



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERIA

---

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERADO DE CAJAS CON LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LAS OCHO FASES EN LA EMPRESA PEPSICO S.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autor:**

Br. Narda Azucena Meza Calderon

**Asesor:**

Mg. Ing. Teodoro Riega Zapata

Lima – Perú  
2017

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el (la) Bachiller **Narda Azucena Meza Calderon**, denominada:

### “IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERADO DE CAJAS CON LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LAS OCHO FASES EN LA EMPRESA PEPSICO S.R.L.”

Teodoro Riega Zapata

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**ASESOR**

Juan Durand Porras

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

Hans Clive Vidal Castaneda

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

Michael Zelada Garcia

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis queridas hijas Kimberly, Cielo y a mi amado nieto Thiago, que son el motor y motivo de mí ser, las cuales en momentos de flaqueza fueron los impulsores para no rendirme y seguir el camino que me había trazado, fueron ustedes los que siempre con sus constantes alientos me animaban a no caer en la conformidad, como no seguir adelante con personas tan maravillosas detrás de uno.

## AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar por permitirme cerrar una etapa maravillosa de mi vida, la cual a base de perseverancia y dedicación me demuestra una vez más que en la vida no hay límites si uno quiere y se lo plantea.

A mis hijas por compartir esta hermosa aventura desde sus inicios, mil gracias mis amores ustedes son y serán la causa base para el cumplimiento de cada una de mis metas.

Gracias mi Dios por dejarme sentir tu presencia en momentos de flaqueza cuando las adversidades hacían mella en mi vida siempre sentí tu compañía.

A mi familia y amigos que siempre estuvieron pendientes del avance de la carrera que seguía, infinitas gracias por estar siempre presentes.

A mis profesores que con sus enseñanzas plantearon en mí el reto que significa la sustentación y por compartir conmigo sus sapiencias.

A la vida misma que con cada obstáculo que puso en mi camino y con cada caído solo hizo que me fortaleciera y entablara más la determinación en mis decisiones.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Realidad problemática .....	2
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. Justificación.....	6
1.4. Objetivo General .....	7
1.4.1. Objetivos específicos .....	7
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. Antecedentes .....	8
2.2. Bases Teóricas .....	10
2.2.1. Cajas de cartón: ¿Porque es importante reutilizar las cajas? .....	10
2.3. Concepto teórico y definiciones .....	12
2.3.1. Procesos .....	12
2.3.2. Tipo de procesos .....	12
2.3.2.1. Proceso por proyecto:.....	12
2.3.2.2. Producción por lotes y producción artesanal: .....	13
2.3.2.3. Producción en masa y producción continua: .....	14
2.4. Mejora de proceso: método de las ocho fases.....	15

¿En qué consiste el modelo de las ocho fases (8D)? .....	16
2.4.1. Fase 1: Formación del equipo de trabajo.....	17
2.4.1.1. Constitución del equipo y perfil de los integrantes.....	17
2.4.2. Fase 2: Definición del problema.....	18
2.4.3. Fase 3: Implementación de soluciones de contención.....	20
2.4.4. Fase 4: Medición y análisis: Identificación de las causas raíces.....	21
2.4.5. Fase 5: Análisis de soluciones para las causas raíces .....	22
2.4.6. Fase 6: Elección, implementación y comprobación de soluciones raíces.....	23
2.4.6.1. Implementar y comprobar las soluciones .....	24
2.4.7. Fase 7: Prevención de la recurrencia del problema y causas raíces .....	25
2.4.8. Fase 8: Reconocimiento del equipo de mejora de procesos.....	26
2.5. Algunas técnicas de mejora continúan.....	26
2.5.1. Técnicas de registro y análisis .....	26
2.5.2. Registro de los hechos .....	27
2.5.3. Diagrama de flujo del proceso .....	27
2.5.4. Diagrama de precedencia:.....	28
2.5.5. La medición del trabajo.....	28
2.5.6. Propósito de la Medición del Trabajo.....	28
2.5.6.1. Procedimiento básico sistemático para realizar una Medición del Trabajo .....	29
2.5.6.2. Técnicas de medición del trabajo .....	30
2.5.6.3. Aplicaciones del Tiempo estándar:.....	30
2.5.6.4. El estándar de tiempos y sus componentes .....	31
2.5.6.5. SIPOC .....	31
2.5.6.6 Definiciones de Logística Inversa:.....	32
2.5.6.7. Equipos de transporte horizontales usados en el proceso.....	32
2.6. Método Rula.....	32
2.6.1 Fundamentos del método .....	32
<b>CAPÍTULO 3. DESARROLLO.....</b>	<b>34</b>
3.1. Descripción de la empresa.....	34
3.1.1. Organigrama actual de la empresa.....	35
3.2. La estructura distributiva actual.....	35
Su estructura distributiva de venta que maneja la empresa es como sigue: .....	35

3.2.1.	Desempeño con Propósito.....	36
3.3.	Flujo grama de retorno de cajas al proceso .....	39
3.4.	Actividades que realiza en el proceso .....	39
3.4.1.	Recepción y almacenaje de cajas:.....	39
3.4.2.	Selección y recuperado de cajas: .....	40
3.4.3.	Abastecimiento y paletizado: .....	41
3.4.4.	Fumigación y emblistado: .....	42
3.4.5.	Traslado de cajas aprobadas:.....	43
3.5.	Mapeo del proceso.....	44
3.6.	Diagnóstico y análisis de la situación inicial .....	45
3.7.	Aplicación del Método de las ocho fases .....	46
3.7.1.	CAP del proceso antes de la mejora.....	47
3.7.2.	Gastos operativos antes de la mejora.....	47
3.7.3.	Flujo grama del proceso antes de la mejora .....	48
3.7.4.	Calculo de tiempos-fase 4.....	49
3.7.5.	Órdenes cerradas y costeadas 2016 (septiembre) .....	50
3.7.6.	Inspección del área.....	51
3.7.6.1.	Enfermos ocupacionales Cesados Use .....	52
3.7.6.2.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	53
3.7.6.3.	MEDIDAS CORRECTIVAS.....	53
3.8.	La Logística Inversa en el proceso de cajas. ....	54
3.9.	Reestructuración del proceso.....	55
3.9.1.	Layout actual.....	55
3.9.2.	Cap. actual.....	56
3.9.3.	Gastos operativos 2017 .....	56
3.9.4.	Diagrama de precedencia del proceso .....	57
3.9.5.	Diagrama de flujo del proceso de cajas actual.....	58
3.9.6.	Estudio de tiempos Producción actual-Fase 5.....	59
3.9.6.1.	Diagrama de flujo del proceso .....	59
3.9.7.	Análisis de la media y Desviación Standard: .....	61
3.9.8.	Órdenes cerradas y costeadas 2017 (septiembre)-Fase 6 .....	62
3.9.8.1.	Aplicación de la Fase 7.....	63
3.9.9.	Ruta Crítica del proceso de selección y recuperado de caja .....	64
3.9.10.	Mejora de la Ergonomía.....	64

