHA ELABORACION</b>	Noviembre 2018
<b>AREA:</b>	Almacén y Despacho de PT Huachipa	<b>CARGO JEFE DIRECTO</b>	Jefe de Almacén y Despacho

<b>2. MISION (QUÉ HACE, SOBRE QUÉ Y PARA QUÉ)</b>
Atender la planificación de despacho de pedidos para garantizar una entrega a tiempo y conforme.

<b>3. ACTIVIDADES (QUÉ HACE)</b>	
1	Atender la correcta distribución de los pedidos que se le programen.
2	Evaluar las rutas para una optimización de los recorridos.
3	Realizar la correcta cobranza en los diferentes puntos de venta.
4	Liquidar cargos y efectivo de los pedidos despachados en el día.
5	Atender a las solicitudes de transporte que le sean expresadas por su jefe inmediato.
6	Informar oportunamente Al Asistente Operativo del mantenimiento, reparación y todo tipo de fallas o daños presentados del vehículo asignado
7	Mantener en regla todos los requisitos y documentos requeridos para el transito del vehículo.

<b>6. REQUISITOS DE FORMACIÓN ACADÉMICA, CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA</b>			
<b>A.) Formación Académica</b>		<b>B.) Especialidad</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria		- Contar con licencia de conducir AII B
<input type="checkbox"/>	Técnica Básica (1 o 2 años)		
<input type="checkbox"/>	Técnica Superior (3 o 4 años)		Otros Conocimientos requeridos
			- Rutas de Lima metropolitana
			Experiencia Requerida
			- 2 años
¿Formación académica completa?			
<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	No

## Anexo 31: PerfilPuesto\_Anexo01\_JEFE DE ALMACÉN – DISTRIMAX

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área a la cual pertenece	Almacén y Despacho	Centro de costo	
Nombre del puesto	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Código del puesto	
Jefe directo	Gerente General	Responsable	Rodrigo Salazar
Número de plazas (llenado por RRHH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Organizar, coordinar, controlar y dirigir las actividades del almacén y despachos. Ser responsable de la recepción, almacenamiento, distribución e inventarios de los productos terminados.

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

SUPERVISA A	
Puestos	Nº de personas (llenado por RRHH)
Coordinador de Inventario	
Supervisor de Almacén - DISTRIMAX	
Coordinador de Almacén - DISTRIMAX	
Asistente de Despacho	
Asistente Operativo	
Lider de Almacen	
Choferes	
Auxiliares de Almacen	
Auxiliares de Despachos	

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacen	Calidad Ditrimax
Asistente Operativo	Créditos y Cobranzas
Jefe de Almacen y Despachos	Producción
	Almacén PI
	Marketing
	Instalaciones
	Contabilidad
	Calidad Tecnopress
	Calidad Ditrimax
	Mantenimiento
	Seguridad

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Dirigir las operaciones de entrada y salida de la mercancía.	DIARIO	
2	Controlar la circulación de los vehículos que transporten la mercancía, cumpliendo con los criterios de seguridad.	DIARIO	
3	Verificar el cumplimiento de las órdenes de pedido.	DIARIO	Speed
4	Supervisar métodos de trabajo, registro y control del almacén.	DIARIO	
5	Analizar los recursos que se deben emplear, ya sean medios materiales o humanos.	MENSUAL	
6	Decidir los procedimientos de control de inventarios y supervisar su cumplimiento.	MENSUAL	
7	Controlar y supervisar las labores del Supervisor, Asistente y Coordinador de Inventarios	DIARIO	
8	Controlar los bienes adquiridos (equipos y maquinarias).	DIARIO	
9	Analizar y generar medición de los procesos KPI's.	MENSUAL	Excel
10	Controlar el presupuesto del área.	SEMANTAL	Excel
11	Analizar los stocks y efectuar requerimiento para abastecimiento.	DIARIO	Excel / Speed
12	Asegurar el cumplimiento de las normativas y controles establecidos.	DIARIO	
13	Administrar el flete de las unidades de despacho.	DIARIO	Excel
14	Generar rutas de despacho.	DIARIO	Excel / Aplicativo de ventas
15	Evaluar al personal a cargo.	SEMESTRAL	Excel
16	Supervisar el cumplimiento de las políticas de SSO.	DIARIO	
17	Verificar el cumplimiento diario de los despachos realizados.	DIARIO	Excel
18	Verificar el cumplimiento diario de los ingresos realizados.	DIARIO	Excel
19	Controlar la supervisión de check list de las maquinarias y herramientas	SEMANTAL	
20	Supervisar que se cuente con los permisos actualizados de circulación.	MENSUAL	
21	Realizar inspecciones diarias en el almacén, observando se cumpla con las buenas prácticas de almacenaje y despachos.	DIARIO	
22	Supervisar y Controlar los Inventarios	DIARIO	Correo
23	Informe General de Auditorias de Inventarios	SEMESTRAL	Correo
24	Poner en práctica las políticas y normativas de seguridad, con los controles y formatos respectivos.	DIARIO	Excel
25	Efectuar el control, de acuerdo al cumplimiento de los procesos diarios del Supervisor, Asistentes y Coordinador, de la mano del formato de evaluación.	MENSUAL	Excel
26	Otras funciones que le sean asignadas por su jefe inmediato.		

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

DOCUMENTOS QUE GENERA		FRECUENCIA(*)	A QUIEN SE LO ENTREGA
1	Indicadores de gestión	MENSUAL	Patricia Canepa (Gerencia General)
2	Informes de Inventarios Semestrales	SEMESTRAL	Patricia Canepa (Gerencia General) / Jesus Diaz (Analista Contable)
3	Proyección de Stock Ditrimax Tecnopress	DIARIO	Patricia Canepa (Gerencia General) / Raul Canepa (Gerencia General) / Enrique Vasquez (Gerencia de Ventas) / Ennis Montoya (Subgerencia de Producción)
4	Stock Ditrimax	MENSUAL	Manuel Tuya (Encargado de Calidad Ditrimax)

## Anexo 32: PerfilPuesto\_Anexo01\_SUPERVISOR DE ALMACÉN – DISTRIMAX

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área al cual pertenece	Almacén y Despacho DISTRIMAX	Centro de costo	
Nombre del puesto	Supervisor de Almacén - DISTRIMAX	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	Héctor Inga
Número de plazas (llenado por RRHH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Supervisar, controlar y verificar adecuadamente todos los procesos y la operatividad en el área de Almacenes de PT y PI necesarios para un adecuado control del cumplimiento de las actividades y controles necesarios en todos los procesos.

