

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS



“MEJORA EN EL PROCESO DE ATENCIÓN DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE T1 APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA EN LA EMPRESA: UNIÓN DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A. PLANTA AREQUIPA 2017”

Tesis presentada por los bachilleres:

Kenny Enrique Bolívar Pérez

Giulianna Angelica Alvarez Cossio

Para optar el Título Profesional de:

Licenciado en Administración de Empresas

Asesor:

Mgter. Wilfredo Midolo Ramos

Arequipa-Perú

2017

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar hasta este momento tan especial de mi vida. Para el ser que más amo en este mundo: mi madre Flor Belén, por ser mi fuente de inspiración y motivación para superarme cada día en lo personal y profesional. A mi tío Yvan, que siempre ha estado junto a mí, brindándome su apoyo incondicional, poniéndose muchas veces en el papel de padre. A mi hermano Aron por ser también participe de este logro. Muchas Gracias.

Kenny

Doy gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy en mi vida, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente a concluir mi carrera, a mis padres Wilder y Sandra que siempre están a mi lado brindándome su apoyo y consejos, a mi hermana Stefany que también fue parte de esta etapa y a todas esas personas que estuvieron en mi camino para dar este gran paso. Les agradezco.

Giulianna

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
TABLA DE CONTENIDO	II
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	X
INTRODUCCION	XII
REFERENCIA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	XIII
CAPITULO I	1
1. PLANTEAMIENTO TEORICO	1
1.1. Problema	2
1.2. Descripción del Problema	2
1.2.1. Campo, Área y Línea de Investigación	3
1.2.2. Tipo de Problema	3
1.2.3. Variables de Estudio	3
1.2.3.1. Variable Independiente	3
1.2.3.2. Variable Dependiente	3
1.2.4. Interrogantes Básicas	5
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
1.5. Marco Teórico	7
1.5.1. Definición de proceso	7
1.5.2. Clases de procesos	7
1.5.3. Mejora de procesos	8
1.5.3.1. Hacerlo ocurrir tal y como queremos que ocurra	8
1.5.3.2. Mejorarlo una vez que lo hemos hecho ocurrir	9
1.5.3.3. Tipos de mejoras de procesos	9
1.5.4. Mejora de procesos y calidad	9
1.5.4.1. Calidad	9
1.5.4.2. Necesidad de la mejora de la calidad	10
1.5.4.3. La estrategia de la mejora de la calidad	11
1.5.5. Sistema Lean	11
1.5.5.1. El Desperdicio	11
1.5.5.2. Principios del pensamiento Lean	12
1.5.5.3. Herramientas Lean	12
1.5.6. Six Sigma	14
1.5.7. Metodología DMAIC y sus etapas	16
1.5.7.1. Definir	16
1.5.7.2. Medir	17
1.5.7.3. Analizar	17
1.5.7.4. Mejorar	18

1.5.7.5. Controlar	18
CAPITULO II	19
2. DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN	19
2.1. La Empresa	20
2.2. Visión.....	21
2.3. Misión	21
2.4. Principios	22
2.5. Plantas.....	24
2.6. Marcas.....	25
2.6.1. Cervezas.....	25
2.6.2. Otras Bebidas	25
2.7. Planta Arequipa – Logística APT	26
2.7.1. Head Count.....	27
2.7.2. Capacidad de Almacenamiento	28
2.7.2.1. Producto Terminado	28
2.7.2.2. Envase, Embalaje Retornable	28
2.7.3. Maquinaria	29
2.7.4. Procesos y Controles Del APT	29
2.7.4.1. Recepción De Envases.....	29
2.7.4.2. Almacenamiento de Producto Terminado.....	30
2.7.4.3. Despacho De Producto Terminado.....	30
2.7.5. Proceso de atención de Unidades primarias.....	31
2.7.6. Indicador – TAT.....	35
2.7.7. Transportes 77.....	36
CAPITULO III	38
3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DMAIC - LEAN SIX SIGMA.....	38
3.1. La Metodología Dmaic - Lean Six Sigma.....	39
3.2. Fase Definir	39
3.2.1. Cadena Valor	39
3.2.2. Project Chárter	41
3.2.3. Matriz CTQ's	42
3.2.4. Diagrama de Proceso Crítico	43
3.2.5. SIPOC.....	44
3.3. Fase Medir.....	46
3.3.1. Sistema de Medición.....	46
3.3.2. Análisis del sistema de medición	46
3.3.3. Prueba de Normalidad	47
3.3.4. Grafica serie de tiempo	51
3.3.5. Gráfica de Control	51
3.3.6. Análisis de Capacidad de Proceso.....	52
3.4. Fase Analizar.....	54
3.4.1. Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa).....	54
3.4.2. Análisis Modal Falla Efecto (AMFE).....	59
3.5. Fase Mejorar	61

3.5.1. Clasificación ABC.....	61
3.5.1.1. Criterio de frecuencia o popularidad	61
3.5.1.2. Zonificación.....	63
3.5.2. Mejora ECRS	66
3.5.2.1. Diagrama Spaghetti	69
3.5.3. POKA – YOKE	71
3.5.3.1. Defecto	71
3.5.3.2. Lugar del proceso	71
3.5.3.3. Detalle del procedimiento	71
3.5.3.4. Errores o desviaciones de los estándares en la operación.....	72
3.5.3.5. Tipo de dispositivo poka yoke que se requiere	72
3.5.3.6. Dispositivo Poka Yoke	73
3.5.3.7. Implementación del Poka Yoke	73
3.5.3.7.1. Contabilización de entregas	73
3.5.3.7.2. Orden de Carga	75
3.5.3.7.3. Parte de Recepción.....	78
3.5.4. Trabajo Celular	79
3.5.4.1. Balanceo de operaciones	79
3.5.5. Implementación de las 5S.....	83
3.5.5.1. Evento BLITZ.....	83
3.5.5.2. Plan de Trabajo	86
3.5.5.3. Gantt De Actividades 5s	86
3.5.5.4. Mejora Continua: 5s.....	87
3.5.5.5. Auditoria 5S	92
CAPITULO IV.....	95
4. Resultados y Sostenibilidad.....	95
4.1. Fase Controlar.....	96
4.1.1. Toma y análisis de data	96
4.1.2. Normalidad – Proceso Mejorado.....	97
4.1.3. Grafica serie de tiempo - Proceso Mejorado.....	98
4.1.4. Gráfica de Control - Proceso Mejorado.....	100
4.1.5. Capacidad del Proceso Mejorado – Nivel Sigma (Z).....	101
4.1.6. Plan de Control	102
4.1.6.1. Seguimiento De Ingreso De Unidades.....	102
4.1.6.2. Dashboard de seguimiento.....	104
4.1.6.3. Reporte Diario.....	106
Conclusiones	107
Recomendaciones	109
Referencia Bibliográfica	110
Archivos Electrónicos.....	111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Nivel Zigma, Gomez (2003).....	15
Ilustración 2. Nivel de Consumo COPEC (2016 – 2017), E-mail Comunicaciones Internas	21
Ilustración 3. Área de Inversión Backus, Presentación COPEC Enero 2017	27
Ilustración 4. Personal APT, Elaboración Propia (2017)	27
Ilustración 5. Reporte de tiempos de permanencia (2016), Correo TCR Transportes 77.	36
Ilustración 6. Matriz CTQ's (2017), Elaboración Equipo Lean APT.....	42
Ilustración 7. Diagrama Proceso Critico (2017), Elaboración Equipo Lean APT.43	
Ilustración 8. Prueba de Normalidad N°1 (2016) Elaboración Propia, Minitab ..	48
Ilustración 9. Prueba de Normalidad N°2 (2017) Elaboración Propia, Minitab ..	50
Ilustración 10. Serie de Tiempos (2017) Elaboración Propia, Minitab.....	51
Ilustración 11. Gráfico X-S de Control (2017), Elaboración Propia, Minitab.....	52
Ilustración 12. Capacidad del proceso (2017) Elaboración Propia, Minitab	53
Ilustración 13. Gráfico de Causa – Efecto (2017) Elaboración Equipo Lean APT.54	
Ilustración 14. Diagrama Pareto. Frecuencia de consumos (Enero 2017), Reporte Equipo Despacho APT.	62
Ilustración 15. Lay Out Propuesto (2017), Equipo Lean APT.....	63
Ilustración 16. Zonificación Pilsen Trujillo (2017)	64
Ilustración 17. Zonificación Arequipeña (2017)	65
Ilustración 18. Zonificación Pilsen Callao (2017)	65
Ilustración 19. Formato de control de ingreso de Unidades al APT (2017), Elaborado por el equipo Lean del APT, Equipo transportes 77 y el equipo de seguridad industrial.	69
Ilustración 20. Diagrama Spaghetti de la situación inicial y propuesta (2017), Elaboración del equipo lean en base al lay out actual.	70
Ilustración 21. Documento de aplicaciones, Archivo Gate House xls, hipervinculado.	74
Ilustración 22. Documento Orden de despacho automático xls, Aplicativo Backus	74
Ilustración 23. Documento Orden de Carga, Aplicativo Backus.....	75
Ilustración 24. Mensaje de Error, Orden de Carga, Aplicativo Backus.....	76
Ilustración 25. Mensaje de Error 2, Orden de Carga, Aplicativo Backus.....	76
Ilustración 26. Cnstanca de pesos y medidas, MTC - Peru.....	77
Ilustración 27. Parte de Recepcion xls, aplicativo Backus	78
Ilustración 28. Mensaje de Erro, orden de carga, aplicativo backus	79
Ilustración 29. Horarios del personal APT, 2016, equipo People Backus	80
Ilustración 30. Horarios del personal APT, 2017, equipo People Backus	81
Ilustración 31. Normalidad – Proceso Mejorado, Elaboración Propia, Minitab (2017)	98
Ilustración 32. Grafica de serie de tiempos mejorados, Elaboración Propia, Minitab (2017).....	99
Ilustración 33. Comparativo de muestras, Elaboración Propia, Minitab (2017)100	

Ilustración 34. Grafica de control mejorada Elaboración Propia, Minitab (2017)101
Ilustración 35. Gráfico de capacidad, Elaboración Propia, Minitab (2017) 102
Ilustración 36. Panel de control implementado al costado del marcador, Elaboración
Propia..... 104
Ilustración 37. Panel de Control puesto en marcha, Elaboración Propia 105



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de Variables, Elaboración propia Diciembre 2017.....	4
Tabla 2. Detalle de Plantas y Distribuidoras (2016), http://backus.pe/nosotros/plantas-y-distribuidoras/	24
Tabla 3. Detalle Capacidad de Almacenamiento PT (Actualizado 2017), Lay Out APT.	28
Tabla 4. Detalle Capacidad de Almacenamiento EER (Actualizado 2017), Lay Out APT.	29
Tabla 5. Cuadro de Procesos en el APT (2017), DPO.....	35
Tabla 6. Tabla Cadena Valor (2017), Elaboración Equipo Lean APT.	40
Tabla 7. Cartilla del Proyecto (2017), Elaboración Equipo Lean APT.....	41
Tabla 8. Análisis de entradas y salidas de la línea de procesos (2017), Elaboración Equipo Lean APT.	45
Tabla 9. Data tomada del reporte TCR (2016 – 2017) Transportes 77, Elaboración Propia.....	47
Tabla 10. Análisis Modal Falla Efecto (AMFE) (2017), Elaboración Equipo Lean APT.	60
Tabla 11. Tabla de análisis ECRS (2017), Elaboración equipo Lean...	67
Tabla 12. Matriz de funciones Implementado, Equipo lean APT.....	82
Tabla 13. Gantt de Actividades de la implementación 5s (2017), elaboración Equipo lean APT.	86
Tabla 14. Formato de auditoria 5s, COPEC 2017.....	94
Tabla 15. Nueva Data tomada del reporte TCR (2017) Transportes 77, Elaboración Propia.....	97
Tabla 16. Cuadro de seguimiento de unidades primarias. Archivo seguimiento APT xls (2017) aplicativo Backus.....	103

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo mejorar el proceso de atención de las unidades primarias aplicando la metodología Lean Six Sigma.

El trabajo se inicia con el desarrollo de conceptos básicos que sirven como soporte para el planteamiento de las fases de la metodología. Seguidamente, se realiza una descripción general de la organización y el área involucrada al proceso de atención de unidades primarias. Asimismo, se realiza un diagnóstico, donde se selecciona las operaciones en el APT como las más críticas y de mayor impacto dentro del proceso. Luego, se desarrollan las fases definir, medir, analizar, mejorar y controlar del proceso seleccionado.

La fase definir, realiza una descripción de la situación actual del proceso, las actividades que tienen mayor impacto en el resultado y los requerimientos del cliente. Como resultado del análisis se obtuvo que los procesos críticos son los trámites documentarios en el Gate House y las operaciones de Carga y Descarga.

En la fase medir se obtuvo la capacidad del proceso, la cual era menor a 1, es decir que el proceso no es capaz, se tiene 841'688.85 PPM de error y no se está cumpliendo con las especificaciones del cliente de 63 minutos.

En la fase de medición, se hizo uso de un programa estadístico como el Minitab, ya que facilitó el análisis de datos y representación de los mismos de forma gráfica.

En la etapa de análisis se determinó que las causas relevantes que ocasionan mayor tiempo de permanencia en planta son: la distribución de funciones, Zonas de almacenamiento distantes y el flujo documentario.

En la etapa de mejora se implementó la zonificación ABC en el almacén de producto terminado según la frecuencia de despacho de los SKU's, asimismo se hizo uso de la herramienta Lean ECRS, la cual nos permitió eliminar, combinar, reducir y simplificar actividades. Para los trámites documentarios, se implementó un Poka Yoke, el cual redujo el tiempo en dicha actividad. Finalmente, se aplicó las 5s en todas las áreas del APT para mantener el orden y limpieza en sus diferentes áreas.

En la etapa de control, se implementó un Seguimiento De Ingreso De Unidades y un Dashboard de seguimiento para el seguimiento constante del tiempo de permanencia de las unidades.

Finalmente, luego de haber evaluado el proyecto e implementado las mejoras, se redujo el tiempo de atención de las unidades primarias de 99 minutos a 60 minutos, menos de los establecido en el objetivo. Se redujo el porcentaje de error fuera de las especificaciones del cliente en 56.30%.

Palabras Clave:

Metodología Lean Six Sigma, Almacén de Producto Terminado, Mejora Continua, Voz del Cliente, Unidades Primarias, Capacidad del Proceso, Minitab, Zonificación ABC, Poka Yoke, Especificaciones del Cliente

ABSTRACT

The present study aims to reduce the attention span of the primary units by applying the Lean Six Sigma methodology.

The work begins with the development of basic concepts that serve as support for the approach of the phases of the methodology. Next, a general description of the organization and the area involved in the primary unit care process is performed. Also, a diagnosis is made, where the operations in the APT are selected as the most critical and of greatest impact in the process. Then, define, measure, analyze, improve and control phases of the selected process are developed.

The phase define, makes a description of the current situation of the process, the activities that have the greatest impact on the result and customer requirements. As a result of the analysis it was obtained that the critical processes are the documentary procedures in the Gate House and the operations of Loading and Unloading.

In the measurement phase the process capacity was obtained, which was less than 1, ie the process is not capable, you have 841688.85 PPM error and you are not complying with the client specifications of 63 minutes.

In the measurement phase, a statistical program like the Minitab was used, since it facilitated the data analysis and representation of the same in graphical form.

In the analysis stage, it was determined that the relevant causes that cause a longer time in the plant are: distribution of functions, distant storage areas and document flow.

In the improvement stage, the ABC zoning was implemented in the finished product warehouse according to the SKU dispatch frequency, and the Leans ECRS tool was used, which allowed us to eliminate, combine, reduce and simplify activities. For documentary procedures, a Poka Yoke was implemented, which reduced the time in this activity. Finally, the 5s were applied in all APT areas to maintain order and cleanliness in their different areas.

In the control stage, a Unit Entry Tracking and follow-up Dashboard was implemented for the constant monitoring of the units' dwell time.

Finally, after having evaluated the project and implemented the improvements, the primary units' attention time was reduced from 99 minutes to 60 minutes, less than those established in the target. The error rate outside the customer specifications was reduced by 56.30%.

Key words:

Lean Six Sigma Methodology, Finished Product Store, Continuous Improvement, Customer Voice, Primary Units, Process Capability, Minitab, ABC Zoning, Poka Yoke, Customer Specification.

INTRODUCCION

En un entorno cada vez más globalizado y competitivo, es necesario poder implementar proyectos de mejora continua para que la organización pueda maximizar sus recursos y obtener mayores beneficios.

Como decía el Dr. Mikel J. Harry (Six Sigma Academy), “nuestra supervivencia depende del crecimiento del negocio”. El crecimiento del negocio está bastante determinado por la satisfacción del cliente, que está regida por la calidad, el precio y el resultado están controlados por la capacidad de proceso. Nuestra capacidad de proceso está muy limitada por la variación. La variación del Proceso conduce a un incremento de los defectos, coste y ciclo de tiempo. Para eliminar la variación, debemos aplicar el conocimiento correcto. Para poder aplicar el conocimiento correcto, primero debemos adquirirlo. Adquirir el nuevo conocimiento significa que debemos tener la voluntad de sobrevivir.

REFERENCIA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

- TAT: Tiempo de Atención al Transporte
- T1: Transporte Primario
- T2: Transporte Secundario
- APT: Almacén de Producto Terminado
- GH: Gate House (Área de control y registro)
- EER: Envase, Embalaje Retornable
- PT: Producto Terminado
- PEPS: Primeras Entradas, Primeras Salidas
- DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar
- SKU: Stock-keeping unit (en español “número de referencia”)
- T77: Empresa Transportes 77
- BK04: Planta Backus Arequipa
- PFN: Producto Fuera de Norma
- MD: Desviación Media
- QDF: Despliegue de la Función Calidad
- T.T: Triky Truck (Clasificación del envase retornable)
- TCR: Registro del Control de Tiempo
- VB: Visual Basic
- VA: Valor
- NVA: No Valor
- CPK: Índice de capacidad del proceso
- KPI: Key Performance Indicator (Indicador Clave de Rendimiento)

CAPITULO I
1. PLANTEAMIENTO TEORICO



1.1. Problema

“MEJORA EN EL PROCESO DE ATENCIÓN DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE T1 APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA EN LA EMPRESA: UNIÓN DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A. PLANTA AREQUIPA 2017.”

1.2. Descripción del Problema

La empresa Backus, caso de estudio de la presente investigación, mide y cuantifica el rendimiento de sus procesos mediante indicadores claves de desempeño, en función a los objetivos planteados por la compañía, para las diferentes áreas de la empresa.

En la actualidad, la operación que está afectando la productividad del área logística, es la demora en el Tiempo de Atención al Transporte (TAT), el cual se tiene una media de 99 minutos, siendo la meta 63 minutos.

La demora en el proceso de atención de las unidades T1 se debe a una desorganización en el proceso y falta de aprovechamiento de los recursos.

El impacto del indicador, se ve reflejado en la baja productividad del APT, incumplimiento de la demanda, operaciones inseguras por el congestionamiento dentro de planta y malestar de los vecinos por la aglomeración de Camiones en los exteriores de la empresa.

Se propone usar herramientas Lean Six Sigma para disminuir la variabilidad en nuestro proceso y cumplir con el indicador TAT.

1.2.1. Campo, Área y Línea de Investigación

Campo: Ciencias Sociales

Área: Administración

Línea de Investigación: Logística – Lean Six Sigma

1.2.2. Tipo de Problema

Tipo: Investigación de Campo

Nivel: Experimental

1.2.3. Variables de Estudio

Para la presente investigación, mencionamos la variable dependiente e independiente:

1.2.3.1. Variable Independiente

Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario.

1.2.3.2. Variable Dependiente

Mejora del Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario aplicando la Metodología Lean Six Sigma.

VARIABLES	DIMENSION	INDICADOR	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario.	HOMBRE	Productividad	SAP PR3 - SAP FENIX (HH)
		Ausentismo y DM	SAP FENIX
		Nivel de Compromiso	Cumplimiento de objetivos - Cuestionario
	MATERIALES	Sobrepoblación de SKU's	SAP - Inventarios
		FIFO	Inventarios - Reporte Control de Calidad
		Calidad	Estándares de Calidad - Higrómetro - Termómetro
	METODO	Cubicaje	Programa CUBIKT
		Almacenamiento	Lay Out - Reporte de Capacidad
		Programación	SSD (Sistema Soporte Distribución) - SAP PR3
		Estandarización	Auditoria de Procesos
	MAQUINA	Flujo	Lay Out
		Productividad	SAP PR3 - Consumo de GLP
	MEDICION	Mantenimiento	Programa de Mantenimiento
		TAT	Software GeoTab
MEDIO AMBIENTE	Obras Regionales	Programa de Obras	
	Condiciones Climatológicas	Reportes	
VARIABLE DEPENDIENTE: Mejora del Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario aplicando la Metodología Lean Six Sigma.	DEFINIR	Identificación de problemas	Encuesta - Análisis
		Project Charter	Cartilla
		Árbol CTQ	Voz del cliente
		Diagrama de Procesos	
		SIPOC	
		Histograma	MiniTab
		Pareto	MiniTab
	MEDIR	Medidas de tendencia central y variabilidad	MiniTab
		Box Plot	MiniTab
		Serie de Tiempo	MiniTab
		Normalidad	MiniTab
		Gráfico de control y capacidad	MiniTab
	ANALIZAR / MEJORAR	AMEF (Causa Raíz)	
		Plan de implementación	
		Control y capacidad del proceso mejorado	MiniTab
		Calculo del costo / Beneficio	MiniTab - SAP PR3
	CONTROLAR	Graficas de Control Segunda Fase	MiniTab
		Acciones de Aseguramiento	
		Planes de control	Registros Históricos - Plan estratégico de la empresa

Tabla 1. Cuadro de Variables, Elaboración propia Diciembre 2016.

1.2.4. Interrogantes Básicas

- ¿Se tiene mapeado el Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.?
- ¿Se encuentran identificados los procesos críticos en la Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.?
- ¿Es factible aplicar la Metodología Lean Six Sigma Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.?
- ¿Qué beneficios se obtienen al mejorar el indicador de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.?

1.3. Justificación

Actualmente existe un alto nivel de competencia al que deben enfrentarse las empresas, esto hace que toda organización deba buscar renovarse constantemente. La mejora continua supone un cambio importante en las organizaciones, incrementando la productividad de los bienes y servicios.

La implementación de la metodología Lean Six Sigma resulta de gran importancia dentro del área logística de Backus.

En este sentido, la presente tesis es relevante y justificable porque permitirá identificar las actividades que no agregan valor al proceso de atención de

unidades T1, eliminando los desperdicios que se encuentran en las actividades que se desarrollan diariamente, es justificable también porque se maximizaran los recursos con los que el área cuenta para alcanzar los diversos objetivos planteados por la organización.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Mejorar el proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A. en la planta Arequipa, disminuyendo el TAT de 99 minutos a 63 minutos aplicando la metodología Lean Six Sigma.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Mapear el Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.
- Identificar los procesos críticos en la Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.
- Aplicar la Metodología Lean Six Sigma Proceso de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.
- Obtener beneficios al mejorar el indicador de Atención de las Unidades de Transporte Primario en la Empresa: Unión De Cervecerías Peruanas Backus Y Johnston S.A.A.

1.5. Marco Teórico

En este punto, se definen los conceptos teóricos relacionados a la metodología DMAIC que serán utilizados en el planteamiento de las propuestas de mejora para los procesos en estudio. Los conceptos desarrollados en este capítulo son los siguientes: proceso, mejora de procesos y calidad, costos de calidad, six sigma, metodología DMAIC y herramientas de la calidad.

1.5.1. Definición de proceso

Eckes (2004), define proceso como una secuencia de actividades coordinadas que se realizan bajo ciertas circunstancias con un fin determinado: generar productos o servicios.

Existen dos características en todo proceso estas son:

- Variabilidad del proceso: Al repetir un proceso se producen ligeras variaciones en la secuencia de actividades realizadas, que a su vez, generan variabilidad en los resultados del mismo. Ejemplo se fabrica pilas la característica tensión eléctrica varía ligeramente.
- Repetitividad del proceso: Los procesos se crean para producir un resultado. Esta característica de repetitividad permite trabajar sobre el proceso y mejorarlo.

1.5.2. Clases de procesos

Según Krajewski (2008), los procesos se pueden clasificar de la siguiente forma.

Según el tipo de flujo del producto

- a) **En línea:** Se caracteriza por su diseño orientado a producir un bien o servicio. Posee altos niveles de eficiencia; sin embargo, tiene poca adaptación para fabricar otros productos y exige bastante cuidado para mantener balanceada la línea de producción, pues el paro de una máquina ocasiona un cuello de botella que afecta a las operaciones posteriores.
- b) **Intermitente:** Se organizan en centros de trabajo, donde se agrupan las máquinas similares. Su producción es por lotes a intervalos intermitentes, donde el producto solo pasa por el centro de trabajo que requiere. De esta manera, se pueden producir gran variedad de productos.
- c) **Por proyecto:** Su producción es única, lo que conlleva diseñar un proceso único para cada proyecto.

1.5.3. Mejora de procesos

La mejora de procesos es el conjunto de actividades que, dentro de una organización, pretenden conseguir que las secuencias de actividades cumplan lo que esperan los destinatarios de las mismas, según Lefcovich (2009).

La mejora de procesos comprende los siguientes pasos:

1.5.3.1. Hacerlo ocurrir tal y como queremos que ocurra

Se empieza por definir la forma de ejecutar el proceso, las instrucciones para ejecutar las actividades del proceso, comprobar que el proceso siga dichas instrucciones y garantizar que la próxima repetición se va desarrollar de acuerdo a ellas.