3.9.10.1.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	68
3.9.10.2.	MEDIDAS CORRECTIVAS.....	68
<b>4.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1.</b>	<b>Estudio de tiempos y Método de trabajo.....</b>	<b>69</b>
<b>4.2.</b>	<b>Distribución de Proceso .....</b>	<b>70</b>
<b>4.3.</b>	<b>Análisis de Indicadores-Fase 8 .....</b>	<b>71</b>
<b>4.4.</b>	<b>Distribución de porcentajes de la actividad.....</b>	<b>72</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>74</b>
	<b>Referencias.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO N.º 1.</b>	<b>Entrevista a los trabajadores del área de cajas .....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO N.º 2.</b>	<b>Recepción y almacenaje de cajas.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO N.º 3.</b>	<b>Proceso de selección y recuperado de cajas.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO N.º 4.</b>	<b>Procedimiento del proceso .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO N.º 5.</b>	<b>Dosificación de químicos-cajas usadas.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO N.º 6.</b>	<b>Informe Médico.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO N.º 7.</b>	<b>Layout ante la aplicación de la mejora .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO N.º 8.</b>	<b>Diagrama de procedencia antes de la mejora.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO N.º 9.</b>	<b>Formato de inspección en seguridad y salud ocupacional.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO N.º 10.</b>	<b>Informe Médico.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO N.º 11.</b>	<b>Porcentaje de cajas-2016.....</b>	<b>104</b>
 <b>ÍNDICE DE TABLAS</b>		
Tabla n.º 1.1.	Entrevista al personal operativo .....	5
Tabla n.º 2.1.	Procedimiento para la medición de tiempos.....	29
Tabla n.º 2.2.	Procedimiento Plantilla de formato SIPOC .....	32
Tabla n.º 3.1.	Mapeo del proceso.....	44
Tabla n.º 3.2.	Análisis de situación inicial.....	45
Tabla n.º 3.3.	Factores para hallar el tiempo estándar.....	49
Tabla n.º 3.4.	Resumen de EO.....	53
Tabla n.º 3.5.	Ruta Crítica del proceso de cajas .....	64
Tabla n.º 3.6.	Puntuación por actividad-RULA.....	66



Tabla n.º 3.7. Muestreo para las estadísticas actuales.....	67
Tabla n.º 4.1. Análisis de indicadores.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1.1. Histórico de cajas trabajadas y entregadas al cliente año 2016. ....	3
Figura n.º 1.2. Diagrama de Ishikawa .....	4
Figura n.º 2.1. Cajas de cartón.....	10
Figura n.º 2.2. Reuso de cajas de cartón. ....	11
Figura n.º 2.3. Definición de Proceso .....	12
Figura n.º 2.4. Construcción de un barco-Producción por proyecto .....	13
Figura n.º 2.5. Taller de reparación de vehículos-Producción artesanal. ....	14
Figura n.º 2.6. Produccion en masa.....	15
Figura n.º 2.7. Método de las ocho fases. ....	16
Figura n.º 2.8. Fase 1: Formación del Equipo de trabajo. ....	17
Figura n.º 2.9. Fase 2: Definición del problema .....	18
Figura n.º 2.10. Fase 3: Implementación de soluciones de contención .....	20
Figura n.º 2.11. Fase 4: Identificación de las causas raíces. ....	21
Figura n.º 2.12. Fase 5: Análisis de soluciones para las causas raíces .....	22
Figura n.º 2.13. Fase 6: Elección, implementación y comprobación de soluciones .....	23
Figura n.º 2.14. Fase 7: Standarización de los métodos. ....	25
Figura n.º 2.15. Reconocimiento del equipo de mejora.....	26
Figura n.º 2.16. Diagrama de flujo.....	27
Figura n.º 2.17. Diagrama de precedencia.....	28
Figura n.º 2.18. Técnicas de medición del trabajo.....	30
Figura n.º 2.19. Método RULA .....	33
Figura n.º 3.1. Línea de productos.....	34
Figura n.º 3.2. Organigrama de la empresa .....	35
Figura n.º 3.3. Estructura distributiva .....	35
Figura n.º 3.4. Productos que elabora la empresa Pepsico .....	38
Figura n.º 3.5. Flujograma del retorno de cajas usadas al proceso. ....	39
Figura n.º 3.6. Área de selección y recuperado .....	40
Figura n.º 3.7. Abastecimiento y paletizado.....	41
Figura n.º 3.8. Fumigación y Emblistado.....	42
Figura n.º 3.9. Traslado de cajas aprobadas.....	43
Figura n.º 3.10. Diagrama de Pareto.....	46
Figura n.º 3.11. Flujograma del proceso.....	48
Figura n.º 3.12. Cálculo de tiempos. ....	49
Figura n.º 3.13. Detalle de Ruta .....	50
Figura n.º 3.14. Evaluación de posturas.....	51
Figura n.º 3.15. Tabla de ponderado RULA .....	52
Figura n.º 3.16. Estadísticas de EO.....	52
Figura n.º 3.17. Logística Inversa en el proceso de cajas .....	54

Figura n.º 3.18. Layout actual del proceso .....	55
Figura n.º 3.19. Diagrama de precedencia.....	57
Figura n.º 3.20. Diagrama de flujo del proceso actual .....	58
Figura n.º 3.21. Diagrama de flujo de operaciones del proceso actual .....	59
Figura n.º 3.22. Cálculo de toma de tiempo.....	60
Figura n.º 3.23. Cuadro de tiempos promedios .....	61
Figura n.º 3.24. Gráfico de Desviación Estándar .....	62
Figura n.º 3.25. Detalle de Ruta.....	63
Figura n.º 3.26. Ruta crítica del proceso .....	64
Figura n.º 3.27. Mejora Ergonómica-RULA.....	65
Figura n.º 3.28. Tabla de Ponderado-RULA.....	66
Figura n.º 3.29. Estadísticas de EO Actual.....	67
Figura n.º 4.1. Comparación de Tiempos de Proceso Actual – Mejorado.....	69
Figura n.º 4.2. Cuadro de comparación de tiempos.....	70
Figura n.º 4.3. Gráfico de porcentajes de cajas seleccionadas.....	72
Figura n.º 4.4. Cuadro de comparación de tiempos .....	72

## RESUMEN

Debido a la persistente problemática que existe en el Perú y en el mundo sobre la generación de residuos y la preservación del medio ambiente, es por lo que se busca crear una cultura de utilización de cajas recicladas de la empresa en que se plantea este estudio de mejora, asimismo que cada uno de los procesos estén relacionados con actitudes sustentables; aumentando el uso de cajas recicladas de fuentes renovables, utilizando el mínimo de material necesario, optimizando los recursos con el reúso y asegurando el uso eficiente de la energía en todo el ciclo de vida del producto.

La presente investigación se enfoca en hacer más eficiente el ciclo de recuperado de cajas, ha sido desarrollada en una empresa cuyo giro de negocio es la fabricación y distribución de snack a nivel nacional ubicada en la ciudad de Lima Metropolitana, con presencia comercial en todo el Perú. Mediante un estudio relacionado con la gestión de retorno de cajas, luego se realizó un estudio que involucra el análisis y situación actual del proceso de selección y recuperado de cajas, identificando los diversos problemas que ejercían en ella.

Para lograrlo se planteó como objetivo disminuir los costos de mano de obra directa e incrementar la productividad a través de la implementación del método de las ocho fases en el proceso de selección y recuperado de cajas en la empresa PepsiCo S.R.L.

Posteriormente se pasa a la propuesta de mejora la cual consiste en combinar operaciones, reduciendo los traslados innecesarios, luego se redistribuyó el espacio de los productos en zonas asignadas según el estado de estos, mejorando aspectos prioritarios donde enfocar esfuerzos para mejorar el nivel de servicio.