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

SUPERVISA A	
Puestos	Nº de personas (llenado por RRHH)
Auxiliar de Despacho	
Auxiliar de Almacén	
Chofer	
Lider de Almacén	

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Coordinador de Inventarios	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacén	Marketing
Asistente Operativo	Almacén de insumos Tecnopress
Jefe de Almacén y Despachos	Logística
	Producción
	Calidad Tecnopress
	Calidad DISTRIMAX
	Facturación
	SSO

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Supervisar y distribuir las actividades de personal a su cargo.	DIARIO	
2	Supervisar la entrada y salida de materiales y equipos del almacén.	DIARIO	
3	Verificar la codificación y registro de mercancía que ingresa al almacén.	DIARIO	
4	Supervisar la clasificación y organización de la mercancía en el almacén.	DIARIO	
5	Supervisar los niveles de existencia de inventarios.	DIARIO	Speed / Excel / Maggie
6	Generar vales de salida y confirmación de los ingresos por transferencia.	DIARIO	Speed / Maggie
7	Supervisar el despacho de mercancía a las áreas que realizan las requisiciones.	DIARIO	
8	Establecer métodos de trabajo registro y control en el almacén.		Excel
9	Elaborar informes periódicos de las actividades realizadas.	SEMANTAL	Speed / Excel / Maggie
10	Gestionar y controlar las devoluciones de mercancías.	DIARIO	
11	Supervisar el armado de mercancías para las tiendas retail.	DIARIO	
12	Supervisar el armado de mercancías para lima y provincias.	DIARIO	
13	Colaborar con la toma de inventarios y reportes.	DIARIO	
14	Supervisar la carga a los proveedores de transportes (Ferreteros Lima, Provincias.retail)	DIARIO	
15	Generar indicadores de gestión.	SEMANTAL	Speed / Excel / Maggie
16	Identificar causas de problemáticas y plantea mejoras.		
17	Supervisar que las actividades se realicen con la seguridad respectiva según el sistema de seguridad.	DIARIO	
18	Supervisar el orden del área de trabajo, reportando cualquier anomalía.	DIARIO	
19	Recibir los documentos sustentatorios y verificar los ingresos y salidas.	DIARIO	
20	Controlar la documentación (consolidados) y verificar que el operario cumpla con lo requerido.	DIARIO	
21	Realizar reportes diarios de entrada y salida de material del almacén.	DIARIO	
22	Supervisar la carga y descarga de las exportaciones e importaciones	QUINCENAL	
23	Auditar la operatividad del picking, packing y despacho de los pedidos de Retail.	DIARIO	
24	Supervisar el cumplimiento de las Charlas de Seguridad	SEMANTAL	
25	Supervisar el cumplimiento de las Pausas Activa	DIARIO	
26	Otras funciones que le sean asignadas por su jefe inmediato.		

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

	DOCUMENTOS QUE GENERA	FRECUENCIA(*)	A QUIEN SE LO ENTREGA
1	Vales de salida	DIARIA	Diana Huayta (Planner) / Roosmery (Planner) / Roy Castillo (Supervisor) / Ruth Castro (Calidad DISTRIMAX) / Antoni Terrones (Supervisor) / Ernesto Aime (Lider) / Daniel Gutierrez (Lider)
2	Indicadores	SEMANTAL	Rodrigo Salazar (Jefe de Almacén)
3	Datos para impresión de guías de traslado	DIARIA	Emy Chauca (Asistente de Facturación)
4	Packing List Exportaciones	QUINCENAL	Paola Canepa (Gerencia de MKT), Rodrigo Salazar (Jefe de Almacén), Lesley Davalos (Analista de Compras - Importaciones)
5	Reporte de Importaciones y Exportaciones	QUINCENAL	Paola Canepa (Gerencia de MKT), Rodrigo Salazar (Jefe de Almacén), Lesley Davalos (Analista de Compras - Importaciones), Martin Leon (Jefe Calidad Tecnopress)

## Anexo 33: Perfil Puesto\_Anexo01\_ASISTENTE DE DESPACHO

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área al cual pertenece	Almacén y Despacho Distrimax	Centro de costo	
Nombre del puesto	Asistente de Despacho	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	Evelyn Gallardo
Número de plazas (llenado por RRHH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Realizar la gestión administrativa y documentaria de los distintos procesos de distribución y despacho.

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Créditos y Cobranzas
Coordinador de inventarios	Atención al Cliente
Asistente de Almacén	Gerencia
Asistente Operativo	Ventas
Jefe de Almacén y Despachos	Marketing
	Recepción Distrimax / Tecnopress

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Aprobar pedidos para ruta de provincias	DIARIA	Aplicativo de Ventas
2	Generar Listado de Picking y Packing Lima y provincias.	DIARIA	Aplicativo de Ventas
3	Generar órdenes de compra Distrimax	INTERDIARIO	Speed
4	Efectuar llamadas para confirmar despachos (Confirmación de Pedidos de Ventas)	DIARIA	Aplicativo de Ventas
5	Consolidar el número de documentos despachados en el día (Facturas de clientes, control de pedidos)	DIARIA	Excel
6	Generar Listado de Picking y Packing Lima y provincias.	DIARIA	Excel
7	Atender llamadas por consulta de clientes	DIARIA	Teléfono
8	Interactuar con el reporte de seguimiento de despachos (Excel)	DIARIA	Excel
9	Generar vales de salidas para atención de solicitudes por transferencias (Requerimientos de Áreas)	DIARIA	Speed / Aplicativo Maggie
10	Efectuar seguimiento y control de los despachos	DIARIA	Speed / Teléfono
11	Actualizar diariamente los pedidos al seguimiento de despachos	DIARIA	EXCEL
12	Control de documento archivos	DIARIA	
13	Reportar las incidencias con los pedidos en ruta	DIARIA	Speed / Aplicativo de Ventas
14	Recibir los cargos generados por los conductores de la unidad y Reportar a Créditos y Cobranzas	DIARIA	
15	Generar los pedidos y crear las órdenes de compra venta Distrimax a Tecnopress	DIARIA	Speed
16	Administrar y reportar los cargos (Guía de remisión, facturas y boletas)	DIARIA	
17	Generar indicadores de gestión.	SEMANAL	Speed / Excel
18	Controlar la jornada laboral, vacaciones, permisos, H/E, del personal de Almacén y Despacho.	DIARIA	Excel
19	Reporte de facturación del aplicativo PEX	QUINCENAL	Excel / Internet
20	Generar orden de compra para la facturación de Satelital Patrol	QUINCENAL	Speed / Internet
21	Liquidar la planillas por caja chica (Choferes, y de Personal de Almacenes)	INTERDIARIO	Documento
22	Identificar causas de problemáticas y plantea mejoras.		
23	Dar soporte y apoyo interno a las áreas solicitantes		
24	Otras funciones que le sean asignadas por su jefe inmediato		

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

DOCUMENTOS QUE GENERA		FRECUENCIA(*)	QUIEN SE LO ENTREGA
1	Planillas	SEMANAL	Asistente de Gerencia (Kethy Villavicencio)
2	Cargos de facturas	DIARIO	Asistente de Facturación (Emy Chaucas)
3	O/C	DIARIO	Coordinador de Almacén (Manuel Bautista)
4	Vales de ingreso y salida	SEMANAL	Supervisor de Almacén (Héctor Inga)
5	Reportes de Picking y Packing	DIARIO	Supervisor de Almacén (Héctor Inga)
6	Seguimiento de despachos	DIARIO	Supervisor de Almacén (Héctor Inga)
7	Indicadores de Gestión	MENSUAL	Jefe de Almacén (Rodrigo Salazar)
8	Facturas de Terceros	QUINCENAL	Contabilidad (Luisa Jara)