1.5.3.2. Mejorarlos una vez que lo hemos hecho ocurrir

Cuando el proceso no se adapta a las necesidades del cliente, es necesario aplicar el ciclo de mejora. Estas mejoras se deben reflejar en una mejora de los indicadores del proceso. Existe un sinnúmero de herramientas que se explicarán más adelante.

1.5.3.3. Tipos de mejoras de procesos

a. Mejoras estructurales:

Las herramientas o técnicas que se emplean son de tipo conceptual como las encuestas a clientes, la reingeniería, el análisis de valor, el QFD y otras. Dentro de esta categoría se encuentran: la redefinición de destinatarios, de expectativas, de intervinientes, de secuencia de actividades y de los resultados generados por el proceso.

b. Mejoras en el funcionamiento:

Las herramientas o técnicas que se emplean son el diseño de experimentos y otras basadas en datos, así como la eliminación de desperdicios (5 S's y demás). Ejemplo: Mejorar el porcentaje de tornillos que están fuera de tolerancia.

1.5.4. Mejora de procesos y calidad

1.5.4.1. Calidad

a. Definición de calidad según W. Edwards Deming (1993):

“Calidad es traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar

satisfacción a un precio que el cliente pagará; la calidad puede estar definida solamente en términos del agente”.

b. Definición de calidad según la serie de normas ISO 9000:

La definición de calidad es “el conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas”. Además la norma ISO 9000 nos indica, que debemos revisar de manera periódica los requerimientos de calidad, ya que las necesidades del cliente varían a lo largo del tiempo.

c. Definición de calidad según Kaoru Ishikawa (1962)

“De manera somera calidad significa calidad del producto. Más específico, calidad es calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad de proceso, calidad de la gente, calidad del sistema, calidad de la compañía, calidad de objetivos, etc.”

d. Definición de calidad según Philip B. Crosby (1998):

“Calidad es conformidad con los requerimientos. Los requerimientos tienen que estar claramente establecidos para que no haya malentendidos; las mediciones deben ser tomadas continuamente para determinar conformidad con esos requerimientos; la no conformidad detectada es una ausencia de calidad”.

1.5.4.2. Necesidad de la mejora de la calidad

Mayor calidad significa hacer bien las cosas a la primera y al mismo tiempo buscar mejoras en la forma de hacer las cosas. En ocasiones puede significar invertir más dinero y tiempo en las fases iniciales de un proyecto para asegurar

que se hace lo correcto. A menores problemas a corregir, menor será el tiempo invertido en su corrección y menor será la cantidad de materiales y tiempo procesado despilfarrado.

1.5.4.3. La estrategia de la mejora de la calidad

De acuerdo con Carlos Colunga Dávila (1995), la importancia de la calidad se traduce como los beneficios obtenidos a partir de una mejor manera de hacer las cosas y buscar la satisfacción de los clientes, como pueden ser: la reducción de costos, presencia y permanencia en el mercado y la generación de empleos.

1.5.5. Sistema Lean

1.5.5.1. El Desperdicio

Según Womack y Jones (2005), desperdicio es todo aquello que no agrega valor y por lo cual el cliente no está dispuesto a pagar. El objetivo del sistema Lean es minimizar el desperdicio. Toyota ha identificado siete tipos:

- Sobreproducción
- Espera
- Transporte innecesario
- Sobre procesamiento o procesamiento incorrecto
- Movimiento innecesario
- Productos defectuosos o re trabajos

1.5.5.2. Principios del pensamiento Lean

La manufactura esbelta tiene un proceso de 5 pasos o principios (Womack y Jones. 2005):

- Definir valor desde la perspectiva del cliente
- Definir y hacer el mapa de proceso
- Crear flujo continuo
- Jalar el trabajo, no empujarlo
- Esforzarse por la excelencia y buscar la perfección

1.5.5.3. Herramientas Lean

a) 5 S

Las 5 S son cinco palabras japonesas cuyos caracteres romanos empiezan con la letra S: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke; que significan arreglo apropiado, orden, limpieza, normalización y disciplina respectivamente (Hirano, Hiroyuki, 1988).

b) TPM (Total Productive Maintenance)

Según Nakajima (1991), el TPM es un enfoque innovador que optimiza la efectividad del equipo y promueve el mantenimiento autónomo por los operarios. La meta dual del TPM es cero averías y cero defectos. Al eliminar estas, las tasas de operación del equipo mejoran, los costos se reducen, el stock puede minimizarse y la eficiencia del personal aumenta.

c) Poka-Yoke

Kogyo (1991) define poka-yoke como una técnica para evitar los simples errores humanos en el trabajo. Shigeo shingo desarrolló la herramienta para alcanzar el cero defectos, liberando tiempo y mente de un trabajador para que se dedique a las actividades que agregan valor. Algunos mecanismos poka-yoke para detectar o evitar defectos causados por errores humanos son: detección errores y alarmas, conmutadores de limite, contadores y listas de chequeo.

d) SMED (Single-Minute Exchange of Die)

Shingo (1990), define SMED como una herramienta de reducción del tiempo de preparación de máquinas, cuyas operaciones de preparación son de dos tipos fundamentales:

- Preparación interna: como montar o desmontar matrices, que puede realizarse sólo cuando una máquina está parada.
- Preparación externa: son actividades que pueden realizarse cuando la máquina está en operación, como transportar las matrices viejas al almacén o llevar las nuevas hasta la máquina.

e) Kaizen

Según Imai (1992), Kaizen significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores. La esencia de las prácticas administrativas más “exclusivamente japonesas”, ya sean de mejoramiento de la productividad, actividades para el CTC (control de la calidad total) pueden reducirse a este concepto.

f) JIT (Just in Time)

Hirano (1991) define el JIT, por sus siglas en inglés, como una metodología enfocada en fabricar y comprar “justo lo que se necesita, cuando se necesita, y en el momento que se precisa”. Además el concepto JIT no solo debe aplicarse a la fabricación, sino también a todos los demás aspectos del negocio, incluyendo subcontratación, distribución, otros. Resulta una herramienta muy efectiva para erradicar el despilfarro en manifestaciones tan comunes como el despilfarro de la sobreproducción, el despilfarro del tiempo vacío, el despilfarro del almacenaje, el despilfarro del transporte.

g) Pull System o Kanban

Krajewski (2008) refiere que la expresión Kanban significa “tarjeta” o “registro visible” y se utilizan para controlar el flujo de la producción en la fábrica. Kanban, según Hirano (1991), es uno de los instrumentos utilizados para mantener la producción JIT. Para que una fábrica tenga kanban debe tener inventario en proceso, y ese tipo de inventario es en sí una forma de despilfarro.

1.5.6. Six Sigma

El Six Sigma empezó en Motorola con Mikel Harry. Él y sus diversos colegas estudiaron las variaciones de los diversos procesos dentro de Motorola, concentrándose en aquellos que producían mayor variación. No sólo mejoraron la efectividad y la eficiencia sino que comprometieron al director ejecutivo Bob Galvin. Este transmitió su experiencia a Lawrence Bossidy, director de Allied Signal. Finalmente, Bossidy al centro de entrenamientos de ejecutivos de General

Electric. Sin embargo, a pesar del éxito que tuvieron Motorola y Allied Signal en la implementación del Six Sigma, fue General Electric la que empleó este sistema de una manera más impresionante ya que en menos de dos años después de la aplicación inicial del Six Sigma, se habían obtenido ahorros en costos por 320 millones de dólares. Eckes (2004)

Como métrica, Six Sigma representa una manera de medir el desempeño de un proceso en base a su nivel de productos fuera de especificación. Como filosofía de trabajo, significa mejoramiento continuo de procesos y de productos apoyado en la metodología Six Sigma o DMAIC. Como meta, un proceso con nivel de calidad Six Sigma significa estadísticamente tener un nivel de clase mundial de 3.4 DPMO. Escalante (2003)

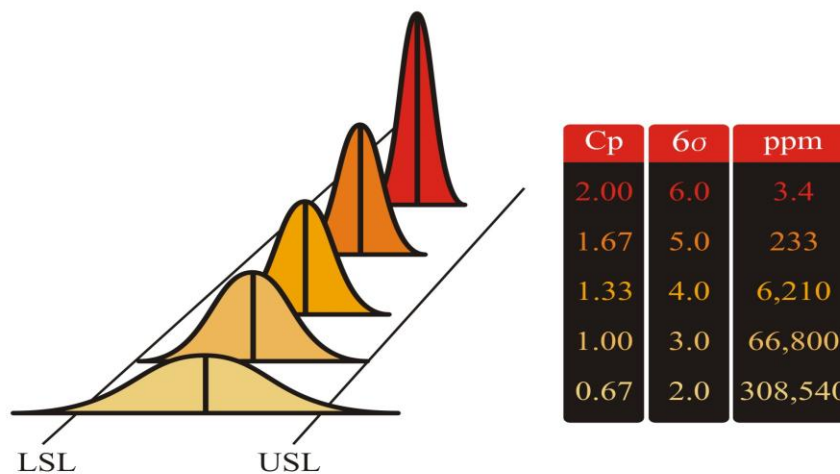


Ilustración 1. Nivel Zigma, Gomez (2003)

Six sigma tiene dos dinamizadores. El primero es la reducción de los costes ocasionados por la deficiente calidad. El segundo es la ruptura de la complacencia, ya que Six sigma impulsa una sensación de necesidad de situarse

en los niveles de estándar mundial con el propósito de aumentar la rentabilidad y la competitividad. Gómez (2003).

1.5.7. Metodología DMAIC y sus etapas

Un proyecto seis sigma sigue la metodología DMAIC. Esta metodología debe su nombre a las siglas en inglés para definir, medir, analizar, mejorar y controlar (Pyzdek 2003). En ilustración n°1 se observa la relación entre las etapas de la metodología. A continuación se define cada etapa de la metodología.

1.5.7.1. Definir

En esta etapa del proyecto se debe definir los objetivos para la actividad a mejorar. Los objetivos más relevantes se obtienen por los requerimientos de los clientes (Pyzdek 2003). En esta etapa, se utilizan herramientas como:

- Diagrama SIPOC: es un diagrama de alto nivel que sirve para identificar el área a mejorar.
- Diagrama de Proceso: una vez identificada el área se procede a elaborar un diagrama de proceso donde se detallan aquellos factores críticos de los procesos.
- Voz del cliente (VOC): un proyecto Seis Sigma debe tener como prioridad la satisfacción del cliente; es por esto, que se debe identificar las especificaciones del cliente. Según Breyfogle los pasos para definir la VOC son:
 - Definir a tu cliente
 - Obtener las necesidades del cliente

- Asegurar que el objetivo del proyecto es atender los requerimientos del cliente.

- Critical Quality Tree (CQT)

Al finalizar la etapa, se debe haber definido los objetivos del proyecto de mejora, los entregables y los plazos para la ejecución del proyecto.

1.5.7.2. Medir

Según Yang (2003) la medición es un paso muy importante, ya que involucra la colección de datos para evaluar el nivel actual de performance del proceso y provee la información necesaria para las etapas de análisis y mejora. En esta etapa se debe usar métricas que ayuden a monitorear el progreso con respecto a los objetivos definidos en el paso anterior. Se utilizan la herramienta:

- Índice de Capacidad del Proceso: se utiliza para medir el desempeño actual del proceso y verificar si se está cumpliendo con las especificaciones del cliente.

1.5.7.3. Analizar

En esta etapa se hace un análisis de la situación actual del sistema y se identifica las maneras para disminuir la brecha para alcanzar el objetivo deseado (Pyzdek 2003). En esta etapa se utilizan herramientas como:

- Diagrama de Pareto

- Análisis Modal Falla Efecto

- Diagrama ISHIKAWA

Los resultados del análisis pueden proveer las causas de un mal performance del proceso, así como las fuentes de variabilidad (Breyfogle 2003).

1.5.7.4. Mejorar

Se debe encontrar nuevas maneras de hacer las cosas de la mejor manera, más barato o más rápido. Se debe usar métodos estadísticos para poder validar las mejoras (Pyzdek 2003). Algunas herramientas que se utilizan en esta fase son:

- Diseño de Experimentos
- Estandarización de Proceso
- Poka Yoke
- 5 S`

1.5.7.5. Controlar

Se debe controlar el nuevo sistema. Para esto, se debe institucionalizar la mejora a través de programas de incentivo, políticas, procedimientos y sistemas de gestión (Pyzdek 2003). En esta etapa se puede optar por buscar la estandarización de procesos como la norma ISO 9001. Además, se usarán herramientas estadísticas para medir la estabilidad del nuevo sistema. En esta etapa se utilizan herramientas como:

- Gráficos de Control
- Hojas de verificación (Check List)
- Procedimientos

CAPITULO II
2. DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN



2.1. La Empresa

La empresa Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S.A.A. (en adelante Backus), es la empresa líder de la industria cervecera en el Perú. Tiene 5 plantas de producción de cerveza descentralizadas ubicadas en Lima (Ate), Arequipa, Cusco, Motupe y Pucallpa; además de una Maltería y una planta de agua mineral. Cuenta con un portafolio de marcas nacionales e internacionales muy bien segmentadas, que buscan satisfacer a los consumidores en los más de 180,000 puntos de venta a lo largo de todo el país.

Desde el 2016, Backus es parte de AB InBev, una cervecera global con operaciones en prácticamente todos los grandes mercados de cerveza y un portafolio global expandido, con marcas multi-país y marcas locales.

Tras la compra de SABMiller por parte de ABInbev en Octubre del 2015, ABI se convirtió en la corporación numero # 1 de consumo masivo en el mundo, con un EBITDA de \$24B, amplió su portafolio con más de 400 marcas de cerveza y una posición en el mercado con cervezas vendidas en más de 180 países.

La estructura de la compañía a nivel mundial se divide en nueve zonas. Perú forma parte de la Zona COPEC junto a Colombia y Ecuador. Su presidente regional es Ricardo Moreira, mientras que Rafael Alvarez, el representante de AB InBev en Perú.

Nuestra zona en cifras

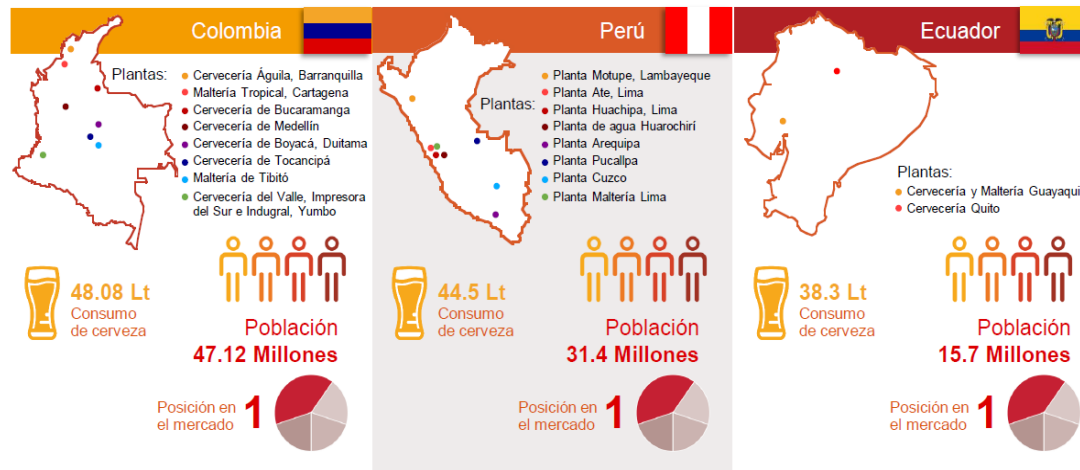


Ilustración 2. Nivel de Consumo COPEC (2016 – 2017), E-mail Comunicaciones Internas

2.2. Visión

En el año 2025, lograr un consumo anual per cápita de cerveza de 90 litros, consolidando el liderazgo de Backus en el mercado local e incrementando su presencia en el mercado internacional, soportado bajo una cultura de responsabilidad social.

2.3. Misión

Comercializar de forma responsable bebidas alcohólicas con marcas globales y nacionales, con el fin de satisfacer a los consumidores de acuerdo a su estilo de vida, bajo el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.

2.4. Principios

SUEÑO

1. Nuestro sueño compartido nos motiva a todos a trabajar en la misma dirección para unir a la gente por un mundo mejor.

GENTE

2. Nuestra mayor fortaleza es nuestra gente. La gente estupenda crece en la medida de su talento y es retribuida en consecuencia.
3. Seleccionamos, desarrollamos y retenemos a las personas que pueden ser mejores que nosotros. Nos juzgan por la calidad de nuestros equipos.

CULTURA

4. Nunca estamos completamente satisfechos con nuestros resultados, que son el combustible de nuestra compañía. El foco y la complacencia cero garantizan una ventaja competitiva duradera.
5. El consumidor manda. Servimos a nuestros consumidores ofreciendo experiencias de marca que tienen un papel importante en sus vidas y siempre de una forma responsable.
6. Somos una compañía de dueños. Los dueños asumen los resultados como algo personal.

7. Creemos que el sentido común y la simplicidad generalmente son mejores guías que la sofisticación y complejidad innecesarias.
8. Controlamos estrictamente nuestros costos para liberar recursos que mantendrán un crecimiento sostenible y lucrativo de nuestros ingresos.
9. Liderar mediante el ejemplo es el corazón de nuestra cultura. Hacemos lo que decimos.
10. Nunca tomamos atajos. La integridad, el trabajo duro, la calidad y la responsabilidad son la clave para construir nuestra compañía.



2.5. Plantas

Modernas plantas cerveceras encargadas de cumplir con el objetivo de fabricar cervezas con la más alta calidad, consideradas entre las mejores del mundo, y con 42 distribuidoras que permiten que los productos lleguen al consumidor final.

Departamento	Ciudad	Capacidad de Producción en hl/tm por año	Marcas/Producción
Lima	Ate	6.1 millones	Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña, Backus Ice, Pilsen Trujillo, Guaraná Backus, Maltin Power, Viva Backus y Agua Tónica Backus.
Chiclayo	Motupe	3.4 millones	Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña Dorada, Cusqueña Negra, Pilsen Trujillo, Fiesta Real, Guaraná Backus y Viva Backus.
Arequipa	Arequipa	1.56 millones	Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña Dorada, Cusqueña Negra, Pilsen Trujillo y Arequipeña.
Cusco	Cusco	0.74 millones	Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña Dorada, Cusqueña Trigo y Abraxas.
Pucallpa	Pucallpa	1.05 millones	Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña Dorada, Cusqueña Malta, San Juan y Fiesta Real.
Lima	Huarocharí	1.5 millones	San Mateo
Lima	Ñaña	89,000 tm de malta y	Proceso de malta y maíz
		64,500 tm de procesamiento de maíz	

Tabla 2. Detalle de Plantas y Distribuidoras (2016), <http://backus.pe/nosotros/plantas-y-distribuidoras/>

2.6. Marcas

2.6.1. Cervezas

En Backus, su portafolio está compuesto por 16 marcas de cervezas las cuales son elaboradas con los más altos estándares de calidad.

Alcanza gran cobertura por puntos de venta a nivel nacional con sus marcas: Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña, Backus Ice, Pilsen Trujillo, Arequipeña, San Juan, Fiesta Real, Abraxas, Miller, Peroni, Corona, Budweiser, Stella Artois y Löwenbräu.

2.6.2. Otras Bebidas

Dentro del portafolio de productos también ofrece bebidas no alcohólicas tales como gaseosas, malta y agua.

- San Mateo, agua de Manantial envasada en su fuente de origen que garantiza absoluta pureza contribuyendo con la salud y bienestar.
- Guaraná Backus es la bebida que está hecha del fruto más refrescante enriquecida con vitaminas B1 y B3.
- Maltin Power es la única bebida de malta natural con vitaminas que nutren y dan energía para cualquier reto físico y mental.
- Viva Backus destaca por su innovadora presentación, de interesantes atributos funcionales y diseño original y moderno, que facilita su consumo permitiendo que se disfrute del máximo su refrescante sabor.

- Finalmente, Agua Tónica es una bebida carbonatada con sabor frutal, hecha con aromatizantes naturales de frutos cítricos, azúcar y quinua.

2.7. Planta Arequipa – Logística APT

El APT se encarga de la recepción, almacenamiento y despacho del Envase y Embalaje Retornable y Producto Terminado según el requerimiento de los clientes internos y externos.

Sus principales funciones son:

- Abastecer la línea de producción con botella y Caja Plástica Vacía para que pueda ser envasada.
- Recepción y almacenamiento del producto terminado que proviene de la línea de producción.
- Recepción y almacenamiento de EER y Producto Terminado proveniente de Plantas y/o Centros de Distribución.
- Despacho de Producto Terminado hacia las Plantas, Centros de Distribución y mayoristas y venteros.

CAPEX

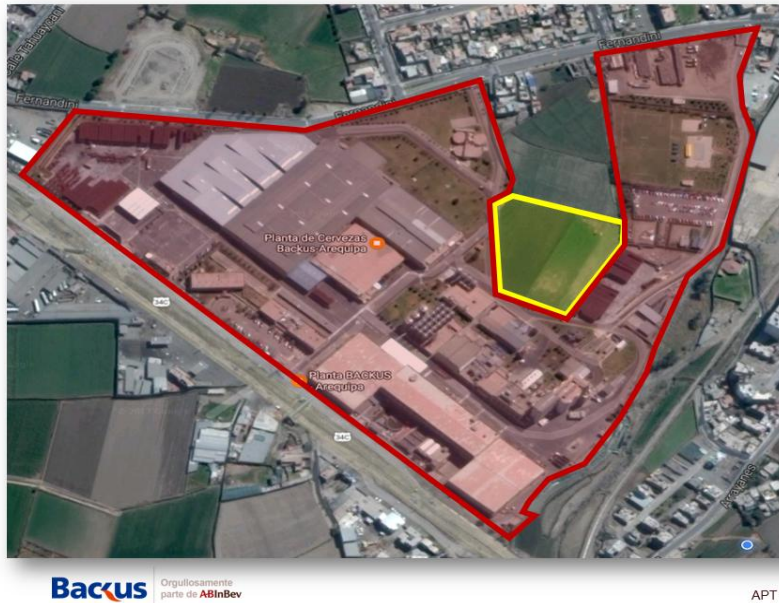


Ilustración 3. Área de Inversión Backus, Presentación COPEC Enero 2017

2.7.1. Head Count

El APT cuenta con 38 trabajadores los cuales están distribuidos según sus funciones de la siguiente manera:

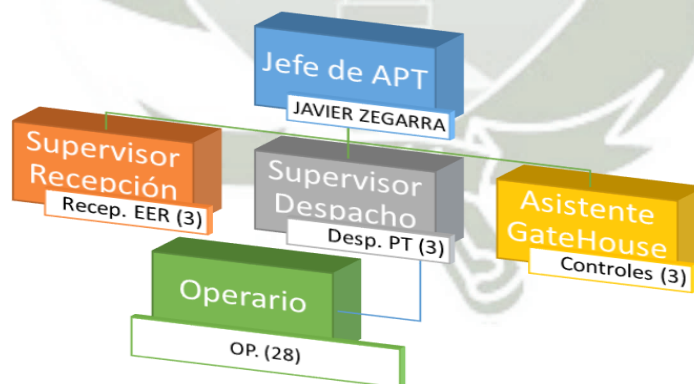


Ilustración 4. Personal APT, Elaboración Propia (2017)

2.7.2. Capacidad de Almacenamiento

2.7.2.1. Producto Terminado

La disponibilidad de stock en el APT Arequipa, es de productos Retornables y No Retornables tanto nacionales como internacionales, los cuales son almacenados en óptimas condiciones para garantizar la calidad y frescura de los productos. Para el almacenamiento de dichos productos, se cuenta con 5 áreas:

Zonas de APT	Capacidad en cajas
Almacén principal	750,000
Almacén nuevo	384,048
Despacho antiguo	250,000
ExFrontera	106,000
Patio de bodegas	40,000
Total	1,530,048

Tabla 3. Detalle Capacidad de Almacenamiento PT (Actualizado 2017), Lay Out APT.

2.7.2.2. Envase, Embalaje Retornable

Se cuenta con distintos tipos de EER que provienen del mercado local, centros de distribución y plantas:

- Botella Estándar 620 ml
- Botella Inka 620 ml
- Botella Ultra 650 ml
- Botella Verde 630 ml
- Caja Plástica Bot 620 / 630 / 650
- Pallets de madera - 1.00 x 1.20

Zona de EER	Capacidad en cajas
Patio de Operaciones	530,400
Patio de bodegas	80,000
Loza nueva 1	300,000
Loza nueva 2	323,000
Bengoa 2	100,000
Total	1,333,400

Tabla 4. Detalle Capacidad de Almacenamiento EER (Actualizado 2017), Lay Out APT.

2.7.3. Maquinaria

- 11 Montacargas de 04 uñas Linde.
- 01 Montacargas de 02 y 04 uñas Linde (SINGLE DOUBLE)
- 01 Montacargas de 02 uñas Linde.

2.7.4. Procesos y Controles Del APT

2.7.4.1. Recepción De Envases

- Inventario diario de envases.
- Cuadre de envase diario proveniente T2 (Transporte Secundario).
- Cuadre envase del T1 y Mayoristas.
- Devolución Envases CD a Planta.
- Planificación de envases diario.
- Cierre de Producción semanal.
- Cuadre de raciones.

- Cuadre de Diferencias Check In.
- Cuadre Procesos T.T. (Envase por clasificar)
- Disponibilidad Montacargas.
- Abastecimiento de línea de envasado.