Finalmente, se concluyó que con la propuesta de mejora desarrollada se genera un ahorro, sustancial de 51000 soles en contratación de mano de obra directa comparado al del año 2016, lo cual indica que la aplicación de este método es económicamente rentable. Asimismo, tiene como ventajas; optimizar espacios, disminución de movimientos innecesarios, eliminación de traslados, reducción de problemas ergonómicos y simplificación de procesos operativos.

**Palabras Clave: (Generación de residuos, eficiente, gestión de retorno, nivel de servicio, ahorro, disminución de movimiento y eliminación de traslado)**

## ABSTRACT

Due to the persistent problem that exists in the Peru and the world on the generation of waste and the preservation of the environment, it is therefore sought to create a culture of use of recycled boxes of the company which proposes this study to improve that each one of the processes related to sustainable attitudes; increasing the use of recycled cartons from renewable sources, using the minimum of necessary material, optimizing reuse resources and ensuring the efficient use of energy throughout the product life cycle.

The present research focuses on making more efficient the cycle of recovered boxes, has been developed in a company whose line of business is the manufacture and distribution of snack nationally located in metropolitan Lima city, with presence shopping in all Peru. Through a study related to management of return of boxes, then a study involving analysis and present situation of the selection process was conducted and recovered from cases, identifying the diverse problems that exercised the rein.

To achieve this was raised as a goal lower direct labor costs and increase productivity through the implementation of the method of the eight stages in the selection process and recovered from boxes in the company PepsiCo S.R.L.

It subsequently passed to the proposal of improvement which consists in combining operations, reducing transfers unnecessary, then she is redistributed space products in assigned depending on the State of these areas, improving priority areas where focus efforts to improve the level of service.

Finally, it was concluded that developed improvement proposal is generated, substantial savings of 51000 Suns in recruitment of direct labor compared to the of the year 2016, which indicates that the application of this method is economically profitable. He also has advantages; optimizes spaces, decrease unnecessary movements, elimination of transfers, reducing ergonomic problems and simplification of business processes.

**Key words: (Generation of waste, efficient, management of return, level of service, saving, decrease of movement and elimination of transfer)**

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El acelerado proceso de incremento de mercado peruano en el consumo de productos alimenticios y el crecimiento industrial ha generado la modificación de los patrones de consumos orientados a productos desechables, el cual progresivamente ha generado un incremento en el consumo y demanda de los alimentos envasados y un aumento en el consumo de las cajas que transportan estos productos. Desafortunadamente el Perú carece de la suficiente capacidad financiera y administrativa para atender adecuadamente esta problemática.

Un punto a considerar de estos residuos, es que debido al incremento en el consumo y demanda de alimentos envasados, a lo largo del tiempo se van produciendo en mayor cantidad, por lo tanto, existe la tendencia de incrementar este tipo de residuo sólido.

Así como también estos residuos son encontrados tirados en las calles o en tiraderos clandestinos a veces con solo una vida útil de uso.

Las cajas de cartón multicapas son 100% reciclables, desde el año 1997 existen dos sistemas para reciclarlo, uno de ellos fue ideado por Alemania que utiliza el conjunto de los componentes para fabricar un aglomerado llamado TECTAN que es similar al de la madera, sin embargo, este material no es de alta rentabilidad; el otro sistema creado en España permite separar los componentes del envase multicapas e incorporarlos a un ciclo productivo en el caso del papel y el aluminio, o para generar energía para el caso del polietileno; para nuestro caso se busca que estas cajas retornen a su lugar de origen y como objetivo principal cumpla con los retornos estimados, para lo cual se proyecta y realiza un seguimiento desde su partida cuando la caja sale de planta por primera vez hasta la realización de las vueltas de retorno deseadas o estimadas, que va a depender mucho de la manera correcta de almacenamiento que se les brinde a estas y por supuesto la selección y recuperación de las cajas para una nueva vida operativa, cabe mencionar que la manera adecuada de almacenamiento será fundamental para obtener los resultados deseados.

*PHIL CROSBY (1995) "La calidad no cuesta. No es un regalo, pero es gratuita. Lo que cuesta dinero son las cosas que no tienen calidad, todas las acciones que resultan de no hacer bien las cosas a la primera vez."*

## 1.1. Realidad problemática

El sector Manufacturero según INEI en la actualidad es uno de los más importantes en el ámbito nacional, de otro lado la actividad industrial está expresada en índices de volumen físico cuya base es el 2012, cabe indicar que esta información ha sido desagregada según actividad económica. Durante el primer semestre del año la actividad económica del país creció en un 5,07% y en el periodo anualizado aumento en 5,69%.

La empresa PepsiCo, se dedica a la elaboración y distribución de snacks, su estrategia de mercado está dirigido a todos los sectores, siendo los productos de mayor rotación las papitas Lays y los chizitos, para lo que tienen una demanda fuerte de cajas por el tipo de producto que elaboran y que son delicados de trasladar.

La empresa tiene un área de cajas, donde retornan todas las cajas a nivel nacional que son usadas para el traslado de estos productos, este proceso tiene un área de 25.5 m<sup>2</sup> de largo por 12.25 m<sup>2</sup> de ancho, dentro de la misma está el área de productos por seleccionar y producto terminado; el área de producción propiamente dicho que cuenta con 10 mesas de operación, todas las cajas y palets están desordenados no cuentan con una distribución adecuada de estaciones, por lo que la falta de orden es otro de los principales problemas que tienen.

En el proceso; todas las operaciones desde el abastecimiento, selección, recuperado, paletizado, emblistado y traslado de cajas, son ejecutados por 14 operarios, pero cuando los volúmenes de retorno de cajas son altos mayores a 35 mil que es la capacidad de almacenaje (ver anexo 1), se hace necesario que solo se seleccione para bajar el stock y poder seguir recibiendo las cajas de retorno que son trasladadas por transporte externos de todo el Perú, y que para ellos es indiferente la capacidad de acopio con el que se cuenta, lo cual genera que el proceso se acumule de palets con cajas por recuperar, reduciendo más aún el espacio limitado del proceso.