## Anexo 34: PerfilPuesto\_Anexo01\_COORDINADOR DE ALMACÉN

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área al cual pertenece	Almacén y Despacho	Centro de costo	
Nombre del puesto	Coordinador de Almacén	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	Manuel Bautista
Número de plazas (llenado por RRRH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Realizar la correcta gestión administrativa y documentaria de los distintos procesos de almacenamiento .  
Controla la gestion correcta para la atencion de requerimientos de Retail

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

#### SUPERVISA A

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Compras
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente Operativo	Contabilidad
Coordinado de Inventarios	Recepción Tecnopress
Jefe de Almacen y Despachos	Recepción Distrimax
	Créditos y Cobranzas

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Generar órdenes de compra Tecnopress	DIARIA	Speed
2	Archivar documentos	DIARIA	
3	Ingresar los pedidos y crear las órdenes Retail	DIARIA	Maggie
4	Entregar las órdenes a Facturación	DIARIA	
5	Generar y enviar formatos de solicitud de citas a Maestro, Sodimac y Promart.	DIARIA	Excel
6	Gestionar el aviso de despachos en el B2B Maestro, Sodimac y Promart	DIARIA	B2B
7	Gestionar la solicitud de cita y confirmación de despachos vía B2B (Promart)	DIARIA	Correo
8	Gestionar la solicitud de cita y confirmación de despachos vía B2B (Sodimac)	DIARIA	Correo
9	Elaborar las etiquetas de códigos de barra.	DIARIA	Maggie / Excel
10	Generar los consolidados (picking y packing retail)	SEMANTAL	Excel / Maggie
11	Coordinar el transporte hacia los almacenes de los Retail.	SEMANTAL	
12	Coordinar con el supervisor el despacho la carga a la móvil.	DIARIA	
13	Generar los LPN respectivos al despacho.	SEMANTAL	
14	Entregar documentos al Asistente de Ventas (guía, factura y vale de Tecnopress) y Asistente de Despacho (guía, factura y vale de compras nacionales).	DIARIA	
15	Generar RQ	DIARIA	Speed
16	Otras funciones que le sean asignadas por su jefe inmediato.		
17	Generar indicadores de gestión.		
18	Identificar causas de problemáticas y plantea mejoras.		

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

	DOCUMENTOS QUE GENERA	FRECUENCIA(*)	QUIEN SE LO ENTREGA
1	Vales de Salida	SEMANTAL	Héctor Inga (Supervisor)
2	Indicadores	MENSUAL	Rodrigo Salazar (Jefe de Almacen)
3	Picking, Packing y LPN Retail	SEMANTAL	Héctor Inga (Supervisor)
4	RQ	SEMANTAL	Carlos Marroquin (Analista de Compras)
5	O/C Tecnopress	SEMANTAL	Evelyn Gallardo (Asistente de Despacho)

## Anexo 35: PerfilPuesto\_Anexo01\_ASISTENTE OPERATIVO – DISTRIMAX

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área al cual pertenece	Almacén y Despacho DISTRIMAX	Centro de costo	
Nombre del puesto	Asistente Operativo - DISTRIMAX	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	Bladimir Plasencia Gamarra
Número de plazas (llenado por RRHH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Efectuar la gestión oportuna y operatividad en los mantenimientos de las herramientas (Camiones, Maquinas Electricas, Balanzas y carretillas hidraulicas).
Controlar el correcto consumo de los materiales y suministros diversos del Area de Almacen y Despachos
Controlar la correcta recepcion de las compras nacionales

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacen	Marketing
Coordinado de Inventarios	Mantenimiento
Jefe de Almacén y Despachos	Compras

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	RECUCENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Recepcionar todas la compras nacionales.	DIARIO	
2	Recepcionar los rechazos de Lima, provincia y retail.	DIARIO	
3	Recepcionar los recojos	DIARIO	
4	Programar los mantenimiento preventivos y correctivos de las maquinas (Camiones y Apiladores)	MENSUAL	Excel
5	Programar los mantenimiento preventivos y correctivos de las Herramientas (Carretillas Hidráulicas y Balanzas)	MENSUAL	Excel
6	Controlar el Kilometraje Vehicular	DIARIO	Excel
7	Controlar las Horas de Trabajo de los Apiladores	DIARIO	Speed / Excel
8	Realizar los controles y consumos de suministros y materiales diversos	SEMANTAL	Speed / Excel
9	Realizar el indicador de capacidad de Almacén	MENSUAL	Excel
10	Supervisar los check list de las maquinarias	SEMANTAL	
11	Atender y despachar solicitudes de requerimiento de material publicitario	SEMANTAL	Speed / Excel
12	Otras funciones que le sean asignadas por su jefe inmediato.		
13	Supervisar que las actividades se realicen con la seguridad respectiva según el sistema de		
14	Generar indicadores de gestión.	SEMANTAL	Excel
15	Elaborar informes periódicos de las actividades realizadas.		Excel
16	Identificar causas de problemáticas y plantea mejoras.		

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

	DOCUMENTOS QUE GENERA	FRECUCENCIA(*)	A QUIEN SE LO ENTREGA
1	Vales de Salida	SEMANTAL	Liz Yance (Encargada de MKT) / Claudia Huayna (Asistente de Ventas) / Manuel Alcalá (Jefe de Retail)
2	Lay Out	MENSUAL	Rodrigo Salazar (Jefe de Almacén)
3	Indicadores de Gestión	MENSUAL	Rodrigo Salazar (Jefe de Almacén)

## Anexo 36: PerfilPuesto\_Anexo01\_COORDINADOR DE INVENTARIO

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área al cual pertenece	Almacén y Despacho Distrimax	Centro de costo	
Nombre del puesto	Coordinador de Inventario	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	Miguel Corbacho
Número de plazas (llenado por RRHH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Cumplir con los procesos administrativos del área de Almacén de Productos Terminados y Despacho. Controlar y dar seguimiento de las existencias, realizar auditorías y dar seguimiento de las transacciones (Speed).

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Control de Calidad Tecnopress
Asistente de Despachos	Contabilidad
Asistente de Almacén	Marketing
Asistente Operativo	Créditos y Cobranzas
Jefe de Almacén y Despachos	Control de Calidad Tecnopress
	Ventas
	Control de Calidad Distrimax