2.7.4.2. Almacenamiento de Producto Terminado



- Inventario de producto terminado diario.
- Revisión y Análisis Capacidad de Almacenamiento.
- Consolidación y validación PFN (Producto fuera de norma) CD y Planta (toma de inventario).
- Rotación FIFO.
- Revisión de la humedad diaria en épocas de lluvias.




2.7.4.3. Despacho De Producto Terminado

- Conteo físico de recargas T2, validación con los alistamientos de carga.
- Muestreo (4 veces por turno) al inspector de botellas.
- Validación ordenes de carga vs reporte SAP MB51.
- Preparación del mix de carga T2.
- Validación PFN Mercado y producto rechazado vs check in.
- Reporte e informe Stock Out y Stock de piso CD.

2.7.5. Proceso de atención de Unidades primarias

	Descripción	Información	Operación
1	<p>Programación de Unidades</p>	<p>T77 realiza la programación y arribo de Unidades que serán atendidas por planta al día siguiente. Esta información es enviada a las 19:00 Hrs de forma diaria mediante un correo a los asistentes de Gate House.</p>	
2	<p>Arribo de Unidades</p>	<p>Las unidades van llegando a la zona de espera según a la hora programada por Transporte 77.</p>	
3	<p>Espera en la Tranquera</p>	<p>La unidad se registra con personal de laboro que se encuentra en la tranquera y esperan su turno de ingreso en el estacionamiento fuera de planta hasta que el asistente de GH autorice el ingreso.</p>	

4	<p>Tránsito de la Tranquera hacia planta</p>	<p>Desplazamiento hacia puerta 5.</p>	
5	<p>Registro en P5</p>	<p>El personal de seguridad P5 realiza el registro de la unidad y conductor.</p>	
6	<p>Desplazamiento al GH</p>	<p>La unidad se dirige por el túnel 2 a las bahías del GH</p>	
7	<p>Registro y Revisión de Unidad</p>	<p>El Agente de control de perdidas solicita la GR al transportista para validar la conformidad de la carga y realiza la verificación física.</p>	

<p>8</p>	<p>Tramite documentos de</p>	<p>El conductor de la unidad entrega su GR al asistente de GH para que le genere una orden de descarga, posteriormente si el conductor tiene asignada carga, se le genera una GR, constancia de pesos y medidas y Orden de Carga. Al tener todos los documentos emitidos por Backus, se dirige a T77 para la entrega de los precintos de seguridad y asignación de hora de llegada al destino.</p>	
<p>9</p>	<p>Conformidad Orden de Carga</p>	<p>El conductor se dirige a la caseta de despacho para que el supervisor de turno le selle la conformidad de carga (esta operación e conductor la realiza caminando).</p>	
<p>10</p>	<p>Desplazamiento a la zona de descarga</p>	<p>La Unidad se dirige a la zona de descarga indicada por el Asistente de GH</p>	

11	Operación Descarga	El conductor procede a poner sus conos de seguridad y abrir sus cortinas para que el operario realice la descarga. Una vez culminada la operación, el operador del montacargas da la conformidad en el Parte de Recepción.	
12	Conformidad de Recepción	El conductor se dirige a la caseta de recepción para que el supervisor de turno le firme y selle la conformidad de descarga.	
13	Desplazamiento a la Zona de carga	La unidad se dirige a la zona de carga.	
14	Operación de Carga	El conductor procede a poner sus conos de seguridad, abrir sus cortinas y entregar su Orden de Carga al Operario para que realice la carga de PT.	
15	Desplazamiento al GH	La Unidad se dirige al GH con su conformidad de Recepción y cargado de Producto Terminado o EER.	

16	Registro y de Revisión Unidad	El ACP revisa la carga de PT y corrobora con la GR	
17	Entrega de Conformidad	El conductor entrega al asistente de GH la conformidad de descarga para recibir su conformidad.	
18	Entrega de Conformidad, Liquidación y precintos	El supervisor de T77 recepciona la conformidad de recepción, le entrega precintos y le da la hora de llegada al punto destino.	
19	Precintos de Seguridad	El ACP pone los precintos en la Unidad.	
20	Salida de la unidad	La unidad se retira de planta.	

Tabla 5. Cuadro de Procesos en el APT (2017), DPO.

2.7.6. Indicador – TAT

El TAT, mide y cuantifica el tiempo de permanencia de las unidades primarias dentro de planta. La medición se realiza a todas las plantas y centros de distribución a nivel nacional, el instrumento que se utiliza para la medición del indicador, es la Telemetría – GPS.

Todas las unidades cuentan con dicho sistema, el cual es monitoreado contantemente por personal de Transportes 77, que se encargan de enviar status e informes de permanencia.

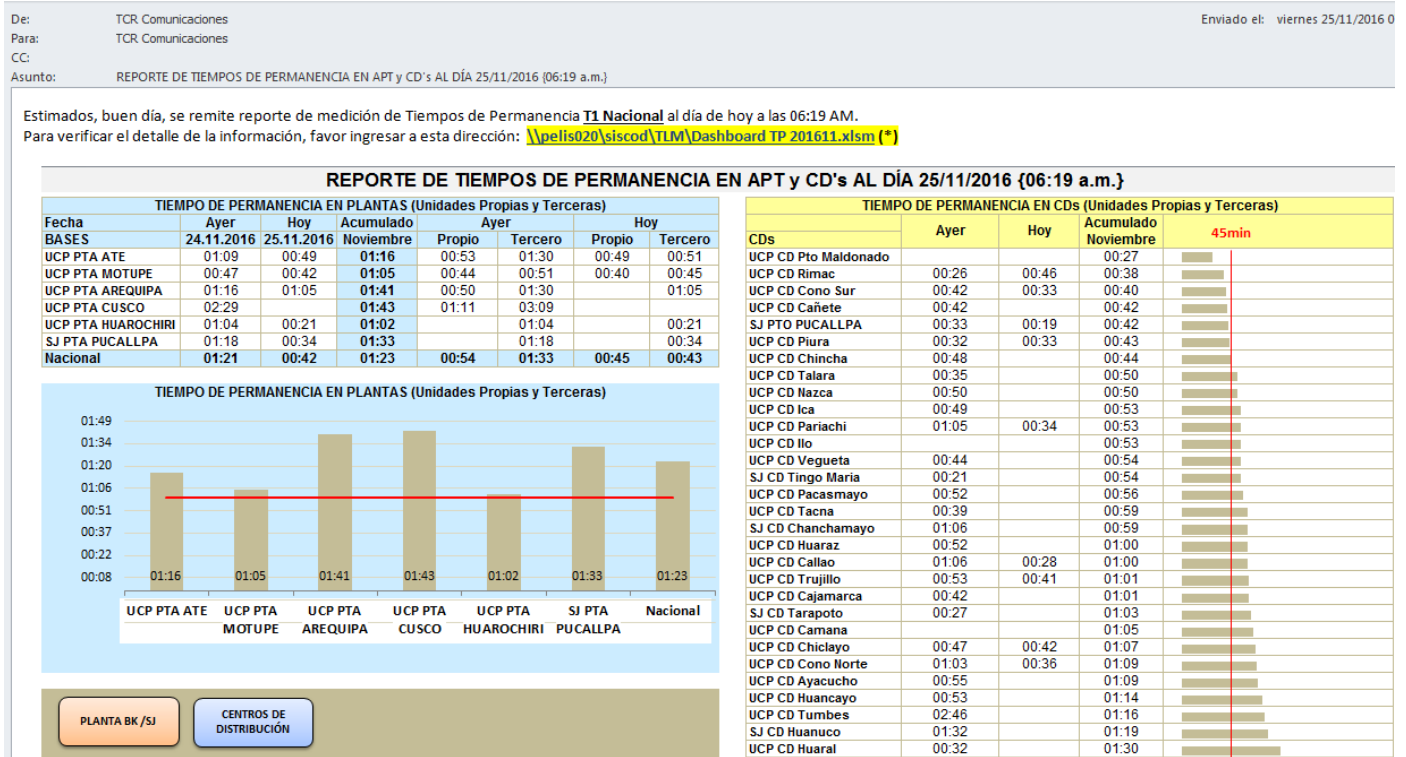


Ilustración 5. Reporte de tiempos de permanencia (2016), Correo TCR Transportes 77.

2.7.7. Transportes 77

Es una empresa dedicada al transporte terrestre a nivel nacional que pertenece al grupo AB Inbev. Inicio sus operaciones en el año 1977 con el compromiso de satisfacer las necesidades de transporte terrestre y carga pesada de nuestros clientes, cumpliendo con los más altos estándares de seguridad. Cuenta con 97 unidades propias que realizan el traslado de los productos de Backus para sus diferentes plantas y centros de distribución.

La Base de Transportes 77 que se ubica en la planta Backus Arequipa, tiene como principales funciones:

- Emisión de diversos reportes en relación a la información referente al Transporte Primario.
- Programación diaria de carga a transportar.
- Cubicación en el sistema de la carga a transportar.
- Generación de partes de transporte y guías de remisión.
- Coordinación con supervisores de APT para confirmación de la carga a transportar.
- Elaboración del programa quincenal de atención a la flota en CD's y Plantas.
- Confirmación de disponibilidad de recursos (vehículos, conductores, etc.) para la elaboración del programa de transporte diario.

2.7.7.1. Unidades Primarias

Unidades de tipo T3S3 con un sistema de cortinas en los laterales para colocar producto, esta tiene una capacidad de 24 parihuelas de madera (1.20 x 1.00) lo que corresponde a 2016 cajas de cerveza. El peso máximo de carga es de 48000 Kg.

CAPITULO III

3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DMAIC - LEAN SIX SIGMA



W

3.1. La Metodología Dmaic - Lean Six Sigma

Primero se identificará los principales problemas del proceso de atención de unidades primarias el cual está afectando la productividad del área logística. Luego, se realizará la medición del proceso; seguidamente, se analizará los resultados de la medición. Posteriormente, con base en el análisis a efectuar se plantearán las mejoras y finalmente se propondrá el control de las propuestas de mejora.

Además, se ha establecido un cronograma de actividades para las diferentes etapas del proyecto.

3.2. Fase Definir

En esta fase se analiza el proceso atención de unidades primarias mediante el cuadro Cadena Valor, y se identifica la voz del cliente (Para el caso en estudio el cliente es la empresa Transportes 77, la cual presta el servicio de transporte). Seguidamente, se identifican los problemas más frecuentes que se encuentran en el proceso de atención de unidades T1, Finalmente, se identifica el principal problema del proceso.

3.2.1. Cadena Valor

Haciendo uso de esta herramienta, se analizara cada una de las actividades que forman parte del proceso de atención de las unidades de transporte primario, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades que agregan valor al proceso.

Al analizar las actividades del proceso de atención de las unidades T1, se identificaron 3 actividades que agregan valor a nuestro proceso, las mismas que representan el 61% del indicador TAT, estas son los tramites documentarios en el Gate House, Operación de Carga y Descarga.

PROCESO DE ATENCION DE UNIDADES PRIMARIAS							
N°	Descripción	Tiempo (Min)	 Transporte	 Espera	 Inspección	 NVA	 VA
1	Programación de Unidades					X	
2	Arribo de Unidades		X				
3	Espera en la Tranquera			X			
4	Tránsito de la Tranquera hacia planta	10	X				
5	Registro en P5	5			X		
6	Desplazamiento al GH	3	X				
7	Registro y Revisión de Unidad	3			X		
8	Tramite de documentos	10					X
9	Conformidad Orden de Carga	3				X	
10	Desplazamiento a la zona de descarga	3	X				
11	Operación Descarga	20					X
12	Conformidad de Recepción	3				X	
13	Desplazamiento a la zona de carga	3	X				
14	Operación de Carga	30					X
15	Desplazamiento al GH	3	X				
16	Registro y Revisión de Unidad	3			X		
17	Entrega de Conformidad	2				X	
18	Entrega de Conformidad, Liquidación y precintos	3				X	
19	Precintos de Seguridad	2			X		
20	Salida de la unidad	3	X				
Tiempo Total de Atención		99					

Tabla 6. Tabla Cadena Valor (2017), Elaboración Equipo Lean APT.

3.2.2. Project Chárter

Una herramienta crucial para el desarrollo de toda actividad, es el Acta de Constitución de Proyecto, en la cual se detallan cada uno de los aspectos fundamentales y cruciales de todo Proyecto, es aquí donde delimitamos nuestro alcance, definimos los objetivos, definimos las posiciones, asignamos responsabilidades, definimos los planes, y las consideraciones (Riesgos, restricciones).

CARTILLA DEL EQUIPO/PROYECTO (PROJECT CHARTER)

Nombre del Proyecto	MEJORA EN EL PROCESO DE ATENCIÓN DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE T1		Nº Proyecto:		
Fecha (Última Revisión):	29/04/2017		TAT-01-2016		
Preparado Por:	Kenny Bolivar Perez - Giulianna Alvarez		Área:		
Aprobado Por:	Javier Zegarra - Jonny Mendoza		Distribución		
Caso de Negocio:		Oportunidad (Problema de Alto Nivel):			
En Planta Arequipa BK04, se tiene una media de 99 minutos en la atención de unidades T1, con una desviación estándar de 29 minutos lo cual está afectando nuestro indicador de Capacidad de atención y cajas movilizadas.		Definición del Defecto: Demora en la atención de Unidades T1			
Objetivo:		Alcance del Proyecto:			
Reducir el tiempo de atención de las unidades primarias a 60 minutos incrementando la productividad del Almacén de Producto Terminado.		Punto de Partida del Proceso: Programación de Unidades por parte de T77. Punto de Llegada del Proceso: Salida de Unidades del APT.			
Ahorros/Beneficios Esperados: Incrementar la eficiencia de unidades T1, incrementar la cantidad de cajas movilizadas y mejorar el indicador (TAT).		Dentro del Alcance: APT - Transportes 77 Fuera del Alcance: Centros de Distribución / Plantas - Entorno Social - Factores Ambientales			
Plan del Proyecto:		Equipo:			
Tarea/Fase	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Nombre:	Rol:	Compromiso (%):
Definir	21/11/2016	23/11/2016	Javier Zegarra	Champion	80%
Medir	01/12/2016	28/02/2017	Edu Valderrama	Green Belt	100%
Analizar	01/03/2017	03/03/2017	Kenny Bolivar	Lider	100%
Mejorar	06/03/2017	18/03/2017	Fernando Nino	Lider	70%
Controlar	20/03/2017		Giulianna Alvarez	White Belt	100%

Tabla 7. Cartilla del Proyecto (2017), Elaboración Equipo Lean APT.

3.2.3. Matriz CTQ's

Para definir la voz del cliente se toman como base los siguientes puntos: metas del negocio, situación actual del KPI, proceso con mayor tiempo de operación, quejas, tendencias del negocio.

Los indicadores que se han definido, están enfocados en los procesos de mejora para cumplir con los requerimientos del cliente.

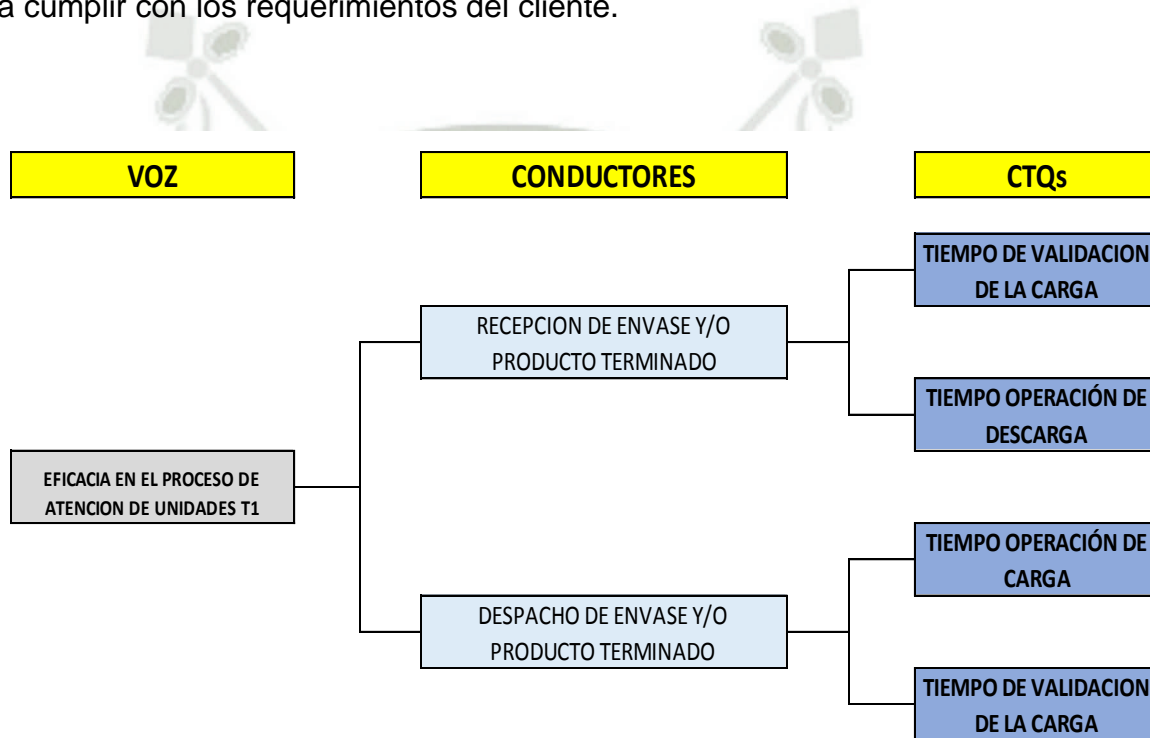


Ilustración 6. Matriz CTQ's (2017), Elaboración Equipo Lean APT.

3.2.4. Diagrama de Proceso Crítico

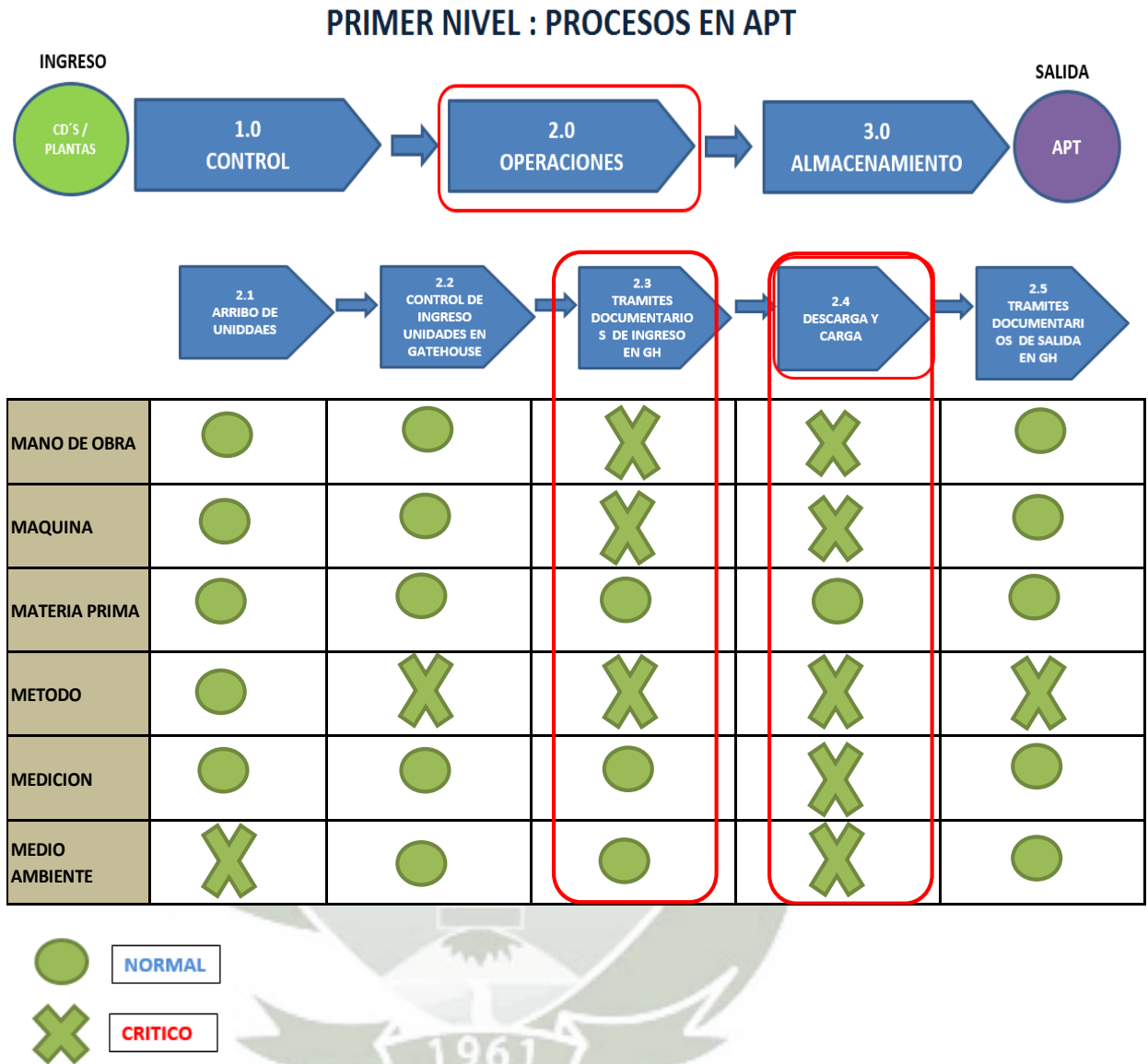


Ilustración 7. Diagrama Proceso Critico (2017), Elaboración Equipo Lean APT.

3.2.5. SIPOC

Herramienta en formato tabular para caracterizar el proceso crítico en el punto Tabla 8. A partir de la identificación de elementos claves en los dominios de: Proveedores, Entradas, Procesos (subprocesos), Salidas y Clientes. La herramienta toma su nombre del acrónimo de la cadena de caracterización en inglés: Suppliers - Inputs - Process - Output - Customers.



ANÁLISIS DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LA LÍNEA DE PROCESOS

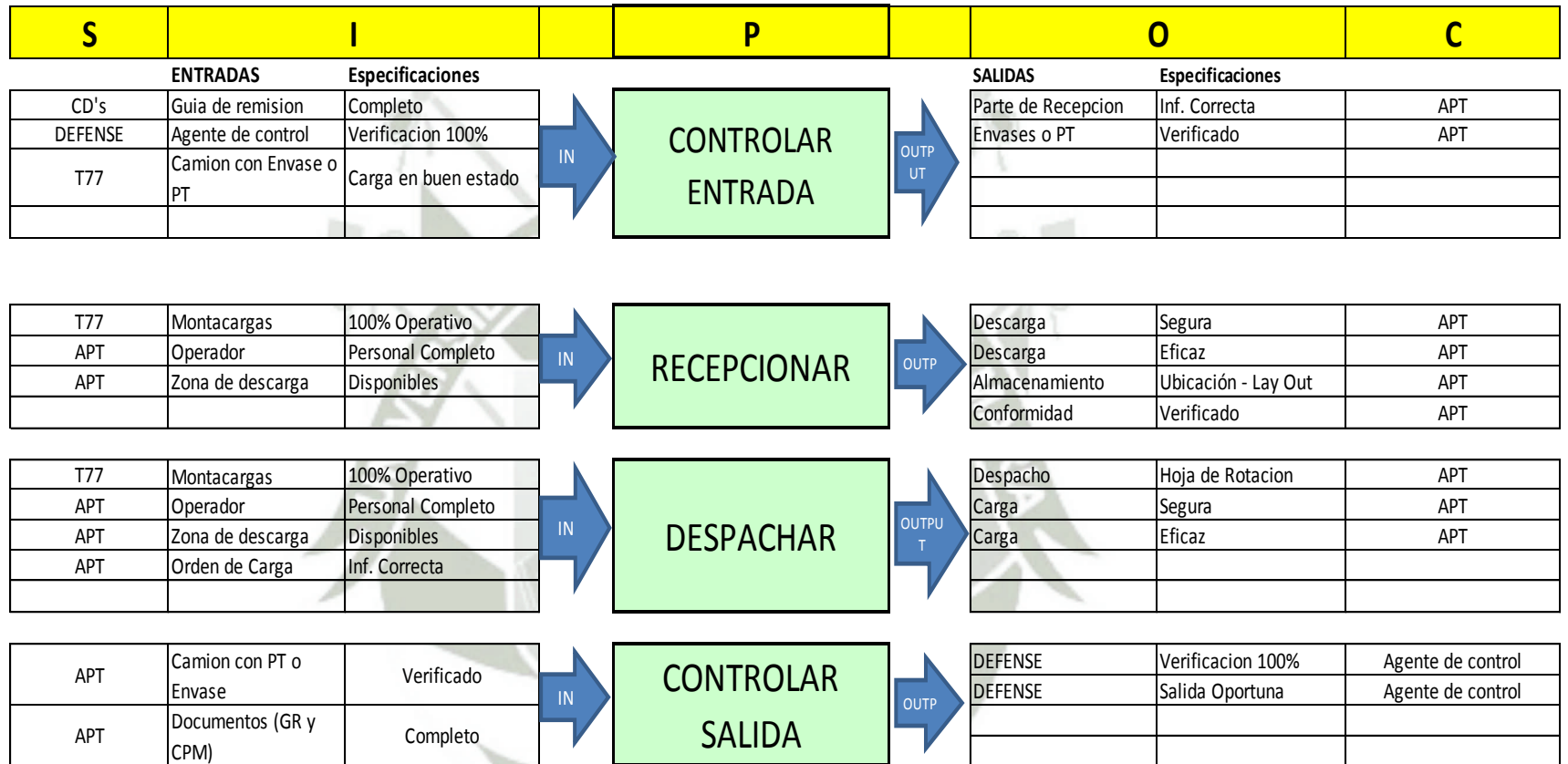


Tabla 8. Análisis de entradas y salidas de la línea de procesos (2017), Elaboración Equipo Lean APT.