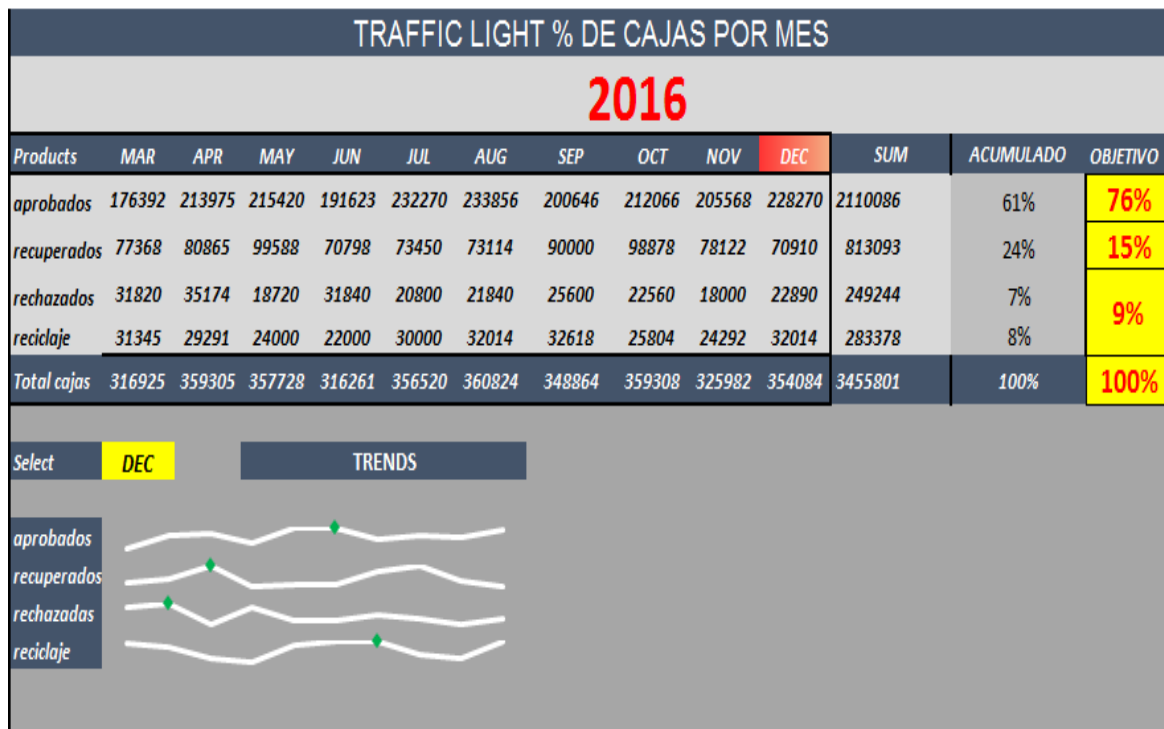
El proceso no está distribuido correctamente, genera movimientos y traslados innecesarios, obteniendo una producción real de 13520 cajas/día.

El proceso rechaza hasta 15% de cajas, recupera 25% y aprueba solo un 60% del total de las cajas que retornan, siendo el porcentaje ideal propuesto según el histórico de la empresa de 9% de rechazadas, 14% de recuperada y 76% de aprobadas, pero hay que considerar que en el transcurso del tiempo ha variado el diseño, las medidas y posiblemente el espesor de estas cajas, lo cual no sería un problema como negocio, si el servicio se hubiera cotizado por el total de cajas seleccionadas, siendo en la realidad el cobro solo por las cajas aprobadas.

Para determinar el impacto de los porcentajes reales en la operación, se realizó una exploración a las cantidades trabajadas mes a mes, el detalle de estas cantidades está en la figura n° 1 a continuación.

Estas cantidades, finalmente suman el total de cajas trabajadas, pero que el cliente solo considera las aprobadas como se estipulo en el contrato, por los que los sobre costo por mano de obra y la baja productividad son aspectos que entre otros se buscaran ser solucionados en este estudio.

Figura n.º 1.1. Histórico de cajas trabajadas y entregadas al cliente año 2016.

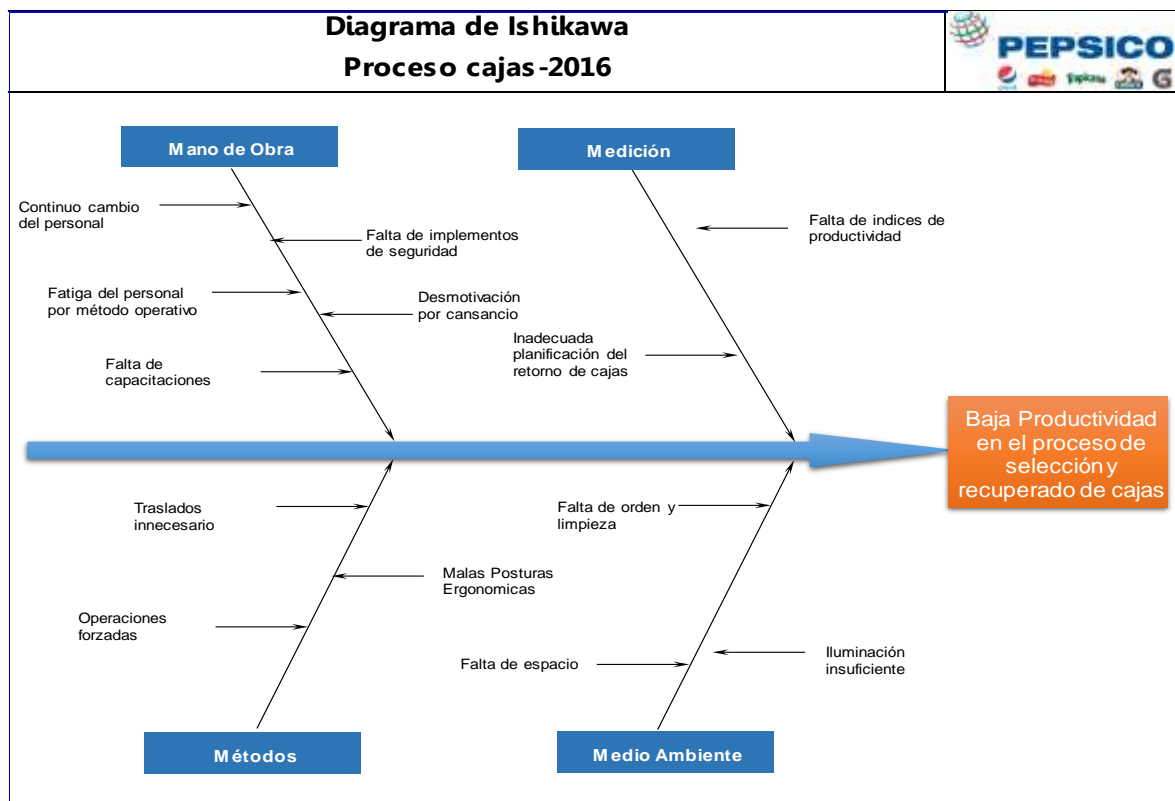


Fuente: Elaboración Propia

Para la problemática se planteó realizar un análisis mediante la herramienta **Diagrama de Ishikawa**, con la participación del siguiente personal del proceso (operarios, montacarguista y encargado), mediante una lluvia de ideas acerca de las razones que generaban que la productividad en el proceso de selección de cajas no sea el ideal según la estimación realizada, lo cual se muestra a continuación:



Figura n.º 1.2. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

En esta reunión se analizó el tema de la operación, el medio ambiente, la medición de los tiempos el método empleado para esta operación, dando como resultado como se demuestra en nuestro diagrama que el problema se enfoca en la mano de obra, pero como resultado del método incorrecto que se aplica para este proceso.

En el presente trabajo que se viene realizando se busca analizar los problemas que viene afrontando el proceso de cajas; para ello nos enfocaremos en la disminución de los costos (mano de obra), reducción de tiempos (traslados innecesarios) y la aplicación de una correcta ergonomía que nos ayude a alargar el tiempo de vida operativo de los operarios.

Con las causas identificadas líneas arriba con el Diagrama de Ishikawa, será la muestra para la justificación del problema.

Estas observaciones se consideraron a razón de la reunión que se realizó con los operarios y las personas implicadas en el proceso.