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Generar indicadores de gestión.	DIARIA	Excel
2	Generar reporte de cronograma de las tomas de inventario cíclico.	MENSUAL	Excel
3	Coordinar y efectuar los inventarios cíclicos y rastreos	DIARIA	Speed / Excel / Maggie
4	Coordinar y efectuar los inventarios semestrales.	SEMENSTRAL	Speed / Excel / Maggie
5	Efectuar análisis de discrepancias de inventarios	DIARIA	Speed / Excel / Maggie
6	Controlar y analizar los movimientos de salida e ingresos (Kardex)	DIARIA	Speed / Excel / Maggie
7	Realizar el registro de las incidencias.	DIARIA	Speed / Excel / Maggie
8	Coordinar con el Jefe de Almacén para la toma de inventarios semestrales	SEMENSTRAL	Correo
9	Establecer métodos de trabajo, registro y control en el almacén.	MENSUAL	Excel
10	Elaborar las etiquetas de códigos de barra para los inventarios semestrales	SEMENSTRAL	Maggie / Excel
11	Solicitar Notas de Crédito.	SEMENSTRAL	Excel
12	Controlar las solicitudes de recojo Lima / Provincia y Retail	DIARIA	Excel
13	Coordinar la programación de recojos	DIARIA	Correo
14	Revisar y Validar el recojo físico con la documentación guía de devolución	DIARIA	Excel
15	Coordinar con Calidad Distrimax la inspección de los productos devueltos	QUINCENAL	Excel
16	Efectuar las transferencias a los almacenes de devoluciones y Calidad	QUINCENAL	Speed / Maggie / Excel
17	Gestionar la entrega de los productos en devolución a Calidad Tecnopress	QUINCENAL	Speed / Maggie / Excel
18	Efectúa regularización en el sistema (diferencias de inventario)	MENSUAL	Speed / Maggie / Excel
19	Control de Devoluciones	DIARIA	Excel / Maggie
20	Identificar causas de problemáticas y plantea mejoras.		
21	Dar soporte y apoyo interno a las áreas solicitantes	SEMENSTRAL	Maggie / Excel
22	Otras funciones que le sean asignadas por su jefe inmediato.		

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

	DOCUMENTOS QUE GENERA	FRECUENCIA(*)	A QUIEN SE LO ENTREGA
1	Inventario Cíclico	DIARIO	Gerencia (Patricia Canepa) / Jefe de Almacén (Rodrigo Salazar)
2	Inventario Semestrales	SEMENSTRAL	Gerencia (Patricia Canepa) / Jefe de Almacén (Rodrigo Salazar) / Contabilidad (Jesús Díaz)
3	Control de Devoluciones	SEMENSTRAL	Asistente de ventas (Claudia Huayna y Ángela Rojas)
4	Indicadores	MENSUAL	Gerencia (Patricia Canepa) / Jefe de Almacén (Rodrigo Salazar)
5	Consolidados a Calidad Tecnopress y Distrimax	QUINCENAL	Asistente de calidad TECNOPRESS (David Perez) / Asistente de calidad DISTRIMAX (Ruth Castro)
6	Guías de Devolución	SEMENSTRAL	Supervisor de Almacén (Héctor Inga) / Asistente de calidad DISTRIMAX (Ruth Castro) / Asistente de Cobranzas (Rosario Torres) / Asistente de calidad TECNOPRESS (David Perez)



## Anexo 37: PerfilPuesto\_Anexo01\_LIDER DE ALMACÉN – DISTRIMAX

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO			
Área al cual pertenece	Almacén y Despacho DISTRIMAX	Centro de costo	
Nombre del puesto	Líder de Almacén - DISTRIMAX	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	Daniel Gutiérrez
Número de plazas (llenado por RRHH)			

2. OBJETIVO DEL PUESTO
Controlar el buen desempeño de las actividades del auxiliar de almacén.

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

SUPERVISA A	
Puestos	Nº de personas (llenado por RRHH)
Auxiliares de Almacén	

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacén	Marketing
Asistente Operativo	Almacén de insumos Tecnopress
Jefe de Almacén y Despachos	

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Control de despacho a clientes y proveedores internos y externos a la empresa.	DIARIO	
2	Controlar y efectuar el correcto picking y filtros de los pedidos	DIARIO	
2	Detección y aviso de necesidades de material al Asistente Operativo	DIARIO	
3	Control recepción, identificación y ubicación de la mercadería recepcionada.	DIARIO	
4	Control revisión y notificación de recojos al Coordinador de Inventarios.	DIARIO	
5	Control reposición y abastecimiento de artículos en los anaqueles de picking.	DIARIO	
6	Control alistamiento y preparación de los pedidos que serán despachados en el día.	DIARIO	
7	Mantenimiento actualización e impresión de los rótulos en las estanterías.	DIARIO	
8	Verificar, expeditar y confirmar los vales diarios de entradas y salidas al APT.	DIARIO	
9	Control y filtros en el momento de realizar algún despacho a las unidades de reparto.	DIARIO	
10	Impresión de Etiquetas para bultos de agencias	DIARIO	
11	Reportar incidencias en las herramientas de su uso		
12	Controlar y validar peso de los productos recepcionados de Planta	DIARIO	
13	Controlar y validar peso de los productos para despacho a provincias.	DIARIO	
14	Notificar las devoluciones de pedidos al supervisor de APT.	DIARIO	
15	Velar por la infraestructura del almacenes y herramientas		
16	Controlar y Velar por el orden y limpieza del almacén	DIARIO	
17	Revisión física y documentaria de los pedidos reprogramados y rechazados diariamente.	DIARIO	
19	Desempeñar las demás funciones propias de su cargo que le asigne su jefe inmediato.		
20	Realizar conteo físico en las tomas de inventarios semestrales	SEMESTRAL	
21	Controlar la correcta distribución de la mercadería en los anaqueles	DIARIO	
22	Apoyo en la recepción de Mercadería Importada	QUINCENAL	
23	Cumplir estrictamente con las normas sobre seguridad industrial (Uso de EPP).	DIARIO	
24	Reportar ausencias y tardanzas al Supervisor de Almacén	DIARIO	

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

Indica los informes y documentos cuya elaboración recaen en el puesto Establecer frecuencia y a quien se lo entrega (nombre y puesto)

DOCUMENTOS QUE GENERA		FRECUENCIA(*)	QUIEN SE LO ENTREGA
1	Packing para despacho de provincias	DIARIA	Supervisor de Almacén (Héctor Inga)

## Anexo 38: PerfilPuesto\_Anexo01\_CHOFER – DISTRIMAX

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO			
Área al cual pertenece	Almacén y Despacho DISTRIMAX	Centro de costo	
Nombre del puesto	Chofer - DISTRIMAX	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	
Número de plazas (llenado por RRHH)			

2. OBJETIVO DEL PUESTO
Atender a la correcta distribución, cobranza, coordinación y totalidad de los pedidos que se le programen.

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

SUPERVISA A	
Puestos	Nº de personas (llenado por RRHH)
Auxiliar de Despacho	

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacén	Marketing
Asistente Operativo	Almacén de insumos (Tecnopress)
Jefe de Almacén y Despachos	Créditos y Cobranza

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos. Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)**
1	Atender la correcta distribución de los pedidos que se le programen	DIARIO	
2	Evaluación de las rutas para una optimización de los recorridos.	DIARIO	
3	Reportar incidencias de los pedidos programados a ruta	DIARIO	
4	Verificar y revisar la carga del transporte.	DIARIO	
5	Realizar la correcta cobranza en los diferentes puntos de venta.	DIARIO	
6	Liquidar cargos y efectivo de los pedidos despachados en el día.	DIARIO	
7	Atender a las solicitudes de transporte que le sean expresadas por su jefe inmediato.	DIARIO	
8	Mantener el vehículo a su cargo en perfecto estado de aseo, presentación, funcionamiento, y	DIARIO	
9	Informar oportunamente Al Asistente Operativo del mantenimiento, reparación y todo tipo de fallas o	DIARIO	
10	Mantener en regla todos los requisitos y documentos requeridos para el tránsito del vehículo.	DIARIO	
11	Cumplir estrictamente con el reglamento de tránsito vehicular.	DIARIO	
12	Reportarse periódicamente con el Asistente de Despachos	DIARIO	
13	Reportar y comunicar los recojos al coordinador de Inventarios.	DIARIO	
14	Desempeñar las demás funciones propias a su cargo que le asigne su jefe inmediato.	DIARIO	
15	Realizar conteo físico en las tomas de inventarios semestrales (Apoyo)	SEMESTRAL	
16	Cumplir estrictamente con las normas sobre seguridad industrial (Uso de EPP y manipulación de	DIARIO	