3.3. Fase Medir

Esta etapa tiene como objetivo, entender el sistema de medición actual de la empresa, seleccionar las variables a medir, planificar la toma de muestras, realizar las mediciones para conocer la actual capacidad de proceso con respecto a las variables seleccionadas y validar el sistema de medición.

3.3.1. Sistema de Medición

Se utiliza un software de gestión de flota “GeoTab”, el cual recaba datos vía GPS, transformándolos en información útil como, ubicación cuasi-real de los vehículos, fecha concreta para ver donde ha estado la flota, información precisa y detallada de los viajes y tiempo de permanencia de los vehículos en las plantas y/o Centros de Distribución.

Este software es controlado por personal de transportes 77, el cual envía de forma diaria el status de permanencia de unidades T1 en planta. Todas las unidades primarias y secundarias que trabajan en Backus, cuentan con GPS y son monitoreadas por GeoTab.

3.3.2. Análisis del sistema de medición

Para la medición del tiempo de permanencia de las unidades primarias, se consideran todos los vehículos que realizan trabajos en el APT (Recepción y/o Despacho de Envase y/o producto terminado) quedan excluidos los movimientos internos de envase. La muestra será de 100 datos tomados durante los meses de Diciembre 2016 y Enero 2017. Los datos se ingresan al Minitab (Software) para su análisis.

Camión	Semana				
	Semana 50	Semana 52	Semana 53	Semana 3	Semana 4
camión 1	59	133	102	154	107
camión 2	63	59	91	168	55
camión 3	85	53	78	59	80
camión 4	114	88	83	57	49
camión 5	126	66	94	44	77
camión 6	148	98	73	70	117
camión 7	119	80	76	71	81
camión 8	111	145	73	68	119
camión 9	147	187	80	48	77
camión 10	125	92	85	152	91
camión 11	96	59	136	123	108
camión 12	168	113	84	92	106
camión 13	91	93	98	126	124
camión 14	98	103	99	137	136
camión 15	123	159	143	137	100
camión 16	78	100	137	119	78
camión 17	162	63	129	103	121
camión 18	108	80	110	72	86
camión 19	116	101	120	101	90
camión 20	94	116	72	110	78

Tabla 9. Data tomada del reporte TCR (2016 – 2017) Transportes 77, Elaboración Propia

3.3.3. Prueba de Normalidad

Esta prueba evalúa la normalidad calculando la correlación entre los datos. Si el coeficiente de correlación (Valor P) es mayor a 0.05, es probable que la población sea normal, si se encuentra por debajo del valor crítico apropiado, se rechazara la hipótesis nula de normalidad en la población y se puede concluir que se trata de una población no normal (Ryan–Joiner).

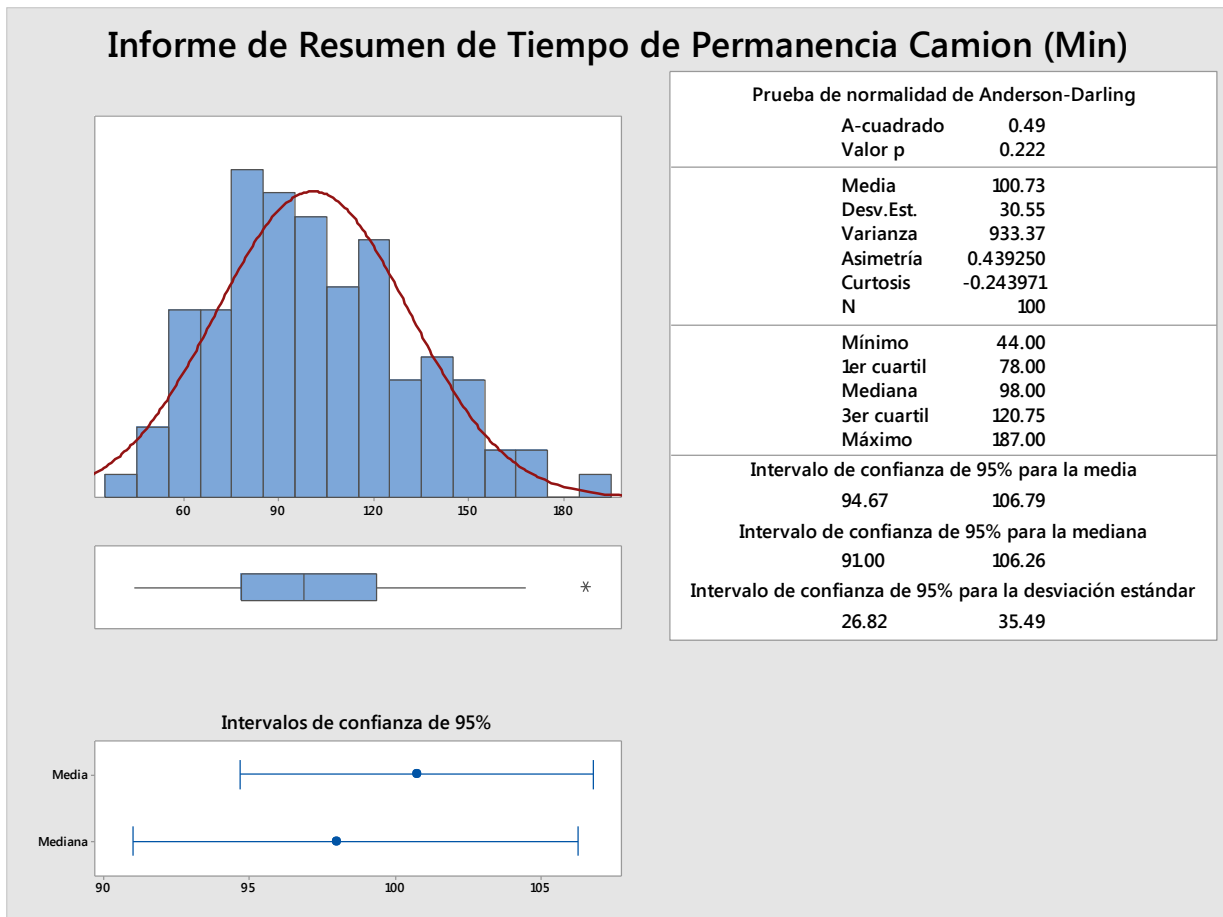


Ilustración 8. Prueba de Normalidad N°1 (2016) Elaboración Propia, Minitab

Nuestro grafico de cajas nos muestra que existe un dato atípico que está afectando la variabilidad de nuestro proceso. Posteriormente se analizó con el equipo las cusas de origen, y se determinó que se debieron en su totalidad a lo siguiente:

- El dato corresponde a un tiempo de permanencia de 187 minutos registrado el día 16/01/2017 a las 8:00 a.m. momento en el cual se registró una falla mecánica en la Unidad V6N727 conducida por el Sr Hubert Condori. Según el informe SEG 005-1963, la unidad en mención se encontraba realizando la descarga de envase vacío en el patio de operaciones del APT, cuando una

de sus cortinas eléctricas se atascó en plena operación. Siguiendo con el protocolo de seguridad, se procedió a informar a Transportes 77 para solucionar la falla y poder retirar la unidad de planta. Mientras se realizaba ese proceso el tiempo de permanencia de la unidad en planta seguía corriendo, es por ello que se registró un tiempo elevado que no es atribuible al APT.

- Se consideró como procedimiento cada que ocurra el mismo hecho, este debe ser informado a TCR – Víctor Castillo (Responsable del Reporte) para que sea excluido el tiempo para no afectar con el indicador.
- Acuerdo de servicio entre T77 y Backus para los mantenimientos preventivos.

Teniendo en cuenta lo anterior y eliminando el dato, se volvió a generar un informe de Resumen Grafico para recalcular la normalidad de los datos. Se puede observar que en el gráfico de cajas ya no se presentan datos atípicos, y mejora el valor p.

El grafico muestra las características de los datos y la prueba de normalidad para dichos datos agrupados.

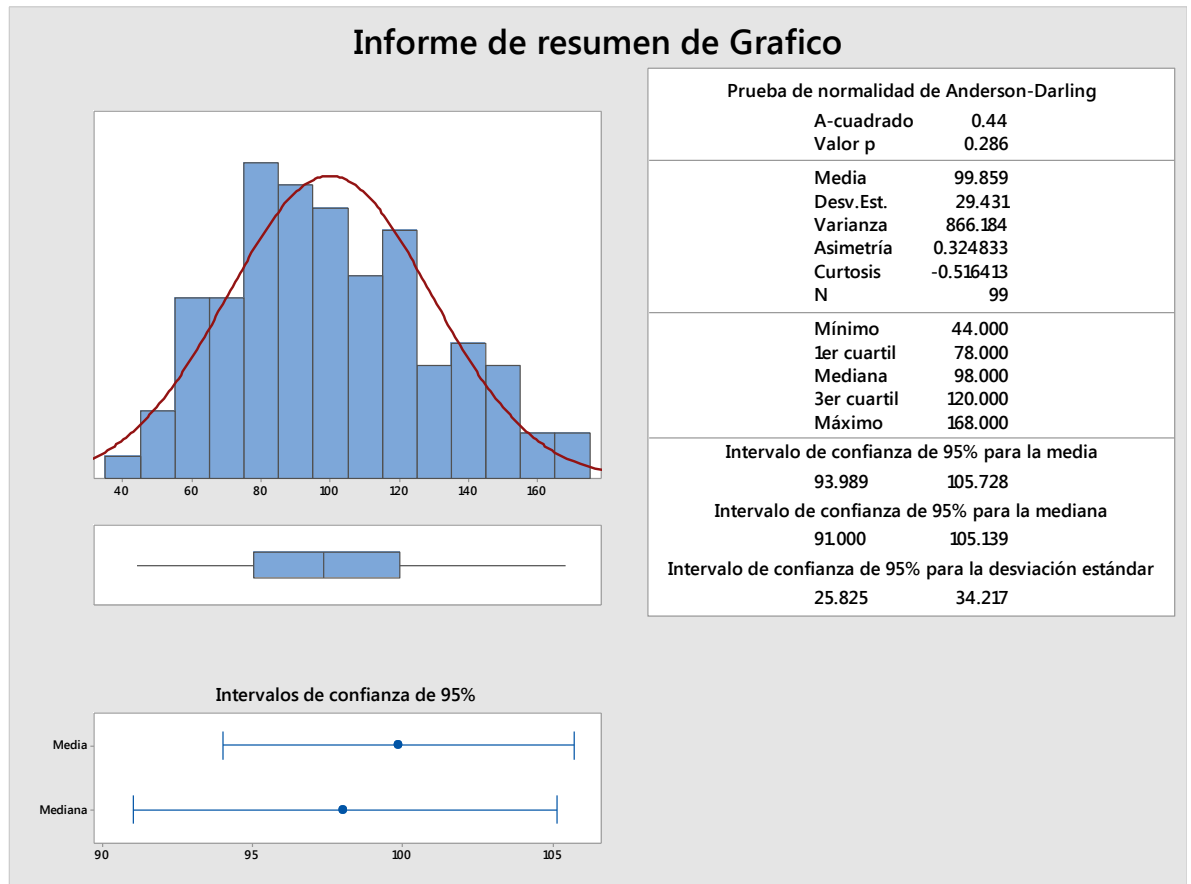


Ilustración 9. Prueba de Normalidad N°2 (2017) Elaboración Propia, Minitab

Se pueden afirmar con un 95% de confianza lo siguiente:

- Valor $p > 0.05$ por lo tanto la distribución de los datos es normal.
- No se encontraron datos atípicos.
- Me tiene una media de 99.58 Minutos
- Desviación estándar de 29 minutos

3.3.4. Gráfica serie de tiempo

Es una gráfica que nos permite conocer el comportamiento del proceso a través del tiempo, considerando una línea tendencia (Objetivo).

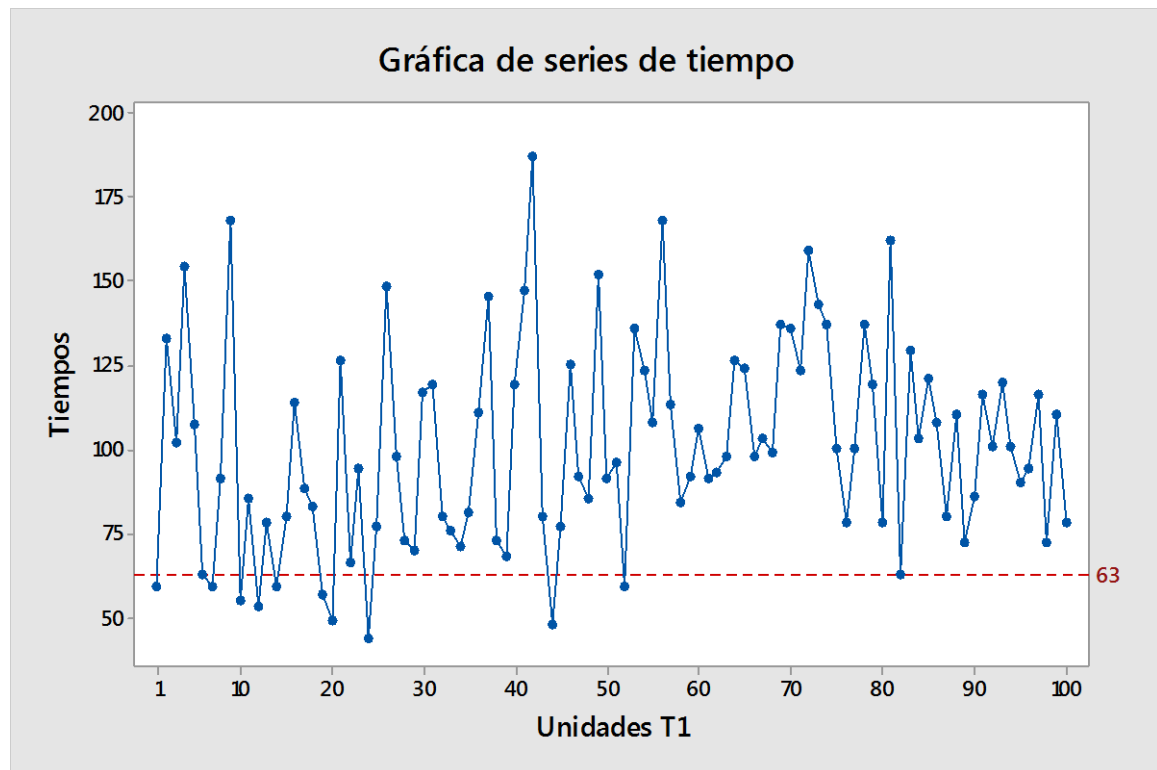


Ilustración 10. Serie de Tiempos (2017) Elaboración Propia, Minitab

En la gráfica podemos observar mucha variabilidad en los datos analizados. Como objetivo a nivel COPEC - Perú se estableció una meta de 63 Minutos.

3.3.5. Gráfica de Control

Una vez que verificamos la normalidad de los datos, se realizó las gráficas de control X-S con el objetivo de conocer el comportamiento de la media y del rango de la variable y determinar si el proceso se encuentra bajo control o fuera de control estadístico.

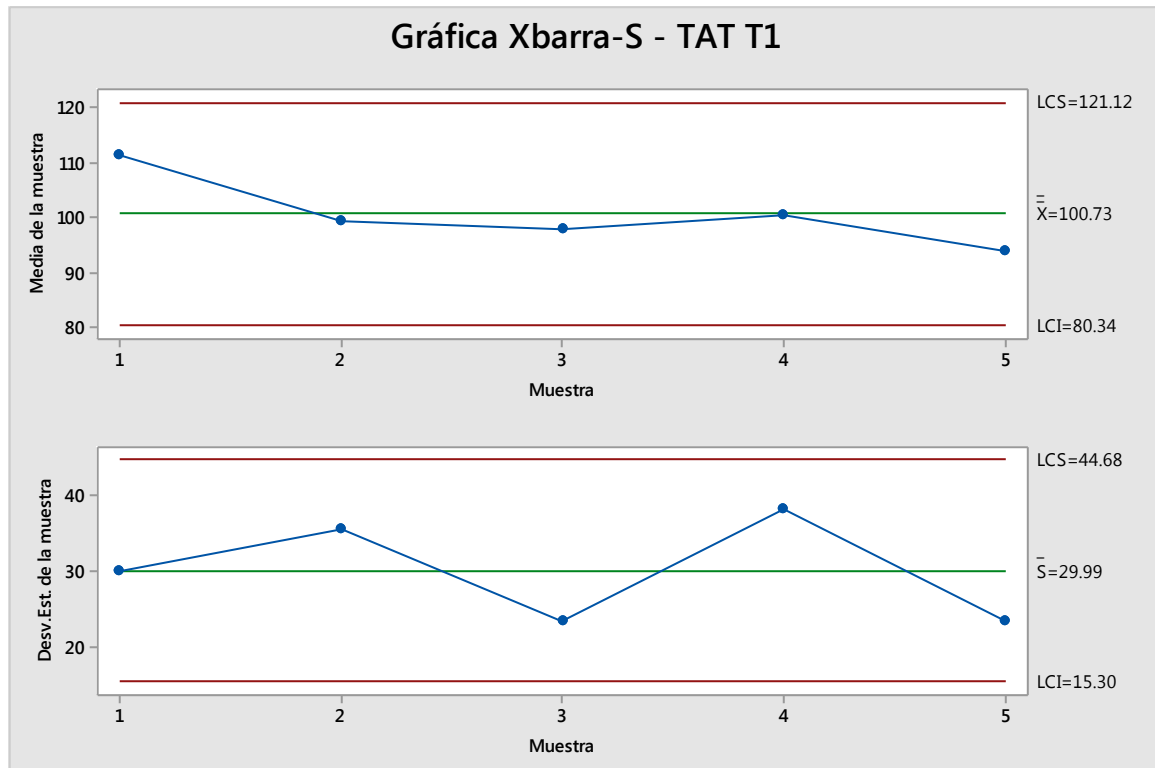


Ilustración 11. Gráfico X-S de Control (2017), Elaboración Propia, Minitab

En la gráfica podemos observar que los datos varían aleatoriamente alrededor de la línea central y se encuentran dentro de los límites de control. No hay presencia causas asignables, por lo que el proceso está bajo control estadístico.

3.3.6. Análisis de Capacidad de Proceso

Se desea medir la variabilidad del proceso con respecto a las especificaciones del indicador (63 Minutos). Para esto, se calcularon los índices de capacidad del proceso.

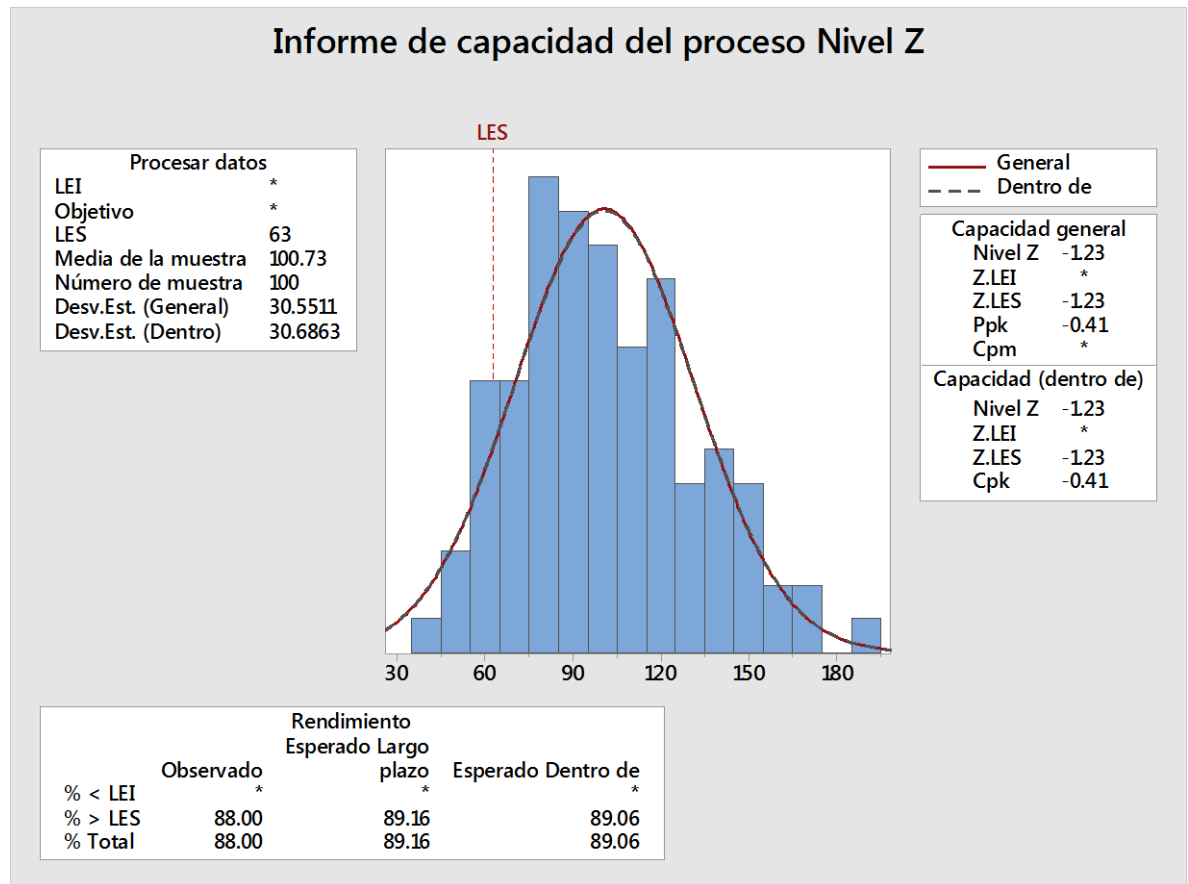


Ilustración 12. Capacidad del proceso (2017) Elaboración Propia, Minitab

- Teniendo en cuenta que el proyecto está enfocado a reducir los tiempos de atención hemos considerado el LES (Limite de Especificación Superior) y objetivo de 63 min.
- Se puede visualizar que el rendimiento actual no cumple con los requerimientos del cliente $Cpk > 1$, por ende no es capaz.
- Nuestro análisis de capacidad nos muestra que nuestro proceso no es capaz; ya que el valor z es menor que 4.5.
- En el análisis de rendimiento vemos que la probabilidad de ocurrencia fuera de la especificación del LES es de 89.06%

3.4. Fase Analizar

En este capítulo se analizarán las causas que originan la demora en la atención de unidades T1. Para esto, se realizará un análisis causa-efecto para detectar las causas raíz que originan las demoras usando un diagrama espina de pescado (Ishikawa). Luego, se calculará el número de prioridad para el proceso de atención de unidades T1. Para esto, se utilizará un análisis modal falla efecto (AMFE).

3.4.1. Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)

Una vez identificado el problema, se procedió a realizar un análisis causa-efecto que se presenta a continuación:

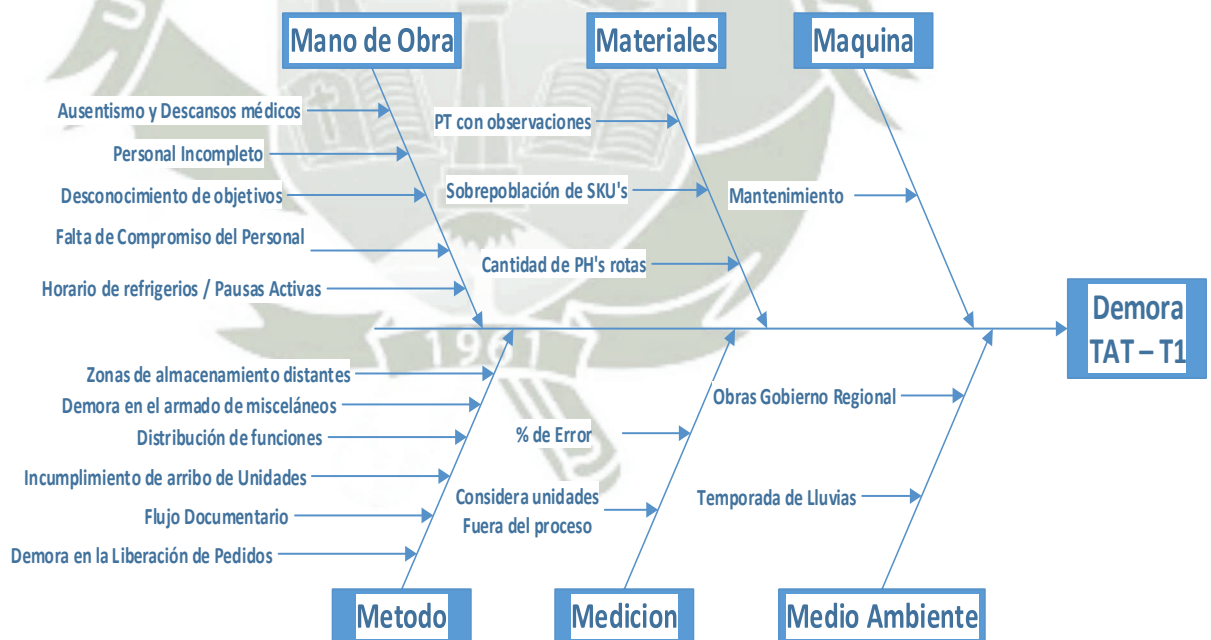


Ilustración 13. Gráfico de Causa – Efecto (2017) Elaboración Equipo Lean APT.