Con esta finalidad se realizó una **entrevista** a los operarios, montacarguista y encargado, donde se realizaron preguntas abiertas que nos brinde el detalle para saber si el personal involucrado conoce su proceso. El desarrollo de la entrevista fue basándonos en la información brindada por los participantes, con la finalidad de conocer las ventajas y desventajas de la situación del

‘proceso antes y después de la aplicación del método de mejora (anexo n°. 1) se formularon las siguientes preguntas de la cual se llegó a la siguiente conclusión:

*Tabla n.º 1.1. Entrevista al personal operativo*

PREGUNTAS	CONCLUSIÓN
¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?	Cuatro de las diez personas entrevistado tenía noción acerca de reciclaje de cajas.
¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?	Cuatro de las diez personas entrevistadas coincidieron que era la falta de espacio, tres de los entrevistados consideró que la falta de compromiso por parte de algunos operarios y tres consideraron que por exceso de cajas rechazadas.
¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?	El 100% de los entrevistados coincidió que si, por que el actual método no generaba tanto cansancio en ellos.
¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?	Ocho de los diez entrevistados indico por la falta de compromiso del personal.
¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?	Seis de los diez entrevistados respondieron que desconocen si existe un plan de retorno de cajas usadas.
¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?	Cinco de los diez entrevistados contesto la falta de iluminación y orden en el ambiente por falta de espacio.
¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?	Seis de los diez entrevistados contestaron que no, que ahora con la aplicación del nuevo método la actividad se ha vuelto más variable y el área de trabajo se encuentra mas ordenada

*Fuente: Elaboración propia.*

A través de la entrevista encontramos la siguiente información:

El total de entrevistados llego a la conclusión que el problema radica en la falta de eficiencia en el método que se aplica para este servicio lo cual conlleva al problema actual, algunas de estas deficiencias son:

Los traslados innecesarios, operaciones repetidas, falta de orden y limpieza, baja productividad por falta de compromiso del personal, problemas ergonómicos por acciones repetitivas.

## 1.2. Formulación del problema

La problemática que enfrentamos en el área de cajas detallado en tabla n.º 1, la falta de espacio, la baja productividad radica en el exceso de traslado y la falta de aplicación de un método apropiado que nos permita mejorar estas variables, mediante un análisis buscamos mejorar los recursos y resultados ya obtenidos.

### 1.2.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación del método de las ocho fases disminuirá los costos de mano de obra directa e incrementará la productividad en el proceso de selección y recuperado de cajas en la empresa PepsiCo S.R.L.?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la implementación del método de las ocho fases en la disminución de costos de mano de obra directa en el proceso de selección y recuperado de cajas en la empresa PepsiCo S.R.L.?
- ¿Cómo mejorará la implementación del método de las ocho fases en la productividad de cajas y aumentará los porcentajes de cajas aprobadas con respecto al año 2016, en el proceso de selección y recuperado de cajas?
- ¿Cómo se reduce la contratación de mano de obra directa con esta implementación y mejora la ergonomía de los operarios del proceso selección y recuperado de cajas?

## 1.3. Justificación

La presente investigación recogerá información teórica relevante que aparece en las investigaciones realizadas por científicos y permita reconocer estrategias de mejora en el método de operación de la selección y recuperado de cajas recicladas.

Perú consume alrededor de 5,7 millones de cajas por año de las cuales reutiliza más de 3,2 millones que hubiesen requerido 1,667 toneladas de cartón de no haber sido re utilizadas impactando la sociedad y el medio ambiente.

En la actualidad por cada tonelada de cajas se usa 50 mil litros de agua, se consume 150 litros de petróleo y se tala 15 árboles.

El excesivo incremento de cajas por recuperar, la poca capacidad de almacenaje, el aumento del porcentaje de cajas rechazadas, y las malas prácticas ergonómicas, nos dieron las razones por las que se propuso estos cambios en el proceso operativo y que con la aplicación del Método de las ocho fases nos permitió una disminución en los tiempos de ejecución, reducir los costos operativos en 51 000 soles comparado con el año 2016, alargar la vida operativa de los operarios, aumentar la productividad de 121 un/hh a 163 un/hh y reducir también el número de operarios de 14 a 9 operarios.

Sobre la base de lo expuesto anteriormente, se justifica el desarrollo de una propuesta de mejora de la productividad a través de la implementación del Método de las ocho fases en la selección y recuperado de cajas en la empresa PepsiCo.

Una de las acciones tomadas es la combinación de operaciones la cual como resultado elimino traslados innecesarios y se restructuró el área de operaciones.

#### **1.4. Objetivo General**

- Disminuir los costos de mano de obra directa e incrementar la productividad a través de la implementación del método de las ocho fases en el proceso de selección y recuperado de cajas en la empresa PepsiCo S.R.L.

##### **1.4.1. Objetivos específicos**

- Disminuir los costos de mano de obra directa con la implementación de la metodología de las ocho fases comparado al del 2016 en el proceso de cajas, en la empresa PepsiCo S.R.L..
- Aumentar la productividad de cajas/HH y mejorar los porcentajes cajas aprobadas en el proceso de selección y recuperado de cajas en la empresa PepsiCo S.R.L.
- Reducir la contratación de mano de obra directa con esta implementación y mejorar la ergonomía de los trabajadores para alargar su tiempo de vida operativa.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Gonzalez (2004) en su tesis para optar al título de Ingeniera Industrial Titulada “*Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de Empresa Servioptica LTDA*”, en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia, se planteó una propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de Servioptica (empresa fabricante de lentes oftálmicos), con el objetivo de mejorar el funcionamiento de su área productiva para tener una mayor satisfacción de sus clientes y consolidarse como una de las mejores ópticas del país. En conclusión, Servioptica va a obtener en el eslabón productivo, una mejora sustancial, que le permitirá consolidarse aún más como una de las mejores ópticas del país por su nivel de servicio. Sin embargo, se recomienda también concentrar sus esfuerzos hacia el lado humano en cuanto al liderazgo, para que el personal se sienta comprometido con la empresa y el personal con mayor tiempo de ocio ayuden en las operaciones con mayor carga de trabajo.

Espino (2016) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial “*Implementación de mejora en la gestión compras para incrementar la productividad en un consorcio de alimentos*” en la Universidad San Ignacio de Loyola, en Lima – Perú, planteó realizar el diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de compras con el objetivo de incrementar la productividad de un concesionario en lima, donde se busca reducir tiempos en los procesos y operaciones, maximizar las ganancias y minimizar costos de producción y gastos, aumentar su productividad y demanda de clientes atendida. En conclusión, se pudo determinar que los principales problemas que este tipo de empresa enfrentan tienen que ver en su gran mayoría con la deficiente en gestión de compras; es así que el presente trabajo determinó que un diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión compra tiene un impacto positivo en la productividad de la empresa.

Arana (2014) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial “*Mejora de productividad en el área de producción de carteras de una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje*”, en la Universidad de San Martín de Porres en Lima – Perú, planteó la mejora continua aplicando herramientas tales como Brainstorming, 5W, AMFE, 5F, QFD, Taguchi, entre otras, apoyadas como base de en la metodología del ciclo PHVA, que permitió mejorar la productividad en un 1.01%, lo cual genera un ahorro mensual de 10 mil nuevos soles. Con lo cual podemos concluir que el valor obtenido del beneficio sobre costo sirvió como fundamento para la aceptación del proyecto, indicando que los beneficios superan los costos, siendo viable la implementación del proyecto.