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

## Anexo 39: PerfilPuesto\_Anexo01\_AUXILIAR ALMACEN – DISTRIMAX

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO			
Área al cual pertenece	Almacén y Despacho DISTRIMAX	Centro de costo	
Nombre del puesto	Auxiliar Almacén - DISTRIMAX	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	
Número de plazas (llenado por RRHH)			

2. OBJETIVO DEL PUESTO
Atender a la correcta distribución y totalidad de los pedidos que se le programen.
Realizar el correcto picking
Realizar el correcto mantenimiento almacén (BPA)

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

#### SUPERVISA A

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacén	Marketing
Asistente Operativo	Almacén de Insumos (Tecnopress)
Jefe de Almacén y Despachos	

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, softwares internos, entre otros.

Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Int o Ext)
1	Despacho a clientes y proveedores internos y externos a la empresa.	DIARIO	
2	Efectuar el correcto picking y filtros de los pedidos	DIARIO	
3	Detección y aviso de necesidades de material al Asistente Operativo	DIARIO	
4	Recepción, identificación y ubicación de la mercadería recepcionada.	DIARIO	
5	Revisión y notificación de recojos al Coordinador de Inventarios.	DIARIO	
6	Reposición y abastecimiento de artículos en los anaqueles de picking.	DIARIO	
7	Alistamiento y preparación de los pedidos que serán despachados en el día.	DIARIO	
8	Mantenimiento actualización e impresión de los rótulos en las estanterías.	DIARIO	
9	Verificar, expedir y confirmar los vales diarios de entradas y salidas al APT.	DIARIO	
10	Control y filtros en el momento de realizar algún despacho a las unidades de reparto.	DIARIO	
11	Impresión de Etiquetas para bultos de agencias	DIARIO	
12	Reportar incidencias en las herramientas de su uso		
13	Validar peso de los productos recepcionados de Planta	DIARIO	
14	Validar peso de los productos para despacho a provincias.	DIARIO	
15	Notificar las devoluciones de pedidos al supervisor de APT.	DIARIO	
16	Velar por la infraestructura de los almacenes y herramientas		
17	Velar por el orden y limpieza del almacén	DIARIO	
18	Revisión física y documentaria de los pedidos reprogramados y rechazados diariamente.	DIARIO	
19	Realizar funciones del Auxiliar de Despacho en su ausencia.		
20	Desempeñar las demás funciones propias de su cargo que le asigne su jefe inmediato.		
21	Realizar conteo físico en las tomas de inventarios semestrales	SEMESTRAL	
22	Recepción de Mercadería Importada	QUINCENAL	
23	Cumplir estrictamente con las normas sobre seguridad industrial (Uso de EPP).	DIARIO	

(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros

## Anexo 40: PerfilPuesto\_Anexo01\_AUXILIAR DE DESPACHO

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área al cual pertenece	Almacén y Despacho Distrimax	Centro de costo	
Nombre del puesto	Auxiliar de Despacho	Código del puesto	
Jefe directo	Jefe de Almacén - DISTRIMAX	Responsable	
Número de plazas (llenado por RRHH)			

### 2. OBJETIVO DEL PUESTO

Atender a la correcta distribución y totalidad de los pedidos que se le programen.

### 3. SUPERVISIÓN E INTERRELACIONES (INTERNAS Y EXTERNAS)

INTERRELACIONES INTERNAS	INTERRELACIONES EXTERNAS
Supervisor de Despachos	Gerencia
Asistente de Despachos	Ventas
Asistente de Almacén	Marketing
Asistente Operativo	Almacén Insumos (Tecnopress)
Jefe de Almacén y Despachos	

### 4. FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTO QUE GENERA

Indique en orden de importancia funciones y responsabilidades que debe desempeñar el puesto para el cumplimiento de sus objetivos. Establecer frecuencia y el aplicativo que utiliza como por ejemplo: Páginas webs referenciales, software internos, entre otros.


Nº	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	FRECUENCIA(*)	APLICATIVO (Inti o Ext)**
1	Asegurar la mercadería a estibar a la unidad de transporte.	DIARIO	
2	Distribuir e identificar la carga en la unidad de transporte asignado.	DIARIO	
3	Reportar incidencias durante el trayecto de la ruta.	DIARIO	
4	Realizar el despacho directo al cliente y remitir la conformidad de este en los cargos.	DIARIO	
5	Brindar un trato agradable y de confianza en todo momento al cliente.	DIARIO	
6	Mantener el vehículo asignado en buen estado de aseo, presentación y conservación.	DIARIO	
7	Informar oportunamente cualquier irregularidad en el despacho.	DIARIO	
8	Cumplir estrictamente con las normas sobre seguridad industrial (Uso de EPP).	DIARIO	
9	Notificar las devoluciones y recojos al Auxiliar de Almacén.	DIARIO	
10	Realizar funciones del Auxiliar de Almacén en ausencia de éste.		
11	Desempeñar las demás funciones propias de su cargo que le asigne su jefe inmediato.		
12	Mantener el apoyo permanente al chofer durante todo la distribución.	DIARIO	
13	Realizar conteo físico en las tomas de inventarios semestrales.	SEMESTRAL	

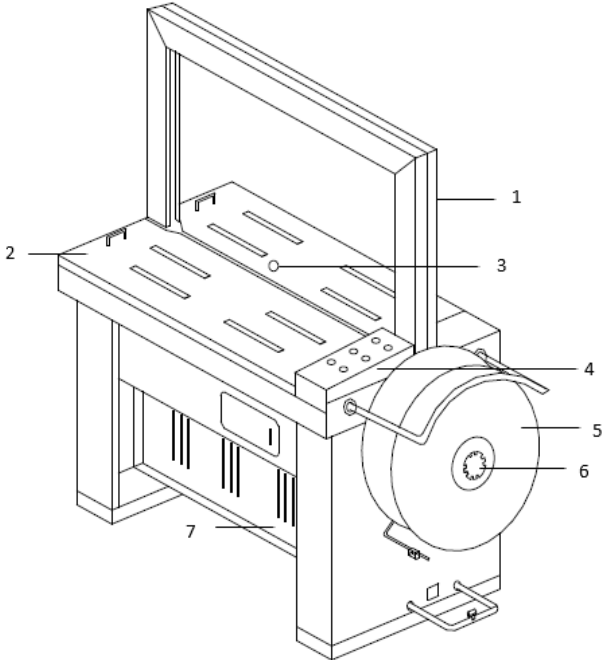
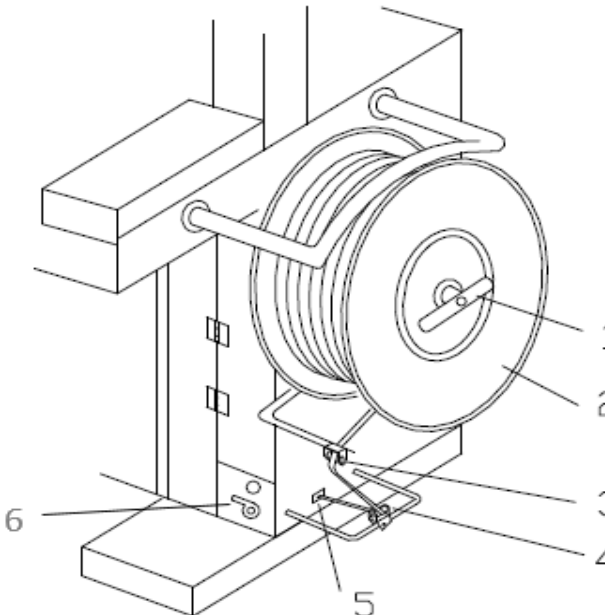
(\*) Frecuencia: Diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual

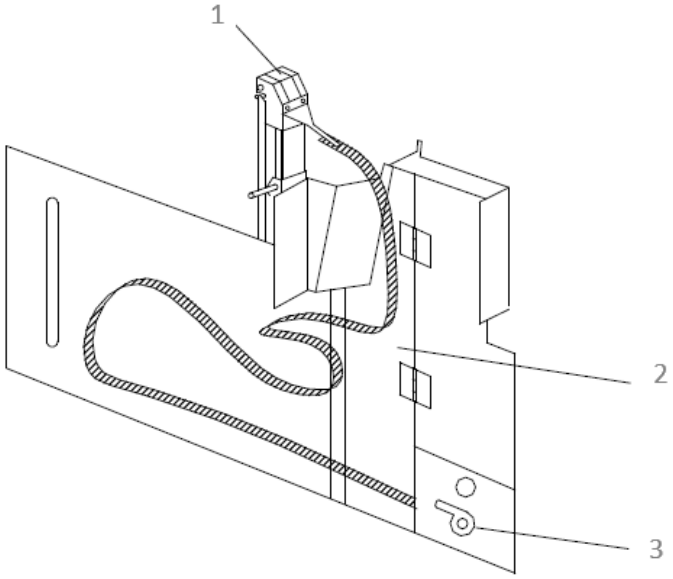
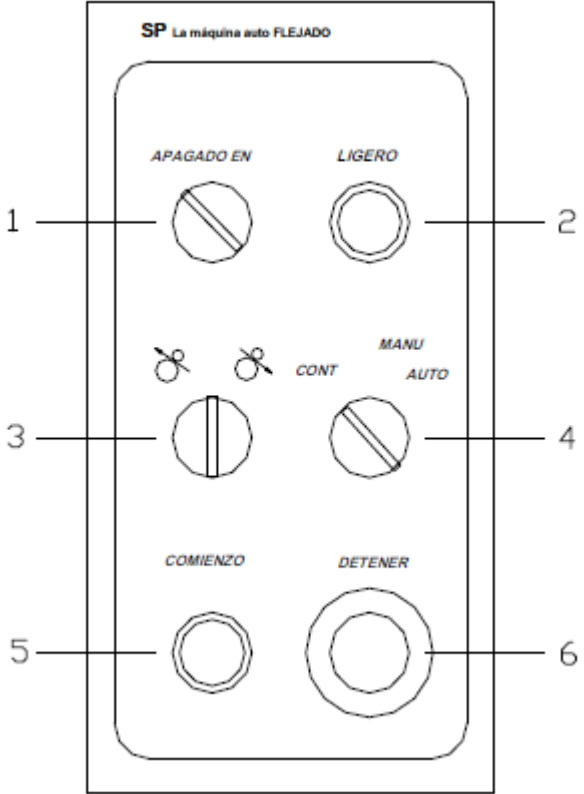
(\*\*) Ejemplos de aplicativos externos: página de SUNAT, Inacal, Reniec, B2B, entre otros

Ejemplos de aplicativos internos: Speed, Adryan, Maggie, entre otros


## Anexo 41: Instructivo de Especificaciones y características\_Máquina enzunchadora




	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	D-ALM-I-002
		VERSIÓN	--
	CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE MÁQUINA ENZUNCHADORA	FECHA APROBACIÓN	Enero-2019
		PÁGINA	1 DE 2



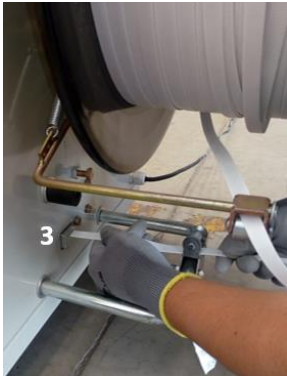

Nº	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
	<p><b>Partes de máquina enzunchadora:</b></p> <p>1.- Arco  2.- Plataforma de rodillos  3.- Switch detector de bulto  4.- Panel de mando  5.- Carrete  6.- Tuerca de carrete  7.- Puerta de caja de piscina</p>	 <p>Este diagrama muestra una máquina enzunchadora con un arco superior (1) que cubre una plataforma de rodillos (2). Un switch detector de bulto (3) está ubicado en la parte superior de la plataforma. A la derecha, hay un panel de mando (4) y un carrete (5) con una tuerca (6). Una puerta de caja de piscina (7) está visible en la parte inferior de la máquina.</p>
	<p><b>Partes de accesorio de máquina enzunchadora:</b></p> <p>1.- Tuerca de carrete  2.- Carrete circular  3.- Rodillo de guía de correa  4.- Rodillo de ángulo libre  5.- Tirador de alimentación de piscina  6.- Perilla de alimentación</p>	 <p>Este diagrama muestra los accesorios de la máquina, incluyendo una tuerca de carrete (1) montada en un carrete circular (2). Un rodillo de guía de correa (3) y un rodillo de ángulo libre (4) están montados en un soporte. Un tirador de alimentación de piscina (5) y una perilla de alimentación (6) están también mostrados.</p>

	<p><b>Partes de accesorio de máquina enzunchadora:</b></p> <p>1.- Cubierta de correa  2.- Zona de alimentación "Piscina".  3.- Perilla de alimentación</p>	
	<p><b>Partes de Panel de mando de control:</b></p> <p>1.- Interruptor de alimentación  2.- Lámpara de alimentación  3.- Botón de alimentación y retroceso  4.- Interruptor selector Auto/Manual/Continua  5.- Botón de START  6.- Botón de parada de emergencia</p>	




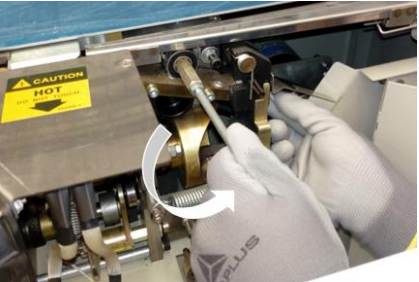
Anexo 42: Instructivo de uso de máquina enzunchadora