Se observa en el grafico que existen diferentes causas relacionadas a los factores: mano de obra, material, medición, máquinas, método y medio ambiente. Este diagrama de espina de pescado fue elaborado con personal empleado como operarios y en este se pueden observar las posibles causas de la demora en la atención de unidades T1.

Se observa bajo el factor mano de obra, las causas resaltantes pueden ser:

- Ausentismo y Descansos médicos: esto se presenta de forma constante en el personal operario, ya que los recursos son menores y afecta la productividad de las operaciones del APT como la atención de unidades T1 – T2 y Línea de envasado, siendo esta ultima la prioridad. Dentro de los ausentismos tenemos las licencias sindicales que se les brinda a los dirigentes del sindicato con goce de días de descanso.
- Personal Incompleto: en el último trimestre se retiraron 4 operarios, los cuales hasta la fecha no han sido repuestos.
- Desconocimiento de objetivos: El personal no tiene conocimiento del KPI – TAT, forma de medición, consideraciones, objetivo, reporte diario.
- Falta de compromiso del Personal: Por el desconocimiento de los objetivos, el personal no se siente involucrado en el proceso y realiza sus actividades de forma rutinaria. No se tiene un programa de reconocimiento por resultado de indicadores.

- Horario de refrigerio – Pausas Activas: La productividad en la atención de unidades T1 se reduce en las horas de refrigerios y pausas activas, no teniendo un cronograma bien establecido de acuerdo a la ventana horaria.

En cuanto al factor material:

- Producto terminado con observaciones: Esto se debe a las observaciones que realiza personal de calidad sobre algunos productos que no se encuentran con las especificaciones de correctas como, caída de etiquetas por la condensación, hongos en las botellas y cajas por la humedad, oxido en las chapas por la humedad y producto con fecha próxima a vencer.
- Sobrepoblación de SKU's: Se tiene en promedio 110 SKU's los cuales corresponden en su mayoría al mismo material con diferente presentación, Esto genera cruce de códigos, malos despachos, reprogramación de pedidos.
- PH's Rotas: Esto genera caída de producto, demorando con el proceso de atención, ya que se tiene que parar la operación y limpiar dicha zona.

Bajo el factor Maquina:

- Mantenimiento: No se tiene bien definido el programa de mantenimiento preventivo de los montacargas, esto genera que cuando se presentan fallas correctivas, se llevan el montacargas dejándonos sin recursos y teniendo a un operario sin actividad operativa, el tiempo aproximado que permanece el montacargas en taller es de 3 horas.

Para el factor Método se encontró que las causas son:

- Zonas de almacenamiento distantes: Se tienen diferentes zonas distantes dentro de la planta donde se almacena PT y EER, lo cual hace que el tránsito tanto del montacargas como de las unidades primarias sea mayor, incrementando el tiempo de permanencia. El APT no tiene definido donde almacenar cada SKU, obligándolos a ubicar el producto que se envasa en ese momento, en las ubicaciones disponibles. Es decir, se presentan casos que se almacenan SKU's de mayor demanda en zonas alejadas a la zona de carga, generándonos demoras en la atención de unidades (TAT).
- Demora en el armado de misceláneos: Los misceláneos corresponden a productos no retornables, los cuales por lo general son pedidos por mayoristas y tienen que ser armados de forma manual por personal tercero (Lavoro). Algunas ocasiones estos pedidos son modificados y/o generados en el momento (Auto ventas).
- Distribución de funciones: Se tienen operarios asignados; 1 para recepción y 2 para despacho, los cuales tienen esas funciones específicas, el problema ocurre cuando se tienen 2 unidades para descarga y solo 1 operario que realiza esa función, o caso contrario 2 unidades para carga y ninguna para descarga. Otra situación es el tiempo de descarga o carga realizada por 1 operario es mayor a que la realicen 2 simultáneamente.
- Incumplimiento de arribo de unidades: Las unidades que son programadas por T77 tienen una hora asignada de arribo a planta, el cual en ocasiones no se cumple, teniendo congestión de unidades fuera y dentro de planta, se

incluyen unidades sin comunicación alguna, las unidades que provienen de Lima con PT o EER, no se consideran dentro del arribo.

- Flujo documentario: Los documentos de recepción y despacho, son emitidos por el asistente de APT cuando el conductor ingresa el Gate House con su unidad, por la cantidad de documentos que se le entregan al conductor, este tiene que entregar las copias remitente al asistente, recoger los precintos de seguridad y hora programada en T77, luego hacer firmar su conformidad de carga con el supervisor, regresar a su unidad e ingresar para realizar las operaciones.

- Demora en la liberación de pedidos: Esta situación se presenta con pedidos de mayoristas, que por falta de pago en sus cuentas corrientes no se puede liberar su pedido, pero la unidad ya se encuentra en planta y no se puede realizar la carga las unidades

Para el factor Medición:

- % de error: se tiene un margen de error de más menos 7 metros en la medición del GeoTab. Cuando una unidad se encuentra en la zona de pernocte (Zona donde no se contabiliza e tiempo) algunas ocasiones en el software sigue contabilizando el tiempo de permanencia.

- Considera Unidades Fuera del proceso: Cuando nos envían el reporte de tiempos de permanencia, figuran unidades que no pertenecen a la operación del APT, tales como Unidades con Malta, Maíz y Granos.

Bajo el factor ambiente o entorno se encuentran:

- Obras del Gobierno Regional: La obra “Autopista Variante de Uchumayo” en sus diferentes tramos, afecto las el flujo de ingreso y salida de vehículos, ya que la obra colinda con la planta. Adicionalmente en ciertas oportunidades tienen que cerrar definitivamente el ingreso provisional quedándose unidades dentro de planta ya cargadas, mientras que el tiempo de permanencia sigue corriendo, este cierre puede ser por más de 1 hora.
- Temporada de lluvias: el primer impacto es la condensación que presenta el producto y por consecuencia de ello caída de etiquetas, segundo que por temas de seguridad las operaciones tienen que ir a un menor ritmo o en el peor de los casos parar las operaciones.

3.4.2. Análisis Modal Falla Efecto (AMFE)

A continuación, se desarrolla un análisis modal de fallos y efecto para identificar y prevenir los modos de fallo en el proceso. El valor resultante Numero Prioritario De Riesgo (Risk Priority Number), determinará las variables importantes para el modelo.

Finalmente, el resultado de evaluar el AMFE (Ver tabla nº10) muestra que las demoras relacionadas a la Distribución de funciones, Zonas de almacenamiento distantes y Flujo documentario, tienen un alto nivel de prioridad de riesgo. Es por esto, que se debe plantear acciones correctivas y preventivas para evitar esas demoras.

Pasos del proceso	Modo de Falla Potencial	Efectos Potenciales del Fracaso	Gravedad (1 - 10)	Potencial Causas del Fracaso	Ocurrencia (1 - 10)	Controles Actuales	Detección (1 - 10)	(RPN)
1	Distribución de funciones	Demoras en el proceso	8	Falta de organización	9	No Hay	8	576
2	Zonas de almacenamiento distantes	Mayor recorrido y tiempo	8	Falta de zonificación	8	No Hay	7	448
3	Flujo documentario	Demoras en el proceso	8	Falta de análisis	7	No Hay	7	392
4	Personal Incompleto	Menor Productividad	7	Retiro de operarios	5	No Hay	6	210
5	Demora en el armado de misceláneos	Mayor tiempo de permanencia	7	Des planificación	5	No Hay	5	175
6	Desconocimiento de objetivos	Falta de compromiso	7	falta de despliegue	6	No Hay	4	168
7	Mantenimiento de montacargas	Menor Productividad	7	Falta de plan de mantenimiento	5	Si Hay	4	140
8	Falta de Compromiso del Personal	Incumplimiento del objetivo	5	Falta de integración	6	No Hay	4	120
9	Ausentismo y Descansos médicos	Menor Productividad	6	Personal con edad avanzada	4	Si Hay	4	96
10	Horario de refrigerios / Pausas Activas	Menor Productividad	6	Falta de organización	4	No Hay	4	96
11	Cantidad de PH's rotas	Demora en la operación	5	Falta de identificación	4	No Hay	4	80
12	Demora en la Liberación de Pedidos	Demoras en el proceso	4	Des planificación	4	Si Hay	4	64
13	PT con observaciones	Demoras en el proceso	7	Condiciones climatológicas	3	Si Hay	3	63
14	Considera unidades Fuera del proceso	Toma de datos errónea	5	Problemas con el Software	3	No Hay	4	60
15	Incumplimiento de arribo de Unidades	Congestionamiento de unidades	3	Incumplimiento ventana horaria	4	No Hay	4	48
16	Sobrepoblación de SKU's	Malos despachos / Re trabajos	4	Falta de análisis	3	Si Hay	3	36
17	% de Error en GeoTab	Toma de datos errónea	4	Problemas con el Software	2	Si Hay	3	24
18	Temporada de Lluvias	Demoras en el proceso	5	Condiciones externas	2	Si Hay	2	20
19	Obras Gobierno Regional	Demoras en el proceso	3	Condiciones externas	2	Si Hay	3	18

Tabla 10. Análisis Modal Falla Efecto (AMFE) (2017), Elaboración Equipo Lean APT.

3.5. Fase Mejorar

En esta fase se plantearán las mejoras determinadas en la fase de análisis mediante el desarrollo de diferentes herramientas de mejora correspondiente al análisis de proceso y la optimización de las variables que influyen significativamente en la atención de unidades T1.

3.5.1. Clasificación ABC

Se recomienda emplear este tipo de clasificación como buena práctica debido a que con esta clasificación se puede concentrar y ubicar aquellos productos que tienen mayor rotación. Para esta clasificación se considerara la frecuencia de despacho.

3.5.1.1. Criterio de frecuencia o popularidad

Este criterio considera la popularidad que tienen los ítems en el inventario, se refiere a los que son pedidos con mayor frecuencia. El Pareto muestra que a la categoría A pertenecen los productos Pilsen Trujillo y Arequipeña que representan el 58.18% de la demanda total de todos los materiales. La categoría B está formada por los productos Pilsen Callao y Cristal, que representan el 30.95% de la demanda total de todos los materiales, y la categoría C la conforman 10 sku's que representan el 10.87% de la demanda total.

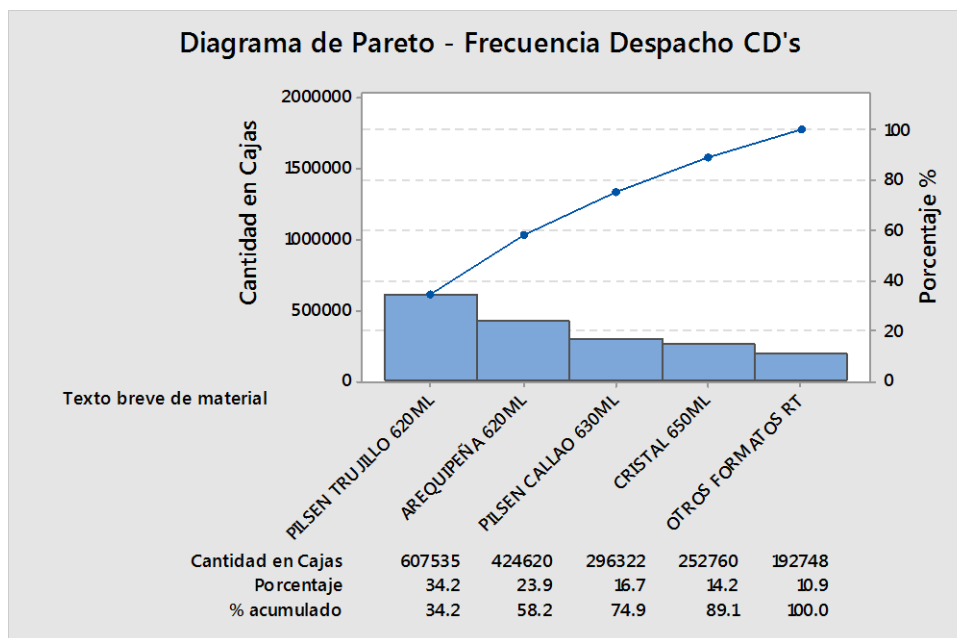
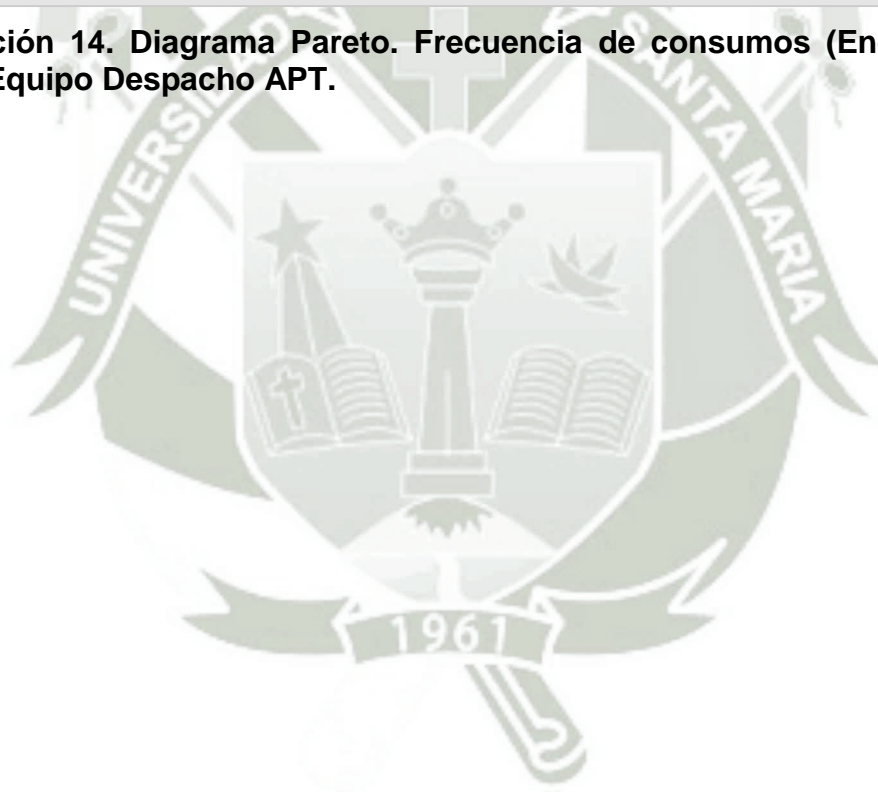


Ilustración 14. Diagrama Pareto. Frecuencia de consumos (Enero 2017), Reporte Equipo Despacho APT.



3.5.1.2. Zonificación

Considerando la clasificación ABC de frecuencia de despacho y el flujo del transporte T1 para la carga de producto, se plantea realizar la siguiente zonificación:



Ilustración 15. Lay Out Propuesto (2017), Equipo Lean APT

- Ubicar los productos A (Pilsen Trujillo y Arequipeña) en las zonas 2C, 3D y 2BN, 2CN cerca al túnel 1, lugar donde se realiza la carga, menor recorrido del montacargas y se tiene mayor capacidad de almacenamiento.
- Los productos B (Pilsen Callao y Cristal), ubicarlos en las zonas 1A y 2B, los cuales tienen menor capacidad de almacenamiento y mediano recorrido hacia los camiones.

Los beneficios que se obtienen al zonificar de la forma propuesta es:

- Zonificar los SKU's en base al requerimiento de ventas.
- Zonificar nuestra operación del T1 y T2, en base a las zonas donde almacenaremos cada SKU.
- Reducir tiempo en la toma de inventarios.
- Reducir tiempo de atención de unidades.
- Reducir tiempo en la preparación del MIX para el mercado local.
- Mejorar el orden y limpieza, alineándonos a los criterios de 5'S.

3.5.1.3. Evidencia de la zonificación

- Ubicación para la Pilsen Trujillo 620 ml.



Ilustración 16. Zonificación Pilsen Trujillo (2017)

- Ubicación para la Arequipeña 620 ml



Ilustración 17. Zonificación Arequipeña (2017)

- Ubicación para la Pilsen Callao 630 ml.

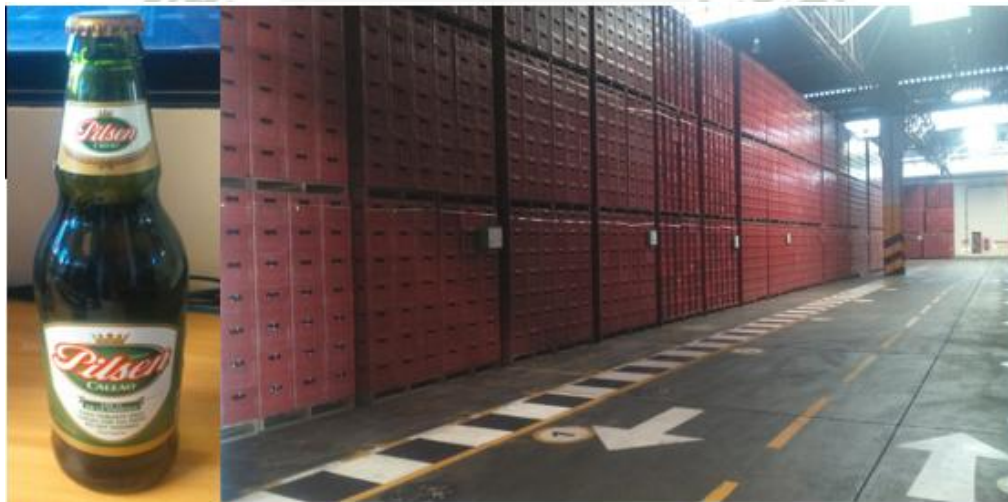


Ilustración 18. Zonificación Pilsen Callao (2017)

3.5.2. Mejora ECRS

Tomando como base la cadena valor realizada en el punto 3.1.1 y considerando las actividades que VA y NVA, se realizó un análisis con el equipo para de determinar cuáles son las actividades que se pueden eliminar, combinar, reducir o simplificar.

Usaremos la herramienta “Diagrama Spaghetti” para dar soporte a las acciones que se tomen en la mejora ECRS. Esta herramienta nos servirá para ver el flujo de las personas y unidades que realizan operaciones dentro del APT.



N°	Actividad	Actual Tiempo del ciclo (Min)	ECRS Análisis				Propuesta de Mejora					
			ELIMINAR	COMBINAR	REDUCIR	SIMPLIFICAR	Tiempo pronosticado (Min)	PEOPLE				
								Operarios	Asistente	Supervisor	Sup T77	Defense Seguridad
1	Programación de Unidades					X					X	
2	Arribo de Unidades					X					X	
3	Espera en la Tranquera					X			X			
4	Tránsito de la Tranquera hacia planta	10									X	
5	Registro en P5	5				X						X
6	Desplazamiento al GH	3									X	
7	Registro y Revisión de Unidad	3		7-8-9-18								X
8	Tramite de documentos	10		7-8-9-18					X			
9	Conformidad Orden de Carga	3		7-8-9-18					X	X		
10	Desplazamiento a la zona de descarga	3		10-13.							X	
11	Operación Descarga	20		11-14.				X		X		
12	Conformidad de Recepción	3	X							X		
13	Desplazamiento a la zona de carga	3		10-13.							X	
14	Operación de Carga	30		11-14.				X		X		
15	Desplazamiento al GH	3	X								X	
16	Revisión de Unidad	3		16-17-19.								X
17	Entrega de Conformidad	2		16-17-19.						X		
18	Entrega de Conformidad, Liquidación y precintos	3		7-8-9-18					X		X	
19	Precintos de Seguridad	2		16-17-19.								X
20	Salida de la unidad	3				X					X	
		99										60

Tabla 11.

Tabla de análisis ECRS (2017), Elaboración equipo Le

• Punto 5, Registro en puerta 5: Se considera reducir el tiempo que se registra en el ingreso de las unidades a planta. Actualmente el conductor, al presentarse en puerta 5, estaciona su unidad al ingreso del APT (curva túnel 2) y se dirige a garita de seguridad con sus documentos para registrarse en un formato que seguridad maneja de forma interna, en dicho formato se consigna fecha, hora, nombres y apellidos del conductor, breveté, placa del tracto, placa de la carreta y número de la guía de remisión (retorno), todos esos datos se registran de forma manual. Después de realizar el registro, la unidad hace su ingreso al APT.

Solución Propuesta: En el APT manejamos una base de datos de los conductores y unidades primarias que son canalizadas por transportes 77, adicionalmente, de forma diaria T77 envía un programa de arribo de unidades que llegaran a planta al día siguiente, en dicho programa se consigna los mismos datos que se registran al ingreso. Se plantea entregarle de forma diaria al personal de seguridad de la puerta 5 un formato con todas las unidades que llegaran a planta solo para que validen los datos y la unidad pueda ingresar de forma fluida sin registrar mayor tiempo en ese punto.

APT AQP		CONTROL DE DESPACHOS PRODUCTO TERMINADO													
DEFENSE		viernes, 03 de febrero de 2017													
N°	HORA DE TERMINO	CHOFER	TIPO (BAP H)	PLACA TRACTO	PLACA CARRETA	NRO DE GUIA	DESTINO	1553	2395	1564	1608	4821	3471	5183	2822
								AB620	PT620	CR650	CM620	PC630	GUA 500	MALTIN 330	PC310 RT
1		VELASQUEZ QUISPE JOSUE ARENCIO	PH	PEB40-861	F8B-999										
2		CHOQUE ALVITES JULIO CESAR	PH	PEB6C-932	F8D-970										
3		TEJADA SANCHEZ ALFREDO EDUARDO	PH	PEB6C-925	F7S-991										
4		ADCO LARICO BERNARDINO	PH	PEB40-859	F8D-975										
5		CHOQUE CALISAYA JHONNY	PH	PEA6G-843	V1V-970										
6		SALGADO FLORES WILBERT	PH	PEV3H-701	A7X-980										
7		LOAYZA ABRIL OMAR MIGUEL	PH	PEV4M-760	V5Q-979										
8		NINA MAMANI LEANDRO	PH	PEA3T-927	V0F-995										
9		SALAS PRADO ADAN LEOPOLDO	PH	PEB7J-945	V9R-975										
10		GOMEZ CCALLO ROGER	PH	PEV6L-779	Z1L-999										
11		MENDOZA MENDOZA RUBEN	PH	PEC9W-823	V0C-971										
12		MERCADO GUTIERREZ ROLANDO	PH	PEV3F-815	M1H-989										
13		NINA CUTIPA VICENTE	PH	PEV4Z-750	V6E-981										
14		Rafael huaman alvarado	PH	PEB4P-789	TAV-982										
15		TORRES DOSPESO LEONIDAS	PH	PEV5A-939	V5Z-983										
16		CHOQUE CALISAYA CARLOS	PH	PEV3X-852	V6G-999										
17		PANCA FLORES DAVID JUAN	PH	PEB6C-934	A9V-975										
18		MAMANI MAMANI MARCELINO MARIO	PH	PEC2P-907	V4Z-991										
19		CHECYA CHAVEZ JUAN CRISOSTOMO	PH	PEB4O-860	F7X-988										
20		GUEVARA GAMERO CARLOS ALBERTO	PH	PEV2F-766	M1H-991										

Ilustración 19. Formato de control de ingreso de Unidades al APT (2017), Elaborado por el equipo Lean del APT, Equipo transportes 77 y el equipo de seguridad industrial.

3.5.2.1. Diagrama Spaghetti

La idea del diagrama spaghetti es representar visualmente el flujo que realizan los conductores y sus unidades dentro del APT. Básicamente se empezó a trazar el movimiento de cada elemento desde su punto de inicio en el proceso hasta su destino final, marcando su movimiento con líneas. Después se realizó las modificaciones para llegar a la situación deseada, reduciendo las líneas, ya que estas significan desperdicios.

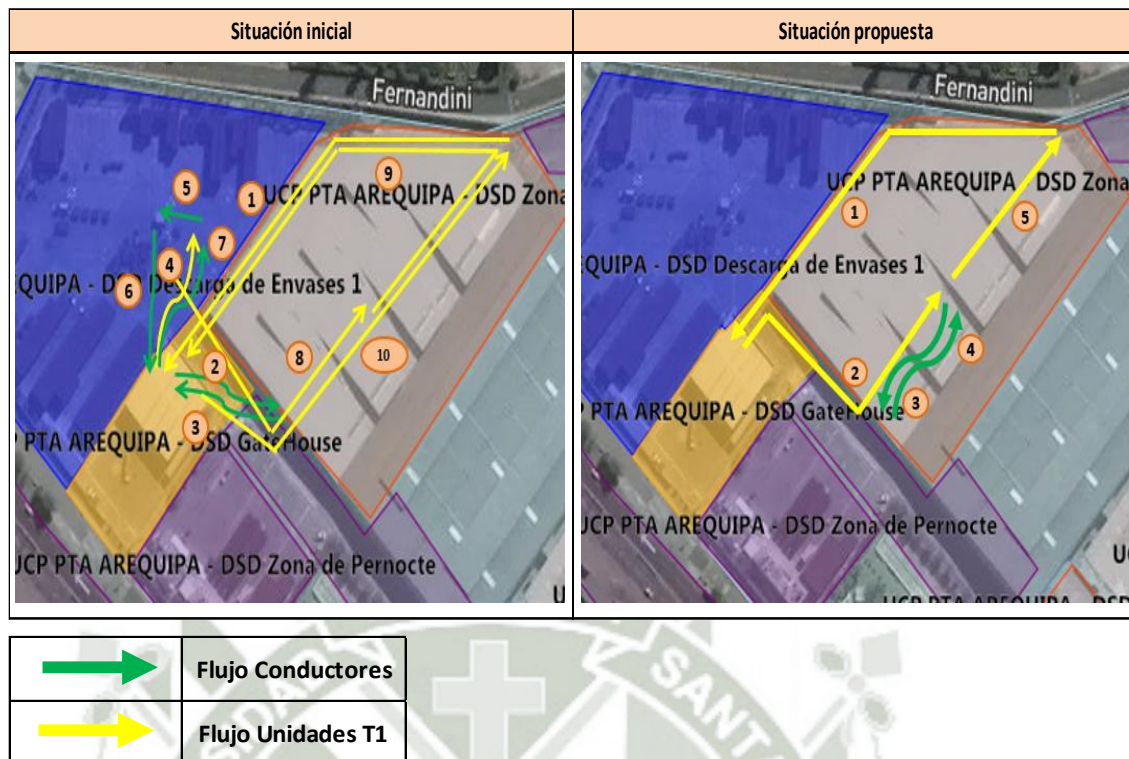


Ilustración 20. Diagrama Spaghetti de la situación inicial y propuesta (2017), Elaboración del equipo lean en base al lay out actual.