Matos (2014) en su proyecto de tesis para optar el título de Ingeniero Industrial “*Mejora de proceso en la línea de producción en una empresa de calzado industrial y militar*” en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en Lima – Perú, planteó el proyecto de mejora a trabajar que tiene como objetivo optimizar los procesos de una de las líneas de producción que tiene una fábrica que produce calzado militar y de seguridad industrial, el proyecto de mejora logrará reducir en un

3% los defectos de calzado en la línea Pupara ello se utiliza la metodología de la Mejora Continua. En conclusión, podemos se puede determinar que la inversión total para la implementación de la mejora es una inversión viable ya que se han generado un VAN y TIR positivo, lo cual significa que el proyecto será rentable económicamente.

Revollo y Suarez. (2009), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial “*Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos SAS S.A a través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción*” en la Pontificia Universidad Javeriana de la ciudad de Bogotá – Colombia, plantea la implementación y desarrollo de mejoras en los procesos a través de la planeación, programación y control de la producción, con el uso completo y correcto de las herramientas y elementos que se manejan en la Ingeniería Industrial. Se puede concluir que después de haber realizado el análisis respectivo en el proceso, la propuesta de manejo y control, le permitirá incrementar el abastecimiento, reducir el número de operarios, con una tasa interna de retorno superior al 50% lo cual demuestra claramente la viabilidad del estudio realizado.

Tuarez (2013) en su tesis para optar por el título de Magister en Gestión de la Productividad de la Calidad, titulada “*Diseño de un Sistema de Mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosa de la Ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total)*” realizada en la Escuela Superior Politécnica del Litoral del Ecuador, se planteó como objetivo la implementación de efectiva y gradual de un sistema de mejora continua bajo la filosofía del TPM, incrementando la eficiencia de las líneas embotelladoras mediante la reducción de tiempos muertos, minimización de desperdicios por calidad de producto. Se redujo las tareas de mantenimiento correctivo no planificado en un 52%, se disminuyó el tiempo promedio de paradas por reparación de los equipos en un 69%, mejora en tiempos de calibración de equipos en un 64% y con esto la eficiencia de los equipos; esto gracias a que se llegó a estandarizar procedimientos y elementos a utilizar.

## 2.2. Bases Teóricas

Para hablar del proceso de selección y recuperado de cajas, se hace necesario hablar acerca del producto en estudio y de sus usos después de su primera salida al mercado.

*Figura n.º 2.1. Cajas de cartón*



*Fuente: Elaboración propia.*

### 2.2.1. Cajas de cartón: ¿Porque es importante reutilizar las cajas?

Sin duda alguna hablar de cajas de cartón es hablar del medio por el cual un producto se presenta al consumidor o bien se empaican en ellas para enviarse a su punto de venta. Sin embargo, de lo que se habla poco es de lo que sucede después con las cajas, y este es un tema del que es muy importante hablar.

Ciertamente lo primero que viene a la mente es el reciclaje, lo cual sin duda alguna es una buena idea, sin embargo, requiere de algo más que iniciativa, y es que hablar de reciclar se necesita que haya plantas de reciclajes presentes en la comunidad para que de verdad se pueda llevar a cabo el proceso y eso no siempre es posible por lo que las cajas pasan a ser un deshecho más en basureros y centros de depósitos de deshechos.

Es por tanto importante que nosotros mismos busquemos formas de reusar las cajas de cartón donde recibimos productos sea en unidad o en masa para que ayudemos con el ambiente, algunas ideas son las que comentaremos a continuación.

- Adornos: Ciertamente no faltan ideas en internet o canales de televisión de manualidades sobre cómo reutilizar una caja de cartón y hacer de ella un centro de mesa o un hermoso adorno con flores.
- Guarda-juguetes: Una caja grande pintada de colores brillantes y adornados con stickers a gusto de los pequeños se puede transformar en una herramienta para que sus juguetes no estén tirados por el piso.



- Caja de los secretos: Cualquier jovencita sabe que una caja de cartón (especialmente de zapatos) es perfecta para guardar esos recuerdos especiales de alguien especial y además convertirse es una hermosa manualidad.
- Resguardo de cajas para nuestra impresora: Todos sabemos que el papel que usamos en nuestras impresoras debe resguardarse muy bien por lo que debe estar muy bien resguardado para que no se reseque o humedezca de más, por eso una caja de cartón puede ser una buena opción.
- El reusó de cajas: Una buena opción en cuanto a sostenibilidad ambiental y ahorro, para nuestro caso el estimado de reusó es de 8 vueltas de retorno.

Estas son algunas ideas de como poder utilizar las cajas de cartón luego de su ocupación inicial de forma que ayudemos al medio ambiente y hagamos nuestro ´propio reciclaje.

*Figura n.º2.2. Reúso de cajas de cartón*



(Blog de WordPress.com., 2014)

*Fuente: Elaboración propia*



## 2.3. Concepto teórico y definiciones

### 2.3.1. Procesos

El proceso según la OIT (1996) es un conjunto de tareas o actividades que se desarrolla en un periodo de tiempo finito o infinito y además están relacionadas entre sí que admite elementos de entrada, los cuales se transforman en elementos de salida o resultados esperados. En cada etapa de la actividad, se les agregan valor a las entradas, de tal manera que cumplan con las especificaciones implantadas del cliente o fabricante. Sin embargo, no todo proceso genera valor, también existen procesos que no generan valor que se les llama procesos degenerativos; estos procesos son cuando se planifica mal las operaciones y generan reprogramaciones, reprocesos y hacen demora al objetivo de la tarea. Los resultados de un proceso son los bienes tangibles, bienes intangibles y los servicios. (Florencia, 2013)

*Figura n.º 2.3. Definición de procesos*



*Fuente: elaboración propia.*

### 2.3.2. Tipo de procesos

Un proceso productivo es el conjunto de acciones para producir un determinado bien o servicio. La gran variedad de bienes y servicios da lugar a procesos productivos muy dispares pero los distintos procesos pueden incluirse en algunos de estos tipos:

#### 2.3.2.1. Proceso por proyecto:

La producción por proyectos se ocupa de obtener productos individualizados que satisfacen las necesidades específicas de cada cliente. Se caracteriza por tener un alto coste, utilizar trabajadores especializados, disponer de maquinaria de uso general (se puede utilizar para realizar diferentes tareas) y resulta difícil de planificar y controlar. El producto no es fácil de definir en sus etapas iniciales y está sometido a un alto grado de cambio e innovación. La construcción de un puente, de un barco, o un proyecto telemático son algunos ejemplos. (Linares Martínez, Tipos de procesos Industriales, 2012)

*Figura n.º2.4. Construcción de un barco-Producción por proyecto.*



*Fuente: wordpress.com-tipos-de-procesos-productivos*

#### **2.3.2.2. Producción por lotes y producción artesanal:**

La producción por lotes (discontinua o intermitente) y la producción artesanal (taller de trabajo) se caracterizan por fabricar un volumen pequeño de una gran variedad de productos. En general, la producción por lotes se distingue de la producción artesanal por el mayor tamaño del lote, la mayor uniformidad de los productos y la relación más estrecha entre las tareas necesarias. La producción artesanal ofrece generalmente una mayor adaptabilidad a las distintas exigencias de los clientes, hallándose más a menudo en aquellas actividades que requieren prototipos o fabricación por encargo. Por ejemplo, ebanisterías y talleres de reparación de vehículos. La producción por lotes se puede justificar cuando el producto no está no está estandarizado o cuando el volumen de producción es bajo. En este caso, es la más económica y tiene el menor riesgo. Esta forma de producir es común a las etapas iniciales de los ciclos de vida de los productos y en los productos con baja cuota de mercado. ( Linares Martínez, Tipos-de-Procesos-Industriales, 2012)