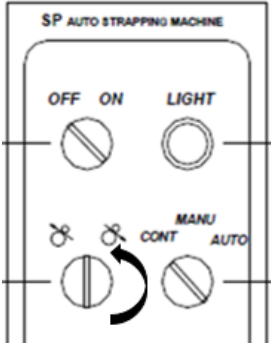

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>D-ALM-I-001</b>
		<b>VERSIÓN</b>	<b>--</b>
	<b>OPERACIÓN DE MÁQUINA ENZUNCHADORA</b>	<b>FECHA APROBACIÓN</b>	<b>Enero-2019</b>
		<b>PÁGINA</b>	<b>1 DE 6</b>





<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>REGISTRO</b>
<b>1</b>	Para mayor seguridad de uso se debe fijar los puntos de apoyo de la máquina enzunchadora y evitar que la misma se mueva en la operación.	
<b>2</b>	Antes de empezar el cambio de bobina de zuncho se debe verificar que el interruptor de encendido este en la posición OFF. <b>En caso de que la maquina ya tenga la bobina montada se debe esperar 2 minutos como mínimo para que el calentador esté listo y poder empezar su operación (saltar al paso 16)</b>	
<b>3</b>	Quitar el asa de la tuerca para retirar el carrete circular, una vez libre colocar la bobina de zuncho teniendo en cuenta el sentido de giro (según muestra la imagen)	







<p><b>4</b></p>	<p>Coloque el carrete hacia afuera y ajuste la manija de la tuerca del carrete</p>	
<p><b>5</b></p>	<p>Enrosque la punta de la correa en los rodillos de la guía de la correa (1), luego gire la correa de modo que el interior de la correa queda hacia abajo y la superficie exterior toca el rodillo, pase la correa a través del rodillo de ángulo libre (2)</p>	
<p><b>6</b></p>	<p>Luego inserte la correa en el tirador de alimentación de la piscina (3)</p>	
<p><b>7</b></p>	<p>Abrir la puerta frontal de la máquina para luego tener acceso al seguro de la puerta de caja de piscina</p>	




<p><b>8</b></p>	<p>Presione la perilla hacia abajo e insertar la correa en el tirador de alimentación de la piscina</p>	
<p><b>9</b></p>	<p>Una vez este la correa en la alimentación de la piscina, jalar 1 metro e insertarlo debajo de la cubierta de la correa</p>	
<p><b>10</b></p>	<p>Retirar la plataforma porta rodillo para tener mejor visibilidad al insertar el fleje de zuncho</p>	
<p><b>11</b></p>	<p>Para insertar el fleje de zuncho en la cubierta de la correa, debe girar en sentido anti horario la palanca de levas e ir pasando el fleje con la otra mano.</p>	

<p><b>12</b></p>	<p>Cerrar la puerta de la caja de la piscina</p>	
<p><b>13</b></p>	<p>Encender el interruptor de alimentación y debe alumbrar la lámpara color amarillo. Después de que la correa esta puesta, presione el botón para alimentar la correa alrededor del arco.</p>	
<p><b>14</b></p>	<p>En el panel de mando está el botón de alimentación y de retroceso. Para alimentar el fleje de zuncho al arco se debe girar el botón de forma anti horaria y si se desea retirar el fleje de zuncho del arco debe girar de forma horaria</p>	
<p><b>15</b></p>	<p>Una vez ya alimentado la maquina con el fleje de zuncho debe colocar la plataforma de rodillos para empezar con la operación</p>	


<p><b>16</b></p>	<p>Antes de empezar es de suma importancia validar que el interruptor selector <b>Auto/Manual/Continuar</b> interruptor este en la opción Manual por mayor precaución en la operación</p>	
<p><b>17</b></p>	<p>Colocar el bulto encima de la plataforma para empezar a enzunchar con las manos fuera del arco</p>	
<p><b>18</b></p>	<p>Presionar el botón de START para iniciar el flejado del bulto</p>	
<p><b>19</b></p>	<p>Retirar el bulto después de enzunchar 2 veces por lado según se muestra en la imagen</p>	
	<p><b>PRECAUCIÓN</b></p>	<p><b>PRECAUCIÓN</b></p>

		
	<p>Forma incorrecta de manipular el bulto en la maquina enzunchadora, tiene riesgo de que el flejado sea por encima de su brazo</p>	<p>Forma correcta de manipular el bulto.</p>
<p>2</p>	 <p>Ubicación incorrecta para manipular el flejado del bulto. La ubicación del operario siempre debe ser frente al panel de mando y jamás por detrás.</p>	 <p>Ubicación correcta para manipular el flejado del bulto.</p>
<p>3</p>	 <p>Ubicación incorrecta para manipular el flejado del bulto. La ubicación del operario siempre debe ser frente al panel de mando y jamás por detrás.</p>	 <p>Ubicación correcta para manipular el flejado del bulto.</p>
<p>4</p>	<p>Ubicación incorrecta para manipular el flejado del bulto. La ubicación del operario siempre debe ser frente al panel de mando y jamás por detrás.</p>	<p>Ubicación correcta para manipular el flejado del bulto.</p>

Anexo 43: Procedimiento de trabajo seguro Máquina enzunchadora

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	CÓDIGO	P-SSO-01
		VERSIÓN	01
	<b>PREPARACIÓN DE BULTOS MÁQUINA ENZUCHADORA</b>	APROBADO	Mayo - 2019
		PÁGINA	Pág. 262 de 284

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EPP	FUENTES DE PELIGRO
 	  

EQUIPOS, MATERIALES, HERRAMIENTAS E INSUMOS 			
Máquina Enzunchadora.	Bobina de Zuncho.	Cuchilla de corte.	Parihuela durmiente.
Fuente de alimentación.			