- Como situación inicial, se identificaron 10 movimientos que realiza la unidad T1 y el conductor desde el ingreso a planta, hasta su salida, el cual representa el 21% del tiempo de permanencia dentro de planta. Esto se puede reducir en un 50% combinando las actividades descritas en el grafico ECRS. Mediante esta aplicación el tiempo se reduce a 78 minutos.
- No se pierde operatividad ni control en los procesos, ya que estos se van a centralizar en puntos específicos.
- El tránsito de los conductores es menor, ya que solo se bajan de su unidad para realizar sus trámites documentarios en el Gate House y para dejar sus conformidades antes de salir de planta, después el conductor debe permanecer en su unidad en todo momento.

- Considerando la seguridad como punto principal dentro de las operaciones de Backus, debido al alto tránsito de las unidades y personas dentro del APT, estas se vuelven actos y condiciones inseguras, que mediante la reducción de movimientos, estas se minimizan teniendo una operación segura.

3.5.3. POKA – YOKE

Es una técnica de calidad que se aplica con el fin de evitar errores, el cual garantiza la seguridad de la maquina o sistema ante los usuarios y procesos para el resultado final (Nikkan Kogyo Shimbun).

3.5.3.1. Defecto

Demora y errores en la generación de entregas y documentos (Contabilización de entregas, Guías de Remisión, Orden de Carga, Orden de Descarga y Constancias de pesos y medidas.

3.5.3.2. Lugar del proceso

El lugar donde se consolida y emiten los documentos, es el Gate House, punto de partida de la operación, donde los conductores se registran con sus unidades para que puedan ingresar a realizar las operaciones de carga y/o descarga.

3.5.3.3. Detalle del procedimiento

- El conductor se presenta en GH con su guía de remisión de retorno con producto terminado o envase vacío.

- El asistente de GH le genera un parte de recepción, en el cual se detalla origen, nombre del conductor, guía de remisión referencia, cantidades de PT o EER en parihuelas y cajas y conformidad por parte del conductor, operario que realizo la descarga, supervisor y asistente de GH. Este documento se realiza de forma manual digitando cada uno de los datos.

- Si al conductor se le asigna carga, el supervisor de T77 libera la entrega y se la envía al asistente de GH para que pueda ser contabilizada, y generar los documentos (guía de remisión, orden de carga y constancia de pesos y medidas) toda esta operación se realiza también de forma manual, digitando cada uno de los datos del transportista.

3.5.3.4. Errores o desviaciones de los estándares en la operación

- Cuando se generan de forma manual los documentos, en ocasiones presentan errores de digitación, generando demora en la nueva generación o al no ser identificado a tiempo, cuando se da la conformidad, esta presenta observaciones, las cuales tienen que ser corregidas para que no existan cruces o reproceso.

- Para la contabilización de las entregas, por la cantidad de transacciones que se realizan en SAP (5 transacciones por entrega), involucra tiempo de espera y posibles errores en la digitación de estas (re trabajo).

3.5.3.5. Tipo de dispositivo poka yoke que se requiere

- Se requiere un sistema que interactúe de forma automatizada entre los sistemas usados (Excel y SAP) para la generación de documentos.

- Sistema con alertas y cuadros dialogo que adviertan sobre posibles errores en el proceso.

3.5.3.6. Dispositivo Poka Yoke

SAP Script VB: herramienta para integrar Excel con SAP, sin poner en peligro la seguridad ni la integridad de los datos. Los usuarios pueden ejecutar Winshuttle Transaction o Query directamente desde Excel. Pueden transferir datos de Excel a SAP o descargar datos de SAP a Excel sin utilizar la interfaz de usuario de SAP y sin tener un conocimiento detallado de la estructura de datos o de la transacción SAP que hay detrás.

3.5.3.7. Implementación del Poka Yoke

3.5.3.7.1. Contabilización de entregas

Se elaboró un documento en Excel - VB, el cual nos permite consolidar las entregas liberadas por T77, donde consigna número de entrega asignada, placas de vehículo, nombre del conductor, licencia de conducir, y origen de mercadería, de estar completos todos los datos, el sistema nos da un mensaje de “procede”, caso contrario, el sistema nos indicara que los datos están incompletos con un mensaje de error. Una vez que se completaron de forma correcta todos los datos, procedemos a presionar el botón “Ingresar Data SAP”, Esta acción ingresara todas las entregas y transportes de forma automática al sistema. Posteriormente presionamos el botón 5 “Obtener Número de GR” que nos da el correlativo de Guía de Remisión que

corresponde. Y finalmente presionamos el botón 6 “Imprimir” para generar las guías de remisión.

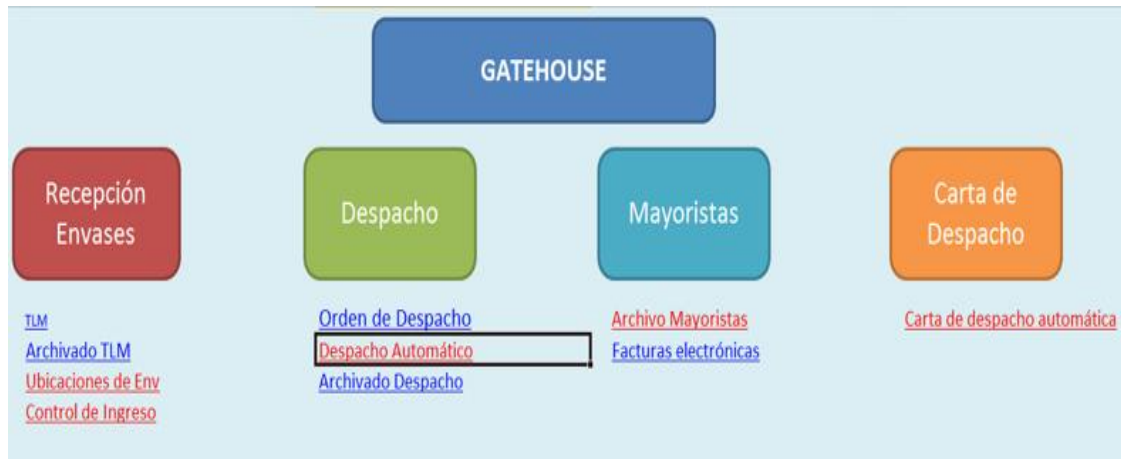


Ilustración 21. Documento de aplicaciones, Archivo Gate House xls, hipervinculado.

DESPACHO AKM

Esta Herramienta Ingresar los Despachos de los vehículos que se Ingrese según corresponda; abra el programa que envía 77, Ingrese el nombre del archivo en la celda "E5" y presione el botón que dice: "PASO 2: PREPARAR INFORMACIÓN", o ingrese manualmente lo que desea subir al SAP.

EN LA COLUMNA "H" INGRESE SI SE REALIZA DESDE "CD" O DESDE "PLANTA"

Para el ingreso de la información especificada por el SAP lea las instrucciones de uso realice los pasos que se especifican en el Word; abra el SAP y presione el botón "PASO 4: INGRESAR A SAP" una vez verificados los datos.

PASO 1: Nombre del Archivo Enviado por 77 | Copia de Orden de Transporte Mayo-20

PASO 2: PREPARAR INFORMACIÓN

PASO 3: SE REALIZA DESDE

PASO 4: INGRESAR DATA A SAP (PROCEDE-Ingresado)

PASO 5: Obtener Números de Guía

PASO 6: Preparar Imprimir (SAP, "Ingresado") PL

Numero de Guía de Remisión que sigue: (Modificar de ser necesario)

PLANTA: 141-00 | 74523
CD: 1043-0 | 648301

Nro Entrega	Placa 1	Placa 2	Conductor o "MIGRACION" (sin tilde)	N° Licencia	Programación (Opcional)	PASO 3: SE REALIZA DESDE	Validación	SAP
1088745830	V2L-885	V0D-973	SUMIRE CASA VICTOR ALFREDO	H29450331	20/05/2017 14:40	PLANTA	PROCEDE	
1088745832	V3P-837	V5N-991	ORTIZ PARI ALFREDO	H29354139	20/05/2017 09:20	PLANTA	PROCEDE	
1088745833	V3X-852	V6G-999	QUISPE CCASA FRANCISCO TELESFORO	H29592906	20/05/2017 10:40	PLANTA	PROCEDE	
1088745834	V6N-727	V9F-997	SUCASACA VILCA JUSTO PASTOR	U02405297	20/05/2017 11:40	PLANTA	PROCEDE	
1088745835	B6C-927	F7X-989	PANCA FLORES DAVID JUAN	H29727557	20/05/2017 05:40	PLANTA	PROCEDE	
1088745836	B6D-855	F8C-972	PAREDES ALVAREZ LUIS ANTONIO	J29305348	20/05/2017 09:00	PLANTA	PROCEDE	
1088745837	V5T-840	V2H-992	RODRIGUEZ ROMERO VICTOR MELITON	H29466776	20/05/2017 05:20	PLANTA	PROCEDE	
1088745838	C2P-907	V4Z-991	LIMACHE SORIA ROSEL	H29713264	20/05/2017 05:30	PLANTA	PROCEDE	
1088745839	C9M-896	A7U-979	QUISPE RAMOS FERMIN	J04437809	20/05/2017 06:30	PLANTA	PROCEDE	
1088745840	V2Z-755	M1H-989	CUSILAYME YANQUI CRISTOBAL	K41403017	20/05/2017 06:45	PLANTA	PROCEDE	
1088745842	V5A-939	V5Z-983	TORRES DOSPEÑO LEONIDAS	U40198223	20/05/2017 07:00	PLANTA	PROCEDE	
1088746027	V4N-886	V2R-993	SAMAYANI SUPO JOSE ALBERTO	H30663099	20/05/2017 11:00	PLANTA	PROCEDE	
1088746028	C9L-919	V9C-999	CHARCA MAMANI PASTOR	H80248551	20/05/2017 06:15	PLANTA	PROCEDE	
1088746029	V4U-829	V9Y-984	GARCIA CHAMBILLA ELOY	U01803220	20/05/2017 06:00	PLANTA	PROCEDE	
1088746030	V3P-877	V9H-978	PILCO CONTRADO NESTOR	U02444845	20/05/2017 14:00	PLANTA	PROCEDE	
1088746090						PLANTA	NO PROCEDE	

Ilustración 22. Documento Orden de despacho automático xls, Aplicativo Backus

3.5.3.7.2. Orden de Carga

Se elaboró un documento en Excel - VB, en el cual ponemos como referencia el número de entrega que corresponda en el recuadro verde y presionamos el botón “Actualizar” este se sincronizara con SAP y extraerá toda la información como Destino, numero de guía de remisión y materiales. Después tenemos que poner el nombre del conductor, y presionar el botón “<” que realizara un BUSCARV en la base de datos de los transportistas considerando sus datos.

FECHA : 23/05/2017 **ORDEN DE CARGA** may - 01010 **Alternativo** <<<

MONTACARGUISTA **DESTINO** AQP CD AREQUIPA **1088746090** **12:45 a.m.** **Actualiza** **Imprimir**

CONDUCTOR JULIO ANCO **P** **141** **74516** **OK** **Actualiza** **01 - Imprimir Orden de Despacho**

COD	DESCRIPCIÓN	LOTE	CAJAS	PH	UN	PESO/UNID.	Peso P T
3472	GUARANA 2000ML PET6X1-VT		100.00	1.00		10	1,000
3473	GUARANA 3010ML PET4X1-VT		100.00	1.00		10	1,000
4562	SAN MATEO SG 7LT PET 1X1		288.00	2.00		7	2,016
4963	SAN MATEO CG 600ML PET 15PX1 MONT		12.00		12	10	120
6845	CUSQUEÑA 355ML AL 6X1 - TELAR		560.00	1		2.25	1,260
6846	CUSQUEÑA 355ML AL 12X1 - TELAR		560.00	2		4.5	2,520
6857	CUSQUEÑA MALTA 330ML NR 6PX4 TELAR		720.00	7	83	13.2	9,504

2,340 **17,420.0 KL** **Cont1 OK** **V5A766** 7,612.0 17,420.0 **CONFIG** T3S3

ZONA	DE	A

V5J998 7,200.0 33,840.0 **TARA** 48,000.0

Kenny Bolivar Perez 15.02 PH 14,812.0 32,232.0 **DIF SOBREP** 15,768.0

DISTRIBUCIÓN DE PESOS POR CONJUNTO DE EJES EN KG.					
PESOS	1er cto eje	2do cto eje	3er cto eje	4to cto eje	5to cto eje
Mx. Permitido T3S3	48,000	7,000	18,000	25,000	1
Peso Real V5A766-V5J99	32,232	7,612	10,306	14,314	

Codigo de Barras "NO GENERADO" **L.P.** 95% **Tolerancia** 3%

BORRAR **COPIA**

Ilustración 23. Documento Orden de Carga, Aplicativo Backus

De tener algún error, el sistema mandara alertas, las cuales le avisan al usuario la cantidad de parihuelas que está llevando es inferior a lo correspondiente según los productos o sobrepeso en la unidad asignada, todas esas alertas no permitirá concluir con el proceso hasta que se corrija.

FECHA : 23/05/2017 ORDEN DE CARGA may - 01010 Se registra Sobrepeso 12:45 a.m.

DESTINO AQP CD AREQUIPA 1088746090 141

CONDUCTOR JULIO ANCO P 74516

COD	DESCRIPCIÓN	CAJAS	PH	UN	PESO/UNID.	Peso P T
3472	GUARANA 2000ML PET6X1-VT	500.00	5.00		10	5,000
3473	GUARANA 3010ML PET4X1-VT	790.00	7.00	90	10	7,900
4562	SAN MATEO SG 7LT PET 1X1	288.00	2.00		7	2,016
4963	SAN MATEO CG 600ML PET 15PX1 MONT	12.00		12	10	120
6845	CUSQUEÑA 355ML AL 6X1 - TELAR	560.00	1		2.25	1,260
6846	CUSQUEÑA 355ML AL 12X1 - TELAR	560.00	2		4.5	2,520
6857	CUSQUEÑA MALTA 330ML NR 6PX4 TELAR	720.00	7	83	13.2	9,504
3500197	PALLET MAD BJ 1.12X1.16X6	150.00	150		45	6,750

Mensaje al usuario
Este pedido cubica en 25.92 PH, desea continuar?
Sí No

3,580 35,070.0 KL. Cont1 OK V5A766 7,612.0 35,070.0 V5J998 7,200.0 65,140.0

564 * Datos Guardados
Chofer: JULIO ANCO
Placas 1: V5A766
Placas 2: V5J998
Tipo: P

BORRAR COPIA

CONFIG T333 TARA 48,000.0

Ilustración 24. Mensaje de Error, Orden de Carga, Aplicativo Backus

FECHA : 23/05/2017 ORDEN DE CARGA may - 01010 Se registra Sobrepeso 12:45 a.m.

DESTINO AQP CD AREQUIPA 1088746090 141

CONDUCTOR JULIO ANCO P 74516

COD	DESCRIPCIÓN	CAJAS	PH	UN	PESO/UNID.	Peso P T
3472	GUARANA 2000ML PET6X1-VT	500.00	5.00		10	5,000
3473	GUARANA 3010ML PET4X1-VT	790.00	7.00	90	10	7,900
4562	SAN MATEO SG 7LT PET 1X1	288.00	2.00		7	2,016
4963	SAN MATEO CG 600ML PET 15PX1 MONT	12.00		12	10	120
6845	CUSQUEÑA 355ML AL 6X1 - TELAR	560.00	1		2.25	1,260
6846	CUSQUEÑA 355ML AL 12X1 - TELAR	560.00	2		4.5	2,520
6857	CUSQUEÑA MALTA 330ML NR 6PX4 TELAR	720.00	7	83	13.2	9,504
3500197	PALLET MAD BJ 1.12X1.16X6	150.00	150		45	6,750

SUNAT-NO PROCEDE
La carga de la unidad supera la TARA, se debería reprogramar, conversar con T77, ¿es un caso especial y desea continuar?
Sí No

3,580 35,070.0 KL. Cont1 OK V5A766 7,612.0 35,070.0 V5J998 7,200.0 65,140.0

564 * Datos Guardados
Chofer: JULIO ANCO
Placas 1: V5A766
Placas 2: V5J998
Tipo: P

BORRAR COPIA

CONFIG T333 TARA 48,000.0

Ilustración 25. Mensaje de Error 2, Orden de Carga, Aplicativo Backus

Al corregir las observaciones, y no tener ningún mensaje de error, se procede a presionar el botón “Imprimir” el cual va generar la orden de carga, y la constancia de pesos y medidas, la cual se encuentra vinculada a la orden de carga y se sincronizan consolidando los datos, automáticamente se imprimen los documentos.

3.5.3.7.3. Parte de Recepción

Se elaboró un documento en Excel – VB, en el cual ponemos el número de entrega de la guía de remisión origen, y presionamos el botón “OI” y extrae toda la información del SAP, se valida con la guía de remisión y cantidades, finalmente presionamos el botón “Grabar e Imprimir” esto hace que se genere un registro para un cuadro al cierre de las operación e imprime el documento.

IMPRIMIR / O SOLO REGULARIZAR
 Montacarguista: **PARTE DE RECEPCION**

Fecha: 23/05/2017 12:44 a.m. 1088746919
 JUL CD JULIACA BK77 N° Guia 1109-0767580 may - 00161

NOMBRE TRACTO	DESCRIPCION	CANTIDAD	RECEPCION FISICA					Otras Marcas	Scuffin / CPC Roto	Mezcla	TOTAL RECIBIDO (Cajas)
			Sucio Imp	Faltante	Despicada	Recibidas Buenas					
3500177	Bot 620 Estándar	2,016				PH	CA				
3500178	Bot 620linka										
3500179	Bot 650 ULTRA										
3500186	Bot Barena										
3500445	Bot verde ETD 630ML RET										
3500323	Bot Verde 630										
3500192	CPC620	2,016				PH					
402387	Bot 330 ULTRA NoRET										
3500176	Bot 330 INKA										
3500222	Bot 330 ULTRA										
3500510	Bot 375 Ultra FLINT										
3500325	Bot 310 Verde										
3500240	CPC 330										
3500180	Bot 1000 ULTRA RT										
3500193	CPC 1100										
3500173	Bidon 21 litros										
3500197	PH	24				PH					
FERNANDE	CPC VACIOS	-									

OBSERV: KBOLIVAR

IV5A766JULeN[]

..... VoBo Montacarguista VoBo Supervisor Recepción VoBo Conductor VoBo Supervisor Gate House

Ilustración 27. Parte de Recepción xls, aplicativo Backus

De haber algún error, el sistema no dejara registrar ni imprimir el documento hasta que se solucione o complete los datos requeridos.

IMPRIMIR / SOLO REGULARIZAR
Montacarguista: **PARTE DE RECEPCION**
Fecha: 23/05/2017 12:44 a.m. **OI**
JUL CD JULIACA BK77 N° Guia 1088746919 may - 00161 **Grabar e Imprimir**

NOMBRE TRACTO	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	RECEPCION FISICA							TOTAL RECIBIDO (Cajas)
				B3C986			Recibidas Buenas		Otras Marcas	Scuffin / CPC Roto	
				Sucio Imp	Faltante	Despichada	PH	CA			
3500177	Bot 620 Estándar										
3500178	Bot 620Inka										
3500179	Bot 650 ULTRA										
3500186	Bot Barena										
3500445	Bot verde ETD 630ML RET										
3500323	Bot Verde 630										
3500192	CPC620										
402387	Bot 330 ULTRA NoRET										
3500176	Bot 330 INKA										
3500222	Bot 330 ULTRA										
3500510	Bot 375 Ultra FLINT										
3500325	Bot 310 Verde										

Ilustración 28. Mensaje de Error, orden de carga, aplicativo Backus

3.5.4. Trabajo Celular

Es un concepto en el que la distribución de las operaciones se mejora significativamente, haciendo fluir el proceso ininterrumpidamente entre operación y operación, reduciendo significativamente el tiempo respuesta y maximizando las habilidades y el desempeño del personal.

3.5.4.1. Balanceo de operaciones

Al implementar la célula, se asignan las operaciones, a fin de cumplir con el requisito de que el tiempo de atención sea menor a 63 minutos por camión. Para esto se conformaran dos grupos con dos operarios cada uno, que no estén asignados a una sola operación (Recepción o Despacho), sino que estén involucrados en toda la operación como equipo A y equipo B, ambos descarga y cargan los camiones, al momento que ingresa una unidad a planta, esta se le asigna a un equipo para su atención completa, comenzando con la descarga y terminando con la carga.

Situación inicial:

N° Operario	Operación	Descripcion del trabajo	Tiempo de Ciclo
1	Descarga	Descargar las unidades que tienen EER y ubicarlo en su ruma correspondiente.	30
2	Carga	Cargar las unidades de producto terminado.	25
Total			55

HORARIO DE TRABAJO - PERSONAL APT AREQUIPA									
SEMANA 40 : DEL 02 AL 08 DE OCTUBRE									
PUESTO	COD.	TURNO 1	MONTACARGA	COD.	TURNO 2	MONTACARGA	COD.	TURNO 3	MONTACARGA
JEFATURA	05	07.00 A 15.00 Hrs. JEF JAVIER ZEGARRA	984109701						
GATEHOUSE	01	05.00 A 13.00 Hrs. ASGHN KENY BOLIVAR	992702664	02	13.00 A 21.00 Hrs. ASGHT ALVARO CANO	958791241			
OPERACIONES DESPACHO	01	05.00 A 13.00 Hrs. SUPDM RAUL DIAZ	989347522	02	13.00 A 21.00 Hrs. SUPDT ROBERTO GONZALEZ	958795055	03	21.00 A 05.00 Hrs. SUPDN FERNANDO NIÑO DE GUZMAN	987491064
	DM1	SERAFIN AQUILAR	MG-173	DT1	CESAR MESTAS	MG-173	MN1	BASILIO RAMOS	MG-175
	DM2	SERGIO COAQUIRA	MG-174	DT2	JOHN BETANCUR	MG-174	MN2	MIGUEL HUERTA	MG-173
	DM3	LUIS ARCE	MG-94	DT3		MG-94	MN3	ELOY HUARACHA	MG-174
	DM4			DT4					
MM1	EDWIN LAURA	MG-175	MT1	WALTER PUMACOTA	MG-175				
OPERACIONES RECEPCION	01	05.00 A 13.00 Hrs. SUPRM EDU VALDERRAMA	951365658	02	13.00 A 21.00 Hrs. SUPRT ANGEL RUEDA	958791245	03	21.00 A 05.00 Hrs. SUPRN DANIEL CHAVEZ	951365658
	RM1	ANDRES PANILLA	MG-128	RT1	HENRY VALENCIA	MG-128	TTN1	VICENTE CHAVEZ	MG-176
	RM2	ALFONSO SALLAUCCO	MG-176	RT2	ANDRES PARI	MG-176	TTN2		
	RM3	JIMMY GONZALES	MG-092	RT3	MARCO ANGELO	MG-092	OVN		
	RM4			RT4					
ATENCION LINEA DE ENVASADO	01	05.00 A 13.00 Hrs.		02	13.00 A 21.00 Hrs.		03	21.00 A 05.00 Hrs.	
	L2M1	HUGO AQUICE	MG-114	L2T1	OSCAR MINAYA	MG-114	L2N1	WILBERT ENRIQUEZ	MG-114
	L2M2	RICARDO MONTESINOS	MG-117	L2T2	LUIS VALENZUELA	MG-117	L2N2	JOSE ALPACA	MG-117
	L2M3	FELIX LOPEZ	MG-124	L2T3	EDUARDO GUILLEN	MG-124	L2N3	OSCAR CHAVEZ	MG-124
	L2M1	ARMANDO ROGUE	MG-122	L2T1	JAVIER CAYRA	MG-122	L2N1	LUIS DIAZ	MG-122
OV									

Ilustración 29. Horarios del personal APT, 2016, equipo People Backus

Mejora en el proceso:

N° Operario	Operación	Descripción del trabajo	Tiempo de Ciclo
2	Operaciones A	Descargar y Cargas Unidades Primarias.	20
2	Operaciones B	Descargar y Cargas Unidades Primarias.	20
Total			40