*Figura n.º2.5. Taller de reparación de vehículos-Producción artesanal.*



*Fuente: wordpress.com-tipos-de-procesos-productivos*

### **2.3.2.3. Producción en masa y producción continúa:**

La producción en masa y la producción continua se caracterizan porque las máquinas y centros de trabajo están alineados unos a continuación de otros, según la secuencia lógica de las tareas a realizar para transformar los materiales en productos terminados. La producción en masa, aunque altamente mecanizada e incluso automatizada, requiere una cantidad de trabajadores más elevada que la producción continua. En ambos casos, las tareas se definen minuciosamente y existe una marcada división del trabajo. En general, la producción continua se diferencia de la producción en masa por su mayor volumen, la diferenciación más limitada de sus productos, la mayor dependencia de los bienes de equipo, la relación más estrecha entre las diversas etapas de su proceso de transformación y el uso más intenso de equipos automatizados de manipulación y transferencia de materiales. Entre los productos elaborados por un proceso de producción en masa se incluyen los automóviles, los bolígrafos, las calculadoras de bolsillo, etc.; entre los fabricados por procesos continuos se encuentra el acero, los productos químicos, el papel, etc. (Blog de WordPress.com., 2010)

Figura n.º 2.6. Bolígrafo-Producción en masa



Fuente: [wordpress.com-tipos-de-procesos-productivos](http://wordpress.com-tipos-de-procesos-productivos)

#### 2.4. Mejora de proceso: método de las ocho fases

Es común en la actualidad escuchar el término "servicio completo", y este implica que la producción y prestación de bienes y servicios alcancen un grado de conformidad y satisfacción en todos los procesos que componen la cadena de valor, desde los procesos que afectan la calidad del producto o la prestación del servicio, como los procesos que inciden en el soporte, la postventa y los servicios complementarios.

Como es lógico, pensar en que todos los factores que inciden en la prestación de un servicio alcancen un 100% de conformidad es algo sumamente complejo, sin embargo, se convierte en una gran oportunidad de mejora, en una filosofía de trabajo bajo la premisa de que **"todo puede hacerse mejor"**.

Es habitual que al alcanzar cierta meta de conformidad en los procesos que componen un servicio, pensemos en que el trabajo ya está hecho, pero se tiene que realizar un seguimiento y seguir las observaciones buscando nuevos puntos que mejorar. (Salazar, 2016)

Figura n.º 2.7. Método de las ocho fases



Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>

### ¿En qué consiste el modelo de las ocho fases (8D)?

El modelo de las ocho fases, también conocido como método 8D, corresponde a una metodología sistematizada para la aplicación de mejora de procesos, sobre la base de la mejora enfocada. Los procesos susceptibles de abordarse con esta metodología pueden relacionarse con proyectos de:

- Reingeniería de procesos
- Gestión de la Calidad Total
- Gestión de operaciones y mucho más.

La Implementación de un grupo de mejora de procesos por medio de la metodología de las ocho fases se basa en los pilares de **mejora continua**, al pretender que las mejoras que se obtengan sean incrementales y sostenibles, que involucren a todo el personal de la empresa y sin incurrir en inversiones intensivas; sin embargo varía en el hecho de que el planteamiento de los objetivos de mejora y sus correspondientes indicadores de rendimiento, son establecidos por la dirección de mejoramiento, es decir mejora enfocada.

Las fases que componen la metodología 8D son:

1. Formación del grupo de mejora (equipo).
2. Definición del problema.
3. Implementación de soluciones de contención.
4. Medición y análisis: Identificación de las causas raíces.
5. Análisis de soluciones para las causas raíces.
6. Elección e implementación de soluciones raíces (comprobación)
7. Prevención de recurrencias del problema y causas raíces.
8. Reconocimiento del equipo de mejora. ([www.pdcahome.com/las-8d/](http://www.pdcahome.com/las-8d/), 2016)



### 2.4.1. Fase 1: Formación del equipo de trabajo

El método de las ocho fases puede desarrollarse de forma individual o colectiva, y los criterios sobre los cuales se sustentan la decisión de conformar un equipo de trabajo son principalmente la complejidad del problema y/o su criticidad.

**Problemas complejos:** Situación cuyas causas y soluciones son obvias, y se precisa de la interacción de varios individuos para definir correctamente el problema y buscar medidas que lo mitiguen desde diferentes puntos de vista.

**Problema crítico:** Situación de alto impacto en los procesos, en la que los errores tienen un alto costo y los grados de responsabilidad son mayores.

*Figura n.º 2.8. Formación del equipo de trabajo*



*Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>*

Al abordar la mejora de los procesos en forma colectiva, debemos decidir acerca de qué tipo de equipos vamos a conformar y existen a grandes rasgos, dos tipos de estructura de conformación muy interesante para esta metodología.

- a. **Estructura de proyectos clásica:** Estos equipos se caracterizan por tener un responsable del proyecto, quien trabaja a tiempo completo en el mismo; el resto de integrantes que conforman el equipo alternan su tiempo entre sus actividades diarias y las actividades del proyecto; tienen una duración habitual aproximadamente de 4 a 16 semanas.
- b. **Estructura de proyecto Kaizen:** Estos equipos se caracterizan por tener un responsable o coordinador que se encargue de gestionar diferentes equipos en la organización (Kaizen teams); los integrantes del equipo trabajan a tiempo completo en el proyecto (fuera de línea) tiene una duración aproximadamente de 1 a 2 semanas.

#### 2.4.1.1. Constitución del equipo y perfil de los integrantes

Tal y como se ha expresado, la razón de ser de abordar la mejora de procesos de forma colectiva radica en la necesidad de establecer diversos puntos de vista, es por ello que citaremos unas pautas de constitución de un grupo de mejora de procesos:

- Normalmente un grupo de mejora de personas lo componen de 4 y 8 personas (dependiendo de la situación).
- Siempre debe encontrarse en el equipo mínimo dos personas de línea.
- Al grupo debe integrarse al responsable de línea.
- Siempre debe encontrarse en el equipo mínimo una persona de calidad.
- Siempre debe encontrarse en el equipo mínimo una persona de seguridad.
- Al grupo debe integrarse una persona de mantenimiento (de aplicar)
- Debe encontrarse en el equipo mínimo una persona de financiera (de aplicar).
- Debe integrarse al equipo un responsable de métodos o procesos.

Debemos considerar que entre más personas integren el grupo de mejora, este será más complejo de coordinar, por dicha razón, la selección de los integrantes debe efectuarse de una manera tal que se conforme un grupo multidisciplinario, y corto, recurriendo a personal que domine más de una habilidad requerida.

El grupo contará con el responsable del proceso de mejora, deben integrarse personal con conocimiento en la dinámica de grupos de mejora de procesos.