## PREPARACIÓN DEL TRABAJO



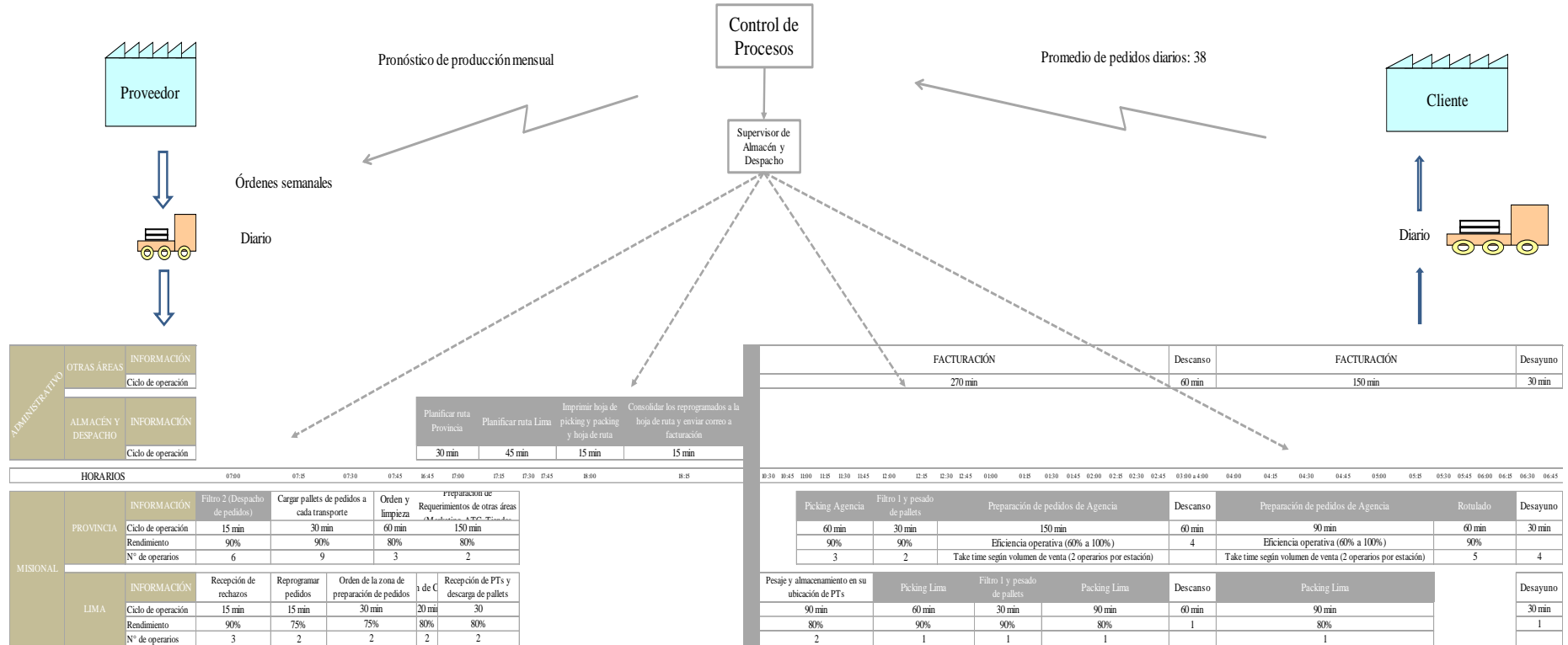
**NOTA: La verificación o revisión del equipo se realiza con el equipo apagado.**

1. Verificar el buen estado de los Equipos de Protección Personal – EPP’s.
2. Revisar el acceso al área de trabajo que esté libre de obstáculos, en caso de no cumplirse realizar las labores para dejar el acceso en condiciones seguras.
3. Revisar el área de trabajo que esté limpio, con pasajes libres o elementos que no van a usarse, en caso de no cumplirse realizar las labores para dejar el área en condiciones seguras.
4. Verificar la conexión de energía eléctrica (libre de empalmes, con el revestimiento si daño y enchufe en buen estado).
5. Abastecerse de materiales de apoyo (Bobina de zuncho, parihuela durmiente y cuchilla de corte).
6. Conocer el **D-ALM-I-001** Instructivo de operación de máquina enzunchadora.
7. Conocer el **D-ALM-I-002** Instructivo de características y especificaciones de máquina enzunchadora.

PASOS DE LA TAREA	<i>RIESGOS</i>	REGLAS Y PRÁCTICAS SEGURAS
<p>1. Montar bobina de zuncho en el carrete e insertar la correa de zuncho en el tirador de alimentación de la piscina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mordedura de manos en el rodillo tirador.</li> <li>➤ Golpes por mala manipulación de la bobina de zuncho.</li> <li>➤ Dolores musculares por sobreesfuerzo o mala postura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar y asegurar el ajuste correcto de la tuerca del carrete antes de usar la máquina.</li> <li>➤ Usar guantes de seguridad para insertar la correa de zuncho en el tirador de alimentación.</li> <li>➤ Tener libre el espacio de trabajo antes de presionar el interruptor de alimentación.</li> </ul>

<p>2. Colocar el bulto encima de la plataforma para enzunchar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Golpe por movimiento de la maquina por no poner seguro a las llantas.</li> <li>➤ Atrapamiento de las manos con la correa del zuncho por modo automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asegurar las llantas de la maquina enzunchadora ante de empezar a trabajar.</li> <li>➤ Tener siempre el interruptor selector <b>Auto/Manual/Continuar</b> en modo Manual antes de empezar a trabajar.</li> </ul>
<p>3. Enzunchar los bultos dos veces por lado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atrapamiento de manos por correa de zuncho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>NO</b> ingresar la mano por ningún motivo cuando la enzunchadora está en funcionamiento.</li> <li>➤ <b>NO</b> distraerse cuando esté realizando el trabajo.</li> <li>➤ No presionar el botón START por detrás del arco de la máquina.</li> </ul>
<b>RESTRICCIONES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si la máquina enzunchadora presentan fallas mecánicas y/o eléctricas, presionar el botón de parada de emergencia y avisar al Encargado de turno y/o Supervisor.</li> <li>2. Si el calentador no pega bien la correa de zuncho y se rompe, parar y avisar al Encargado y/o Supervisor.</li> <li>3. Si durante la manipulación de la maquina se corta la fuente de alimentación, empezar a preparar los bultos con strech film de 9" y avisar al Encargado de turno y/o Supervisor.</li> </ol>		

Anexo 44: Mapa de la Cadena de valor después de variación de turno\_Distrimax





Anexo 45: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo,

**Mg. Freddy Armando Ramos Harada**, docente de la Facultad **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo **Sede Ate**, revisor de la tesis titulada "**Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa DISTRIMAX S.A.C., Lurigancho 2019.**", de los estudiantes **Bladimir Plasencia Gamarra** y **Nelvita Fernandez Tenorio**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Ate, 25 de Febrero 2020

  
.....  
Firma

Mg. Freddy Armando Ramos Harada

DNI: 07823251

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 46: Pantallazo del Software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome  
 evturnitin.com/feedback?ev70=1201453931020=1030&lang=es&u=10003724832c1=1

Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Ditrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Ditrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**  
 Nelvito Fernandez Tenorio (ORCID: 0000-0002-6784-0091)  
 Bladimir Plasencia Gamboa (ORCID: 0000-0002-3609-5772)

**ASESOR:**  
 Mg. Julio Cesar Vidal Rischmoller (ORCID: 0000-0002-6155-8118)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA - PERÚ**  
**2019**

Resumen de coincidencias  
 21 %  
 Se están viendo fuentes estándar  
 Ver fuentes en inglés (beta)

Coincidencias

1	repositorio ucv.edu.pe	6 %
2	Encargado a Universidad...	2 %
3	www.sildohare.net	1 %
4	www.scribd.com	1 %
5	es.sildohare.net	1 %
6	docplayer.es	1 %
7	repositorio.ub.edu	1 %
8	edoc.aub	<1 %
9	es.scribd.com	<1 %
10	repositorioacademico...	<1 %
11	cybertesis.urmsm.edu...	<1 %

Página 1 de 208    Numero de palabras: 67501    1552    Turnitin



Anexo 48: Autorización de la Versión final del Trabajo de Investigación

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

La Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTAN:

Bladimir Plasencia Gamarra y Nelvita Fernandez Tenorio

TÍTULO DE LA TESIS:

Aplicación de las herramientas del Lean Six Sigma para reducir los pedidos rechazados en el área de Almacén y Despacho de la empresa Distrimax S.A.C., Lurigancho 2019.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Título de Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Julio del 2019

NOTA O MENCIÓN: 16

  
Mg. Hernán Almonte Ucañan