HORARIO DE TRABAJO - PERSONAL APT AREQUIPA									
SEMANA 19: DEL 07 AL 13 DE MAYO									
PUESTO	COD.	TURNO 1	MONTACARGA	COD.	TURNO 2	MONTACARGA	COD.	TURNO 3	MONTACARGA
JEFATURA	05	07,00 A 15,00 Hrs.							
	JEF	JAVIER ZEGARRA	38410970						
	01	05,00 A 13,00 Hrs.		02	13,00 A 21,00 Hrs.		03	21,00 A 05,00 Hrs.	
	ASGHM	ANDRE URDAY	982734970	ASGHT	RODRIGO RIVERA	958791241	SUPMIXN	KENY BOLIVAR	992702664
	SUPDM	ENRIQUE BEGAZO	958791242	SUPDT	ROBERTO GONZALEZ	958795055	SUPDN	ANGEL RUEDA	958791245
	SUPRM	EDU VALDERRAMA	951365658	SUPRT	FERNANDO NIÑO DE GUZMAN	987491064	SUPRN	RAUL DIAZ	989347522
EQUIPO A	AM1	EDUARDO GUILLEN	MG-114	AT1	MIGUEL HUERTA	MG-114	MN1	FELIX LOPEZ	MG-124
	AM2	LUIS VALENZUELA	MG-122	AT2	JOSE ALPACA	MG-122	MN2	SERAFIN AGUILAR	MG-114
							MN3	SERGIO COAQUIRA	MG-117
EQUIPO B	BM1	YGNACIO MAMANI	MG-117	BT1		MG-117	TTN1	ALFONSO SALLAUICO	MG-122
	BM2	CESAR MESTAS	MG-119	BT2		MG-119	TTN2		
EQUIPO C	CM1	OSCAR MINAYA	MG-124	CT1	VICENTE CHAVEZ	MG-124			
	CM2		MG-128 0	CT2	VILBERT ENRIQUEZ	MG-128 0			
OPERACIONES	OM1		MG-118	DT1		MG-118			
ATENCION LINEA DE ENVASADO	01	05,00 A 13,00 Hrs.		02	13,00 A 21,00 Hrs.		03	21,00 A 05,00 Hrs.	
	L2M1	JAVIER CAYRA	MG-173	L2T1	LUIS ARCE	MG-173	L2N1	DAVID HUACARPUMA	MG-173
	L2M2	JOHN BETANCUR	MG-174	L2T2	OSCAR CHAVEZ	MG-174	L2N2	EDVIN LAURA	MG-174
	L2M3	WALTER PUMACOTA	MG-175	L2T3	ELOY HUARACHA	MG-175	L2N3	RICARDO MONTESINOS	MG-175
	L1M1	ANDRES PARI	MG-176	L1T1	LUIS DIAZ	MG-176	L1N1	HUGO AQUICE	MG-176
	OV		MG-108			MG-108			

Ilustración 30. Horarios del personal APT, 2017, equipo People Backus

Turno Mañana				
ASGHM		Roberto Gonzales (Volante).		
SUPDM		Enrique Begazo		
SUPRM		Angel Rueda		
Equipo A	A1	Eduardo Guillen	MG-114	Encargado de Producto Terminado (registro fechas, rack, FEFO)
	A2	Javier Cayra	MG-122	Encargado de Envase (Separacion DA's, Muestreros)
Equipo B	B1	Henry Valencia	MG-117	Encargado de Producto Terminado (registro fechas, rack, FEFO)
	B2	Oscar Minaya	MG-092	Encargado de Envase (Separacion DA's, Muestreros)
Equipo C	C1	Andres Pari	MG-124	Encargado Despacho T2 - Levantar T.T., Cargar Baranderos
	C2	Ygnacio Mamani	MG-128	Encargado Recepcion T2 - Levantar T.T.
Operaciones	O1	Luis Valenzuela	MG-092	Llevar PFN, Levantar T.T., Relevo L1, Descargar Baranderos, cuarto trasvase
LINEA	L2M1	Marco Angelo	MG-173	
	L2M2	Cesar Mestas	MG-174	
	L2M3	John Betancur	MG-175	
	L1M1	Walter Pumacota	MG-176	
Turno Tarde				
ASGHM		Rodrigo Rivera		
SUPDM		Fernando Niño		
SUPRM		Daniel Chavez		
Equipo A	A1	Oscar Chavez	MG-114	Encargado de Producto Terminado (registro fechas, rack, FEFO)
	A2	Wilbert Enriquez	MG-117	Encargado de Envase (Separacion DA's, Muestreros)
Equipo B	B1	Eloy Huaracha	MG-122	Encargado de Producto Terminado (registro fechas, rack, FEFO)
	B2	Vicente Chavez	MG-94	Encargado de Envase (Separacion DA's, Muestreros)
Equipo C	C1	Armando Roque	MG-124	Encargado Despacho T2 - Levantar T.T., Cargar Baranderos
	C2	Luis Arce	MG-128	Encargado Recepcion T2 - Levantar T.T.
Operaciones	O1	Adolfo Macedo	MG-108	Llevar PFN, Levantar T.T., Relevo L1, Descargar Baranderos, cuarto trasvase
LINEA	L2M1	Jose Alpaca	MG-173	
	L2M2	Luis Diaz	MG-174	
	L2M3	Basilio Ramos	MG-175	
	L1M1	Miguel Huerta	MG-176	

Tabla 12. Matriz de funciones Implementado, Equipo lean APT.

- Se eliminan los tiempos de espera que la unidad genera al pasar de un proceso al otro.
- El tiempo de operación disminuye al tener dos operarios en la misma operación.
- Las operaciones se vuelven más fluidas y no se tienen tiempos muertos.

3.5.5. Implementación de las 5S

3.5.5.1. Evento BLITZ

Consiste en reunirse una jornada todos (directos e indirectos) en el CD, y hacer una caminata en todo el perímetro; será el punto de partida para las 5s, tomaremos fotos del antes, durante y después del ejercicio, y consolidaremos información para la presentación final. Debemos plantearnos indicadores como el peso de la basura eliminada, Número de estándares de 5s que levantamos, y el más importante, los resultados esperados en las auditorías de 5s.

¿Qué debemos botar?, ¿Qué podemos donar?, ¿Que debemos mantener?

Durante la jornada debemos despejar el APT; sacar y botar todo lo que no le aporta al trabajo. Guardar basura para "cubrir eventualidades", no es una excusa. Esta jornada puede ser única, mientras sea efectiva; de lo contrario es discrecional del APT hacer la jornada en las frecuencias y cuantas veces considere necesario. En este paso debemos sacar basura, basura y más basura, por lo que es conveniente desde el principio programar a la empresa de limpieza para que saque en sus vehículos todo aquello que eliminaremos en la jornada.

El segundo paso, Set in Order (Ordenar), consiste en “darle un sitio a cada elemento”. Las cosas deben organizarse de acuerdo a su uso, procurando eliminar movimientos innecesarios para poder acceder a las cosas de mayor

uso y haciendo obvio el sitio de almacenamiento; las escobas deben ir a los cuartos/puntos de aseo, las estibas deben ir a los puntos de almacenamiento de estibas, las canecas de basura deben estar en los puntos de reciclaje (con los colores y para los residuos establecidos), los primeros y segundos viajes deben tener una zona especificada para alistamiento y espera. El orden facilita la tarea durante la operación.

El tercer paso de este evento BLITZ es la limpieza (Shine). La limpieza más que un acto es un hábito, y una zona normal se convierte en el mejor lugar para trabajar. Se necesitan escobas, traperos, trapos, desengrasantes y mucha voluntad para llevar a cabo esta tarea; se trata de una Brigada de Limpieza Profunda. Deben garantizar que pisos, paredes y techos van a ser positivamente impactados. Un ambiente limpio para trabajar, es un ambiente seguro para trabajar.

La estandarización (Standardize) nos permite establecer el “después” de toda nuestra jornada. En la medida que los recursos lo permitan, debemos delimitar las zonas de almacenamiento, de tráfico, estandarizar la imagen de nuestro CD (tableros de información, de indicadores, de vehículos, señales de tráfico). Como ya le fue dado “un sitio a cada elemento”, ahora vamos a señalizarlo y estandarizarlo.

Finalmente vamos a Sostener nuestra tarea y a darle paso a la mejora. Debemos generar un cronograma de revisión de las 5s y revisar con una lista de chequeo el cumplimiento de los estándares que definimos. Debemos promover el buen comportamiento y la colaboración, por lo que debemos contar con un reconocimiento a las mejores prácticas y los participantes más activos.

	Estándar	Verificación	Calificación
1.1	1. 5S Conocimiento - ¿Los empleados conocen los principios 5S y pueden explicar su importancia / valor añadido a su rutina diaria?	Entrevistar a una muestra de empleados de diferentes áreas para comprobar su conocimiento y comprensión de los principios de 5s. Deben ser capaces de explicar los beneficios para su rutina. RACIs implementadas y responsabilidades asignadas y cumplidas.	3 – Conocimiento claro y sentido de dueño de 5S por parte de los empleados 1 - Conocimiento claro de 5S, pero no existe sentido de "dueño" 0 – No existe conocimiento ni sentido de dueño de 5S
1.2	2. 5S Evaluación/Auditoría - ¿Se está siguiendo el proceso 5S y los resultados están llegando a los niveles esperados?	Los planes de acción se encuentran en el lugar (despliegues 5s); y están siendo ejecutados si la calificación promedio de la auditoría es menos que 85%. Camina alrededor del área para evaluar el status de 5S. Verifica que las computadoras estén cumpliendo con 5S digital. Como mínimo auditorías 5S cada dos meses usando el checklist global físico y digital. Áreas aplicables: Warehouse, Reempaque, Clasificación de envases, Flota/Mantenimiento, oficinas y salas de reunión, camiones, baños, patios/espacios verdes, etc.	3 –Si la calificación 5S promedio de las 4 últimas auditorías es igual o más que 85% 1 – Si la calificación 5S actual es entre 70% y 85% y puede verse una evolución positiva en las calificaciones 5S 0 - Si la calificación 5S de la auditoría actual es menos que 70% o no puede verse una evolución positiva en las calificaciones 5S
1.3	3. 5S Mejora de los Resultados - ¿Se puede ver una mejora clara en los resultados como consecuencia de la ejecución de un 5S sostenible y se ha implementado reconocimiento de 5S?	Verifica cómo se lleva a cabo el reconocimiento, es decir, reunión 100% empleados, con el Gerente, carta del gerente del área, gerente del CD, publicación en los tableros visuales. Los resultados deben estar disponibles: estándar del área o la metodología de alternativa que aplique (housekeeping index) / check de auditoría y evolución. Entrevistar a los operadores y los supervisores para evaluar como a partir de su conocimiento/ involucramiento han surgido las mejoras y cómo esto esta relacionado a la mejora en el diseño – orden del lugar de trabajo. Preguntar por ejemplos concretos donde el uso de 5S haya mejorado la performance de algún KPI o PI operativo	3 – Las rutinas 5S se ejecutan claramente y son sostenibles, se ha implementado el reconocimiento y se puede vincular a 5S con la mejora de los resultados 1 - Las rutinas 5S se ejecutan claramente, PERO no son sostenibles 0 – No se han implementado las rutinas de 5S

3.5.5.4. Mejora Continua: 5s

ACTIVIDAD	EVIDENCIA
<p>S1: Se realizó la capacitación a todos los trabajadores del APT sobre la implementación de las 5s en el área, teniendo la participación del 85% del personal incluyendo operarios, empleados y gerente del área. (Los que están en turno noche no pudieron asistir)</p>	
<p>SI: Los escritorios donde trabaja personal empleado se encuentra desordenado, con cosas que no corresponden a sus funciones diarias, los documentos no se encuentran en su sitio generando desorden.</p>	

S1: El estante de los archivadores se encuentra desorganizado, no se tiene rotulo en los archivadores, es difícil identificar cada uno de ellos. En el estante podemos observar que hay cosas que no pertenecen ahí como cascos, útiles de escritorio.



S1: El patio de operaciones no se encuentra señalizado, cuando ingresan las unidades estas se estacionan donde hay espacio generando congestión y desorden.



S1: Las parihuelas no tienen una zona de ubicación, por ello los operarios las dejan donde hay espacio. Esto genera que cuando se requiera el envase que esta tras esa zona sea dificultoso y riesgoso el operar en esa zona.



S1: Pese a tener tachos de basura con rotulo de clasificación, esto no se cumple, los tripulantes de las unidades ponen la basura donde hay espacio.



S2: Se elimina la suciedad, la mugre y el polvo de todo el ambiente, equipos, pisos, estantes y paredes del lugar de trabajo.



S2: Se elimina la suciedad, la mugre y el polvo de todos los ambientes, ventanas y persianas.



S3:

Confeccionamos Poka yokes para los documentos que son archivados, con esta señalización podemos identificar fácilmente el lugar de cada uno de los archivadores.



S3:

Confeccionamos Poka yoke, para obtener cajones modelos, en donde cada objeto tiene su lugar.



S3: Señalizamos cada uno de los artículos con los que operamos cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.



S3: Se ubicaron de forma ordenada y con rotulo las rumas de envase para una mayor identificación y orden.



S3: Se colocó una batería de 4 cilindros correctamente identificados en diferentes zonas del APT para su correcto llenado.



S3: Se señalizó la zona donde deben estacionar los camiones T1 y T2, de forma que se lleva un orden en la operación.



S4: Se colocaron bandejas para los documentos de mayor circulación diaria, de tal manera que no debemos estar inclinándonos, para retirarlos de los cajones.



S5: Mantener frecuentes ejercicios de etiquetado en rojo y señalización

Evaluación mensual mediante listas de verificación aplicadas a áreas de trabajo y a competencias.

Actividades diarias de 5S en 5-minutos y evaluación de 5S al final del turno.

Despliegue de fotos que muestren las oportunidades de implementación de las primeras 4S.

Crear un área de trabajo modelo para que sea emulada por los demás



3.5.5.5. Auditoría 5S

Se implementó un formato para el seguimiento y evaluación constante de las 5 S en el APT, esto con el fin de tener una implementación sostenible. Este formato es llenado de quincenal por el responsable de las 5s, pero cada empleado es responsable del mantenimiento y seguimiento de su propia área de trabajo.

En este formato contempla las 5 fases de las 5s, las cuales tendrán una puntuación de 1 a 3 según el cumplimiento del requerimiento. Todos los documentos serán archivados para una posible auditoria de estándares.



Auditoría de 5S						
CD						
Área						
Año						
			Fecha	05/05/16		
			Auditor			
			Área			
	No.	Ítem de verificación	Descripción	1		Promedio
Organización	1	Tráfico	Las áreas no deben tener elementos innecesarios que interfieran con el tráfico normal.	1		
	2	Materiales o insumos	No deben existir materiales o cosas innecesarias.	2		
	3	Herramientas y equipo	No existen equipos dañados (por ejemplo: FLT's, etc.)	3		
	4	Identificación	En caso existan ítems innecesarios, estos están delimitados y bloqueados apropiadamente.	4		
	5	Condiciones generales	En los sectores de picking/montaje/sitios de verificación no hay rotura/derrame de producto por fuera del contenedor de rotura	4		
	6	Elementos personales	Existe un lugar definido para los elementos personales (ropa, maletines, EPP, etc.)	3		
	7	Información	El área tiene estándares obsoletos o averiados	2		
	Total % 1ra S			73		73
Orden	8	Layout / Disposición	Existe un layout claro que muestra cada zona, equipo, productos, etc.	1		
	9	Pasos zebra	Los pasos cebra, equipos y otros sitios importantes están claramente delimitados	2		
	10	ID	Existen Dashboards de 5S, información de 5S de OPLs y otra información útil para la gestión de 5S.	3		
	11	Contenedores / recipientes	El área tiene cajas y contenedores adecuadamente estandarizados para poner los desechos y residuos.	0		
	12	Herramientas de limpieza	El área tiene definido un lugar estándar para mantener el kit de limpieza. Se cumple el estándar	4		
	13	Configuración	El estándar de layout se cumple.	1		
	Total % 2da S			49		49
Limpieza	14	Pisos	El piso está limpio. Verificar rutina de limpieza (plan vs cumplimiento)	1		
	15	Paredes/techos	Las paredes y techos están limpias (sin telarañas)	1		
	16	Ventanas	Las ventanas están limpias. Verificar vidrios rotos y otros problemas	4		
	17	Lugar de trabajo	Taller mecánico: todas las herramientas en el lugar correcto, limpio y de acuerdo a los estándares	4		
	18	Rutina de limpieza	El área tiene una rutina de limpieza detallada, con roles y responsabilidades definidas con frecuencia diaria, semanal y	1		
	Total % 3ra S			55		55
Estandarización	19	Ideas de mejora	Existe un proceso de ideas para mejorar los resultados de 5S	4		
	20	Ejecución de ideas	Todas las ideas son analizadas y existe retroalimentación para cada idea	4		
	21	Estándares	¿Se cuenta con un estándar de orden y limpieza del sector? ¿Se evidencia cumplimiento del mismo?	4		
	22	Estándares	Existe un layout con dueños claros para cada área	4		
	23	Trazabilidad	Existe un registro de acciones que se enfoca en lograr resultados de 5S	4		
	24	Primeras 3S	Todos los equipos tienen una rutina de orden y limpieza para mantener todas las cosas en su lugar correcto y evitar los desperdicios. Todos los equipos tienen matrices de responsabilidad relacionadas a 5S?	4		
	Total % 4ta S			100		100
Disciplina	25	Monitoreo de 5S	Todas las áreas tienen una rutina mensual de 5S	1		
	26	Auditorías	Existe un plan maestro para planes de auditorías cruzadas de 5S. Todos los resultados están por encima del 80%	2		
	27	Estándares	Todos los estándares se actualizan periódicamente. Existen registros para cada actualización	4		
	28	Dashboards	Todos los dashboards de 5S están actualizados	1		
	29	Evolución	El equipo tiene planes de acción para resolver problemas de 5S	2		
	30	Evolución	El área puede mostrar una evolución en los resultados de 5S	4		
	Total % 5ta S			63		63
Resultado Total de Auditoría 5S				68	# DIV/0!	68

0	= Muy malo
1	= Malo
2	= Regular
3	= Bueno
4	= Muy bueno

Tabla 14. Formato de auditoria 5s, COPEC 2017

CAPITULO IV

4. Resultados y Sostenibilidad

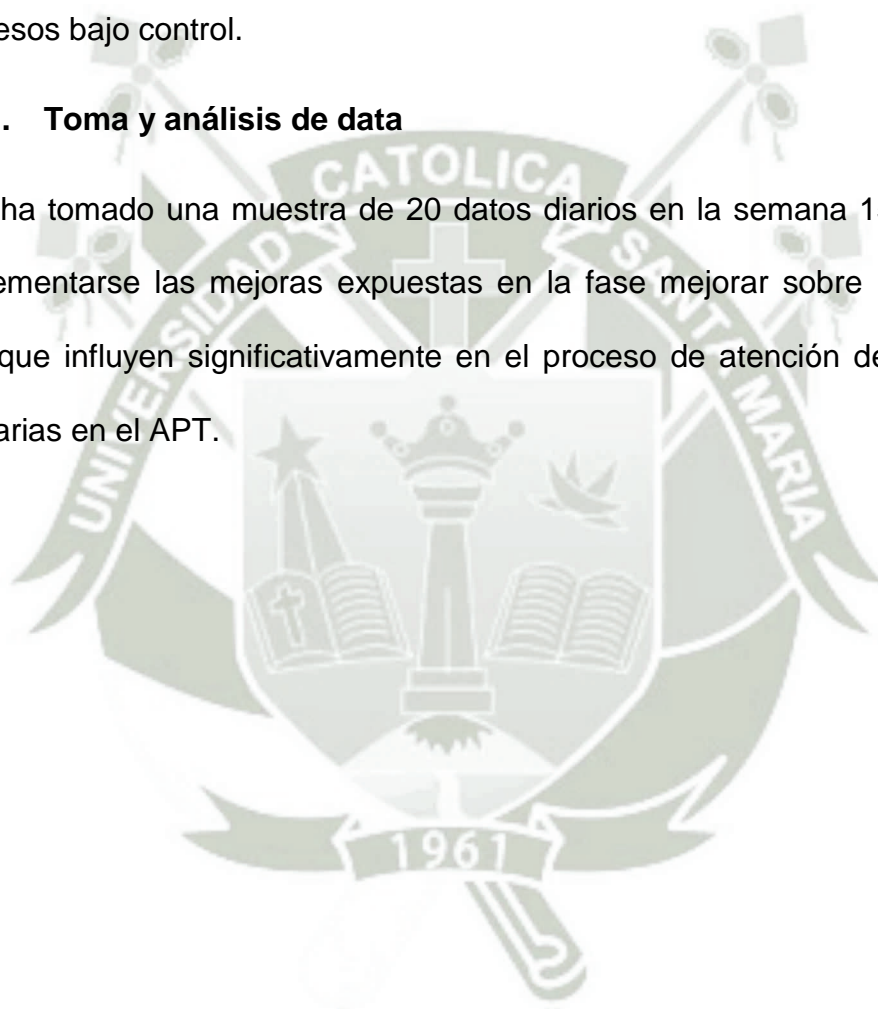


4.1. Fase Controlar

En el presente acápite se mostrará los mecanismos de control para las mejoras propuestas. El objetivo de los mecanismos de control es asegurar que las mejoras se mantengan en el tiempo y detectar cambios que afecten al proceso para poder realizar los ajustes necesarios para mantener los procesos bajo control.

4.1.1. Toma y análisis de data

Se ha tomado una muestra de 20 datos diarios en la semana 15 luego de implementarse las mejoras expuestas en la fase mejorar sobre las causas raíz que influyen significativamente en el proceso de atención de unidades primarias en el APT.



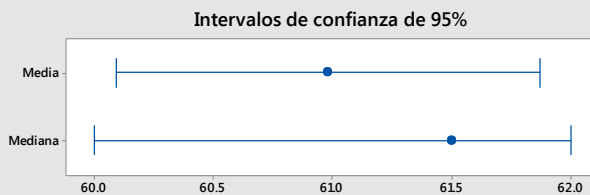
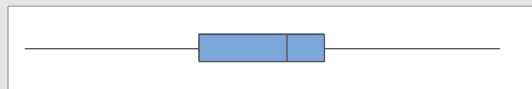
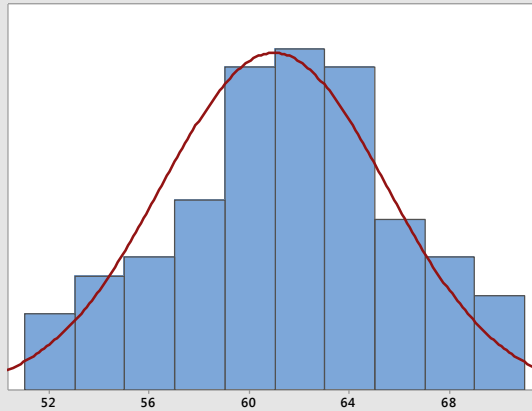
Camión	Fecha.				
	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17
camión 1	64	54	59	67	63
camión 2	60	54	62	63	56
camión 3	60	61	54	62	59
camión 4	61	54	66	65	63
camión 5	68	63	62	56	57
camión 6	63	69	61	64	65
camión 7	53	67	59	67	63
camión 8	62	58	63	56	58
camión 9	51	66	63	53	61
camión 10	60	63	52	55	61
camión 11	62	59	65	60	63
camión 12	57	62	58	52	61
camión 13	63	60	59	69	67
camión 14	58	62	59	59	66
camión 15	58	70	63	63	70
camión 16	55	55	66	60	62
camión 17	59	56	64	68	69
camión 18	60	57	62	59	62
camión 19	57	58	62	66	62
camión 20	63	60	66	68	51

Tabla 15. Nueva Data tomada del reporte TCR (2017) Transportes 77, Elaboración Propia

4.1.2. Normalidad – Proceso Mejorado

- Nuestro análisis de normalidad nos muestra que el proceso está en normalidad debido a que nuestro valor $p > 0.05$
- Se concluye que los datos se ajustan a una curva normal.
- Observamos en el Box Plot que no se tienen datos atípicos.
- Se tiene una media de 60 minutos

Informe de resumen de Tiempo de Permanencia Camion (Min)



Prueba de normalidad de Anderson-Darling	
A-cuadrado	0.53
Valor p	0.176
Media	60.980
Desv.Est.	4.488
Varianza	20.141
Asimetría	-0.153525
Curtosis	-0.403849
N	100
Mínimo	51.000
1er cuartil	58.000
Mediana	61.500
3er cuartil	63.000
Máximo	70.000
Intervalo de confianza de 95% para la media	
	60.090 61.870
Intervalo de confianza de 95% para la mediana	
	60.000 62.000
Intervalo de confianza de 95% para la desviación estándar	
	3.940 5.213

Ilustración 31. Normalidad – Proceso Mejorado, Elaboración Propia, Minitab (2017)

4.1.3. Grafica serie de tiempo - Proceso Mejorado

La grafica de serie de tiempo nos muestra una nueva fotografía sobre la variación de los tiempos, estos se encuentran en su mayoría por debajo de la línea de referencia (63 minutos).

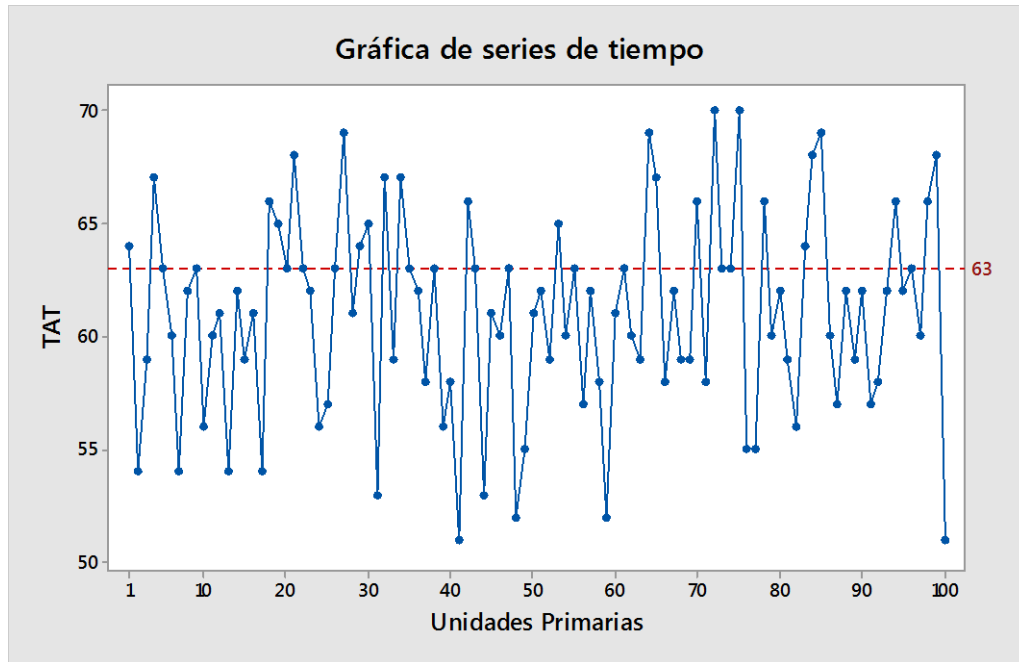


Ilustración 32. Grafica de serie de tiempos mejorados, Elaboración Propia, Minitab (2017)

Se realizó un comparativo entre la primera muestra tomada antes de las mejoras y las después de la aplicación de estas, teniendo una gran diferencia en cuanto a la dispersión de los datos y cercanía a la línea de referencia.

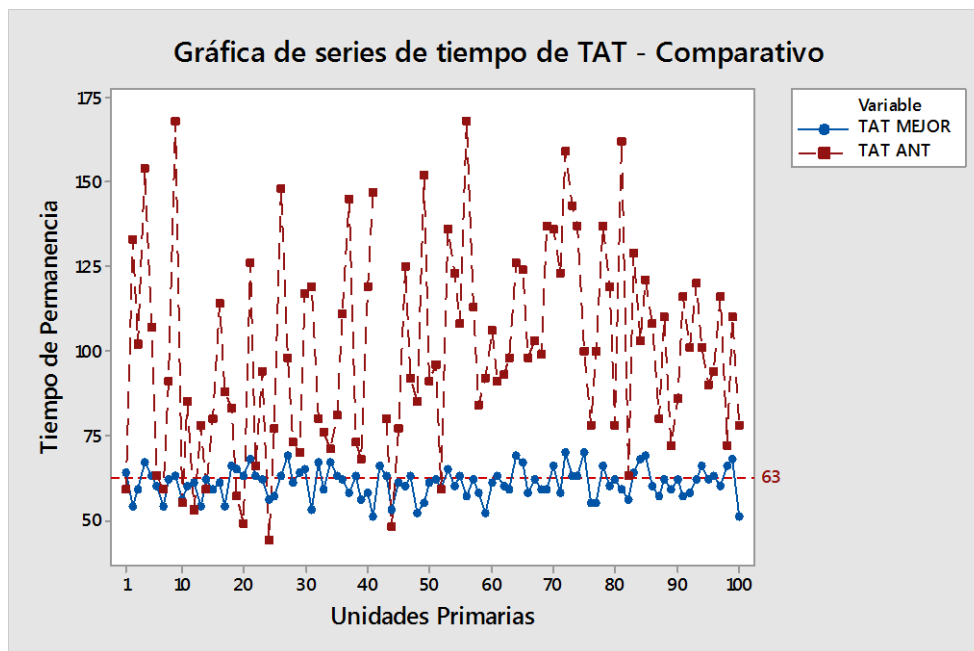


Ilustración 33. Comparativo de muestras, Elaboración Propia, Minitab (2017)

4.1.4. Gráfica de Control - Proceso Mejorado

Se realiza nuevamente la gráfica Xbarra – S, concluyendo lo siguiente:

- El proceso se encuentra bajo control estadístico.
- No se Observa ninguna situación fuera de control.

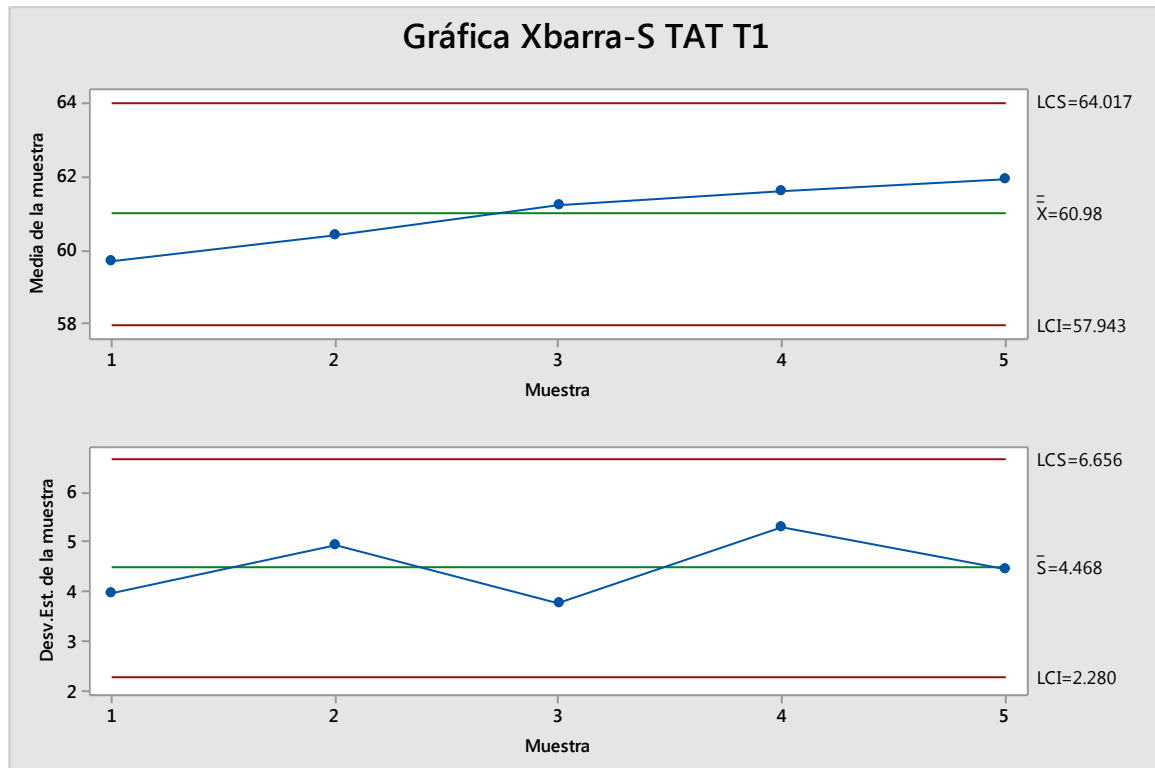


Ilustración 34. Grafica de control mejorada Elaboración Propia, Minitab (2017)

4.1.5. Capacidad del Proceso Mejorado – Nivel Sigma (Z)

Por ultimo sacamos la capacidad de nuestro proceso en el cual en referencia al anterior proceso que se encontraba en 89.6% fuera de las especificaciones del cliente, aplicando las mejoras se reduce un 56.30% teniendo como resultado 32.63%.

Se tiene una desviación estándar más estrecha, de 4 minutos, lo cual hace un proceso más controlado.

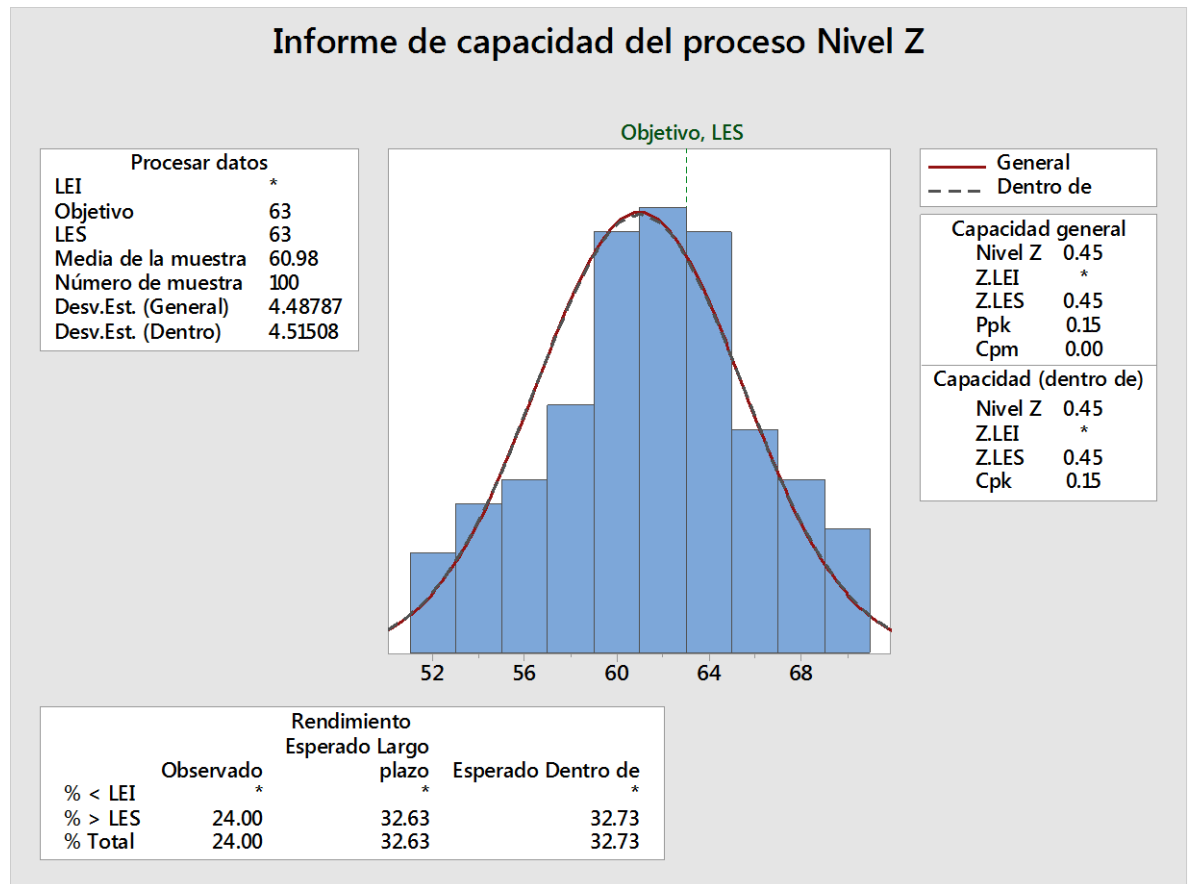


Ilustración 35. Gráfico de capacidad, Elaboración Propia, Minitab (2017)

4.1.6. Plan de Control

A continuación, se propone la utilización de algunas herramientas para el seguimiento y control del proceso.

4.1.6.1. Seguimiento De Ingreso De Unidades

Considerando que el reporte de telemetría lo envían de un día para el otro y no se tiene el tiempo real de permanencia en el momento, se realizó un aplicativo el cual se debe manejar en Gate House para el seguimiento de las unidades que van ingresando a planta. El aplicativo se encuentra automatizado, consolida la información de arribo de unidades que

transportes 77 envía de forma diaria. Cuando una unidad se presenta en GH el asistente procede a presionar en la celda de hora de ingreso, y automáticamente se registrara la hora de ingreso, de la misma forma, personal de seguridad informara cuando la unidad sale de planta. Esto nos ayudara para ir haciendo seguimiento a las unidades dentro de planta.

SEGUIMIENTO DE INGRESO DE UNIDADES (TAT)

PRODUCTO TERMINADO		NO	N° MAX EN PTA	Lag Time					
			5						
TP	CONDUCTOR	ESTADO	HR PTA	INGRE	SALID	TP ENV	HR INIC	HR SAL	TAT
	CUSILAYME YANQUI CRISTOBAL	EN RETORNO	05:20:00 a.m.	SI	SI		22:31	22:59	00:28
	SALAS PRADO ADAN LEOPOLDO	EN RETORNO	05:40:00 a.m.	SI	SI		22:31	23:31	01:00
	GUEVARA GAMERO CARLOS ALBERTO	EN RETORNO	06:00:00 a.m.	SI	SI		22:31	23:45	01:14
	MAMANI SUCA VALERIANO CRISTOBAL	EN RETORNO	06:10:00 a.m.	SI	SI		21:31	22:31	01:00
	MAMANI MAMANI MARCELINO MARIO	EN RETORNO	06:20:00 a.m.				06:56	07:30	00:34
	CONDORI LUQUE WILSON GUSTAVO	EN RETORNO	06:40:00 a.m.	SI	SI		21:31	22:31	01:00
	APAZA COAQUIRA EDWIN RUFINO	EN RETORNO	07:00:00 a.m.				17:30	18:30	00:59
	QUISPE RAMOS FERMIN	EN RETORNO	08:00:00 a.m.	SI			18:31	19:15	00:44
	GOMEZ CCALLO ROGER	EN RETORNO	08:30:00 a.m.						
	PAEDES ALVAREZ LUIS ANTONIO	EN RETORNO	09:00:00 a.m.	SI	SI		21:31	23:00	01:29
	ALVARADO DIOS ALBERTO	EN RETORNO	09:10:00 a.m.						
	CALAPUJA MAMANI JOSÉ	EN RETORNO	09:20:00 a.m.	SI	SI		22:31	22:31	
	ALEGRE SALAS LUIS ALBERTO	EN RETORNO	09:40:00 a.m.	SI	SI		22:31	22:31	
	CHULLO YANQUE HERNAN ROSENDO	EN RETORNO	10:00:00 a.m.	SI			22:31		#####
	GARCIA CHAMBILLA ELOY	EN RETORNO	10:20:00 a.m.	SI			22:31		#####
	MERCADO GUTIERREZ ROLANDO	EN RETORNO	10:40:00 a.m.	SI			22:31		#####
	INFANTES MOLINA FERNANDO ELIAS	EN RETORNO	11:00:00 a.m.	SI	SI		22:31	23:31	01:00
	ALVIZ CARLOS ALBERTO	DISPONIBLE	11:20:00 a.m.						
	PILCO QUISPE LEONARDO OSCAR	EN RETORNO	11:30:00 a.m.				22:30		#####
	MAMANI HUARAYA FERMIN	EN RETORNO	12:00:00 p.m.						#####
	RODRIGUEZ ROMERO VICTOR MELITON	EN RETORNO	12:30:00 p.m.				22:30		#####
	CHECYA CHAVEZ JUAN CRISOSTOMO	EN RETORNO	01:00:00 p.m.						
	SALAZAR MAINZA LUIS ALEJANDRO	EN RETORNO	01:20:00 p.m.						
	ORTIZ ALMONTE JOHN ADALBERTO	EN RETORNO	01:40:00 p.m.						
	VILCA MORALES FRANCISCO JAVIER	EN RETORNO	02:00:00 p.m.						
	VARGAS CCAMA JUAN PABLO	EN RETORNO	02:20:00 p.m.						
	PILCO COTRADO NESTOR	EN RETORNO	02:40:00 p.m.	SI			22:31		#####
	ADCO CHIPANA SEBASTIAN	EN RETORNO	03:00:00 p.m.						
	QUISPE ABARCA CHRISTIAN AMADOR	EN RETORNO	03:30:00 p.m.						
	NINA CUTIPA VICENTE	EN RETORNO	04:00:00 p.m.						
	SUCASACA VILCA JUSTO PASTOR	EN RETORNO	04:00:00 p.m.						
	ALDO RAUL REYES LANDA	EN RETORNO	04:20:00 p.m.						
	CORDOVA DURAND MANUEL HIGINIO	EN RETORNO	04:40:00 p.m.						
	QUISPE URIARTE CESAR HUGO	EN RETORNO	05:00:00 p.m.				12:25	12:25	00:00

Tabla 16. Cuadro de seguimiento de unidades primarias. Archivo seguimiento APT xls (2017) aplicativo Backus

4.1.6.2. Dashboard de seguimiento

Teniendo en cuenta que el TAT es un indicador que se mide de forma diaria e involucra a todo el personal del APT, se implementó un panel de control, en el cual se detalla el tiempo que se obtuvo por turno (Mañana, Tarde o Noche) y el promedio del día.

Este panel de control se actualiza de forma diaria por los encargados del TAT, este panel es dinámico, ya que está hecho con una pizarra imantada que permite que constantemente que cambien los tiempos.



Ilustración 36. Panel de control implementado al costado del marcador, Elaboración Propia

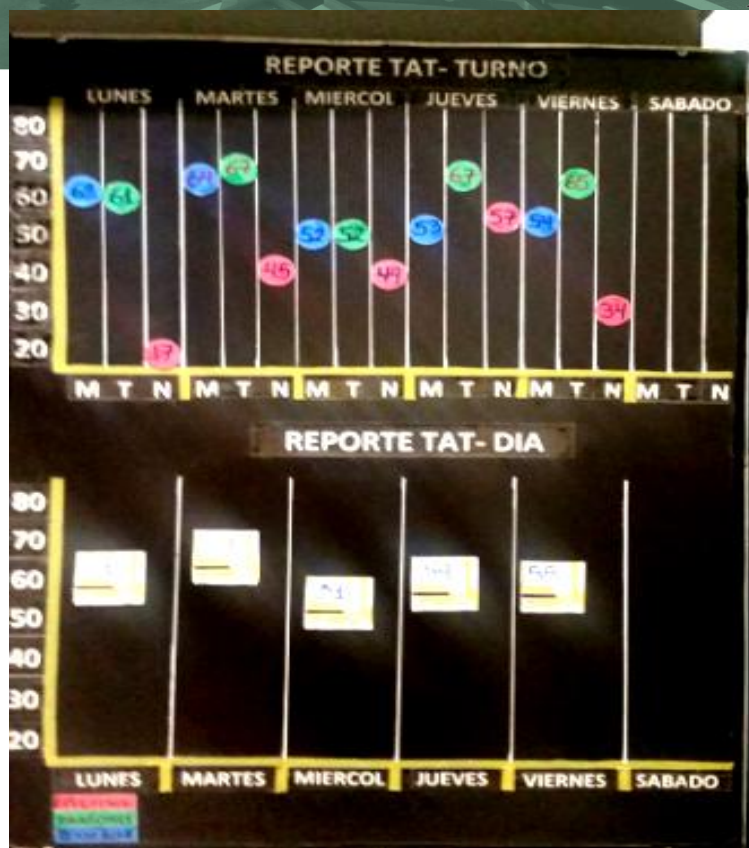


Ilustración 37. Panel de Control puesto en marcha, Elaboración Propia



4.1.6.3. Reporte Diario

Se implementó el control diario del indicador el cual detalla los tiempos realizados por turno, equipo y día, para que se puedan tomar las acciones inmediatas, este reporte es enviado al personal del área, Transportes 77 y Centro de Control.

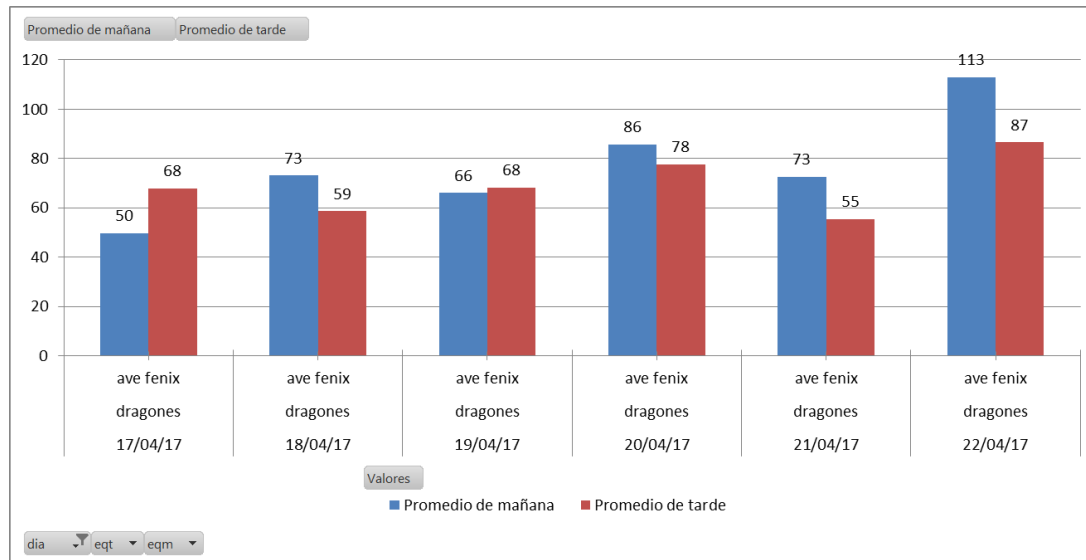


Ilustración 38. Control diario TAT – Detallado, Elaboración Propia

Conclusiones

Luego de haber analizado los resultados en los capítulos anteriores se concluye lo siguiente:

- a) Luego de haber evaluado el proyecto e implementado las mejoras, se redujo el tiempo de atención de las unidades primarias de 99 minutos a 60 minutos, 3 minutos por debajo del objetivo planteado.
- b) Se mapeo el proceso de atención de las unidades T1, el cual sirvió de ayuda para comprender la situación actual y al mismo tiempo reconocer que los aportes de los actores son fundamentales para obtener mejoras que sean sostenibles en el tiempo.
- c) Se identificaron los procesos críticos, los cuales representaban 40% del tiempo de demora en la atención de las unidades T1, teniendo como prioridad esos procesos, se redujo el tiempo a 60 minutos.
- d) En la etapa de análisis se determinó que las causas relevantes que ocasionan mayor tiempo de permanencia en planta son: la distribución de funciones, Zonas de almacenamiento distantes y el flujo documentario.
- e) Se concluye que la metodología Lean Six Sigma si es aplicable a los procesos del APT, dando resultados en la disminución del tiempo de atención de las unidades de transporte primario.
- f) El resultado del indicador TAT en el mes de Abril a nivel nacional, nos ubica en la segunda posición por debajo de la Planta Motupe (57 minutos)

- g) Se incrementó la cantidad de cajas movilizadas promedio de 54432 a 70560 por día, teniendo un incremento de atención de 8 unidades por día.
- h) Los transportistas (Cliente) tienen mayor productividad de sus unidades obteniendo mayor cantidad de viajes y menor tiempo su unidad parada.
- i) El aporte de la tesis para con la empresa Backus, es la sostenibilidad de las mejoras implementadas en la fase mejorar y Controlar.



Recomendaciones

- a) Se recomienda que la gerencia de logística, fomente y se involucre en los proyectos de mejora continua. Asignando recursos y responsables para la ejecución y finalización de estos.
- b) Se recomienda implementar el plan de capacitación para los empleados del APT en Lean Six Sigma, para tener más facilitadores Green Belts.
- c) Se recomienda Para la constante implementación de proyectos de mejora continua empleando la metodología DMAIC, se requiere la colaboración y compromiso de personal Operario, Empleados, Jefe, Gerente y facilitadores Green Belts.
- d) Se sugiere formar grupos mixtos conformados por operarios y supervisores del área que planteen oportunidades de mejora para los procesos de forma prioritaria. Estos grupos plantearán los problemas que se presenten y propondrán mejoras al problema.

Referencia Bibliográfica

- Breyfogle, Forrest W. (2003), Implementing Six Sigma Smarter Solutions Using Statistical Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Carlos Colunga Dávila (1995), La Calidad En El Servicio.
- Carlos Gutiérrez Aranzeta (2008), Introducción a la metodología experimental, 2da Edición.
- Deming, W. Edwards (1993), La nueva economía para la industria, el gobierno y la educación.
- Eckes George (2004), El Six Sigma para todos. Bogotá: Norma.
- Escalante, Edgardo (2003), Seis-Sigma: metodología y técnicas. México, D.F.: Limusa
- Gómez, Fermín, José VILAR y Miguel Tejero (2003), Seis Sigma. Segunda Edición. Madrid: Fundación Confemetal.
- Hirano, Hiroyuki (1991), Manual para la implantación del JIT: una guía completa para la fabricación "just-in-time". Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Imai, Masaaki (1992), Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa. México, D.F.: Compañía Editorial Continental.
- James P. Womack, Daniel T. Jones (2005), Lean thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa, Grupo Planeta (GBS).
- Kaoru Ishikawa (1962), concepto de Círculo de Calidad.
- Kogyo, Nikkan (1991), Poka-yoke: mejorando la calidad del producto evitando los defectos. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Krajewski, Lee, Larry Ritzman Y Manoj Malhotra (2008), Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Lefcovich Mauricio (2009), Seis SIGMA "Hacia un nuevo paradigma en gestión". Buenos Aires: El Cid Editor.
- Nakajima, Seiinchi (1991), Introducción al TPM: mantenimiento productivo total. Cambridge: Productivity.
- Philip B. Crosby (1998), La Calidad No Cuesta. Mcgraw Hill Book Company, Décima primera reimpresión.
- Pyzdek, Thomas (2003), The Six Sigma Handbook. New York: Mc- Graw Hilll.
- Shingo, Shigeo (1990), Una revolución en la producción: el sistema SMED. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Yang, Kai (2003), Design for six sigma. New York: Mc- Graw Hilll.

Archivos Electrónicos

- <http://backus.pe/>
- http://www.minitab.com/uploadedFiles/Shared_Resources/Documents/Sample_Materials/TrainingSampleMeasurementSystemsMTB16EN.pdf
- http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=46486 Organización Internacional para la Estandarización (ISO).
- Minitab Inc. 2010