Una vez conformado el equipo el coordinador debe transmitir los límites que la dirección a establecido como marco de autonomía para el grupo en cuanto tiempo, objetivos entre otros. (www.pdcahome.com/las-8d/, 2016)

## 2.4.2. Fase 2: Definición del problema

*Figura n.º 2.9. Definición del problema*



*Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>*

Una vez conformado el equipo de trabajo la primera labor específica que debe efectuar el grupo consiste en definir el problema. Si bien es probable que, al tratarse de mejora enfocada, la dirección ya haya determinado cual es el problema sobre el cual el grupo debe centrarse, dicha información es tan solo data que el equipo debe ordenar y clasificar para una mejor comprensión de la situación, de tal forma que el grupo deba abordar:

- Definición del proceso a los procesos afectados.
- Definición de las variables y elementos que afectan al proceso.

- Objetivos de la mejora, para ello deben establecerse indicadores de rendimiento de manera tal que las metas del grupo queden claramente especificadas.
- Limitación de presupuesto, tiempo y habilidades.
- Consolidar la definición del problema.

En el caso tal de que el problema no haya sido definido por parte de la dirección, y el grupo haya sido encargado de dicha labor, o como pautas generales para la dirección, recomendamos:

- NO abordar procesos de poco impacto con grupos de mejora enfocada
- NO abordar procesos en transición
- NO abordar proyectos a partir de la solución, el eje es el problema
- Aborde proyectos donde el inicio y el fin puedan establecerse
- Aborde proyectos en los que se sabe a ciencia cierta quienes son los responsables del proceso, y a quienes afecta
- Aborde proyectos que no se cambiarán en corto y mediano plazo
- Aborde proyectos cuya información pueda revelarse al equipo
- Aborde proyectos en los que la solución dependa del equipo y no incurra en autorizaciones complejas. Recuerde que un buen proyecto de mejora enfocada debe:
- Producir ahorro de costo de funcionamiento.
- Mejorar la productividad.
- Reducir demoras.
- Agilizar procedimientos de gestión.
- Mejorar la calidad de los servicios.
- En general son buenos proyectos de mejora todos aquellos que eliminan los siete despilfarros de la mejora continua.

Para que el equipo de mejora realice una correcta presentación del problema y las variables que lo componen, existen una serie de técnicas que soportan estos procesos, técnicas vigentes tales como:

- Matriz es / no es
- Seis preguntas o más: Técnica del interrogatorio
- Diagramas del proceso
- Diagramas de recorrido ([www.pdcahome.com/las-8d/](http://www.pdcahome.com/las-8d/), 2016)



### 2.4.3. Fase 3: Implementación de soluciones de contención

Es común que los problemas tratados por los grupos de mejora de procesos se caractericen por cierto grado de criticidad y urgencia, y cuando las situaciones son urgentes, se hace necesario que el problema se acote, y sus síntomas se contengan, de esta forma evitaremos que el problema se agrave. Las situaciones que requieren un despliegue mayor del grupo en materia de establecimiento de medidas de contención son usualmente las relacionadas con la seguridad de los procesos, sin embargo, y aunque pareciera que las medidas de contención son todas positivas, debemos evitar un desplazamiento de la carga, es decir, un enfoque en soluciones sintomáticas que nos alejen de la solución raíz, por ello se debe tener absoluta claridad acerca de cuándo es conveniente aplicar medidas de contención.

*Figura n.º 2.10. Implementación de soluciones de contención*



*Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>*

#### **¿Cuándo aplicar medidas de contención?**

- Cuándo NO se altera el ritmo de trabajo
- Cuándo NO se empeora la situación, es por ello que debe analizarse con detenimiento que pasaría sí se aplica una medida de contención
- Cuándo NO es irreversible
- Cuándo NO consuma recursos considerables, dado que es probable que nos aleje de la solución raíz
- Cuándo se puede de forma práctica medir el impacto de la iniciativa

Cabe resaltar, que en algunas ocasiones existen ideas prácticas, que parecen medidas de contención, y que terminan por resolver el problema; en dichos casos debe darse por concluida la mejora del proceso. (www.pdcahome.com/las-8d/, 2016)

#### 2.4.4. Fase 4: Medición y análisis: Identificación de las causas raíces

Figura n.º 2.11. Medición y análisis: Identificación de las causas raíces



Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>

Es común que luego de la aplicación de medidas respecto a las fallas que presentan los procesos, nos encontremos con situaciones en las que aparezcan expresiones como "¿Por qué no desaparece ese problema?", "¿Estaba seguro que eso había quedado solucionado?", "¿Otra vez, ¿cuánto nos vamos a tardar en solucionar el mismo problema?". Estas expresiones son comúnmente derivadas del método tradicional que tenemos de solucionar nuestros problemas, solemos acudir a medidas centradas en los síntomas, y es habitual que no analicemos la estructura real del problema, razón por la cual, la fase de medición y análisis es quizá la que mayor valor agregue en una metodología de mejora de procesos.

La primera tarea a la que se enfrenta el grupo de mejora de procesos en esta fase consiste en el cálculo de los indicadores de rendimiento, dichos indicadores (Kpi's) debieron ser establecidos en la definición del problema según se hayan establecido los objetivos del grupo, es una práctica recomendada no excederse de 4 indicadores, y centrar la atención del equipo en los más relevantes, para ello debe establecerse de forma clara:

- ¿Cuáles son los indicadores más representativos del proceso?
- ¿Cómo se calculan los indicadores?
- ¿Cómo se recolectan los datos que alimentan los indicadores?

A partir de la recolección de datos para los indicadores, y como proceso transversal de la fase, debe especificarse un "Plan de toma de datos", dicho plan debe responder las siguientes preguntas y aplicarse para cada tarea de la fase de medición y análisis:

- ¿Qué datos se van a tomar?
- ¿Cómo se van a tomar, cuál es el procedimiento y cuáles son las herramientas?
- ¿Cuántos datos se van a tomar?
- ¿Quiénes se encargarán de la toma de datos?

Cuando el grupo tiene la información respecto al comportamiento de los indicadores relevantes del proceso, este tiene la base del análisis causal de la situación problema, y a partir de la data debe iniciar el grupo un debate que conduzca a encontrar la causa o las causas raíces. Existen múltiples técnicas, muchas de ellas tradicionales y de uso común que facilitan el proceso de análisis, una aplicación de técnicas recomendada es la siguiente:

1. Realizar una lluvia de ideas de las causas del problema con base en los indicadores de rendimiento.
2. Aplicar la técnica del interrogatorio sobre las causas encontradas.
3. Realizar un diagrama de causa y efecto (Ishikawa o espina de pescado)
4. Realizar un diagrama causal (sistémico) para establecer las relaciones existentes entre las causas, identificar ciclos reforzantes o de compensación producto de un cambio de las causas.
5. Identificar las causas raíces o situaciones detonantes del diagrama causal
6. Determinar la frecuencia e importancia de las causas, mediante un Pareto

Concluida esta fase el grupo está más focalizado que nunca, tiene claro cuáles son sus objetivos y que causas debe atacar para encontrar una solución definitiva del problema. (www.pdcahome.com/las-8d/, 2016)

#### **2.4.5. Fase 5: Análisis de soluciones para las causas raíces**

*Figura n.º 2.12. Análisis de soluciones para las causas raíces*



*Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>*

La calidad de las alternativas de solución que se generen en esta fase, dependerán en gran medida de la conformación del grupo de mejoras, tanto por la integración de colaboradores técnicos, creativos, como por el conocimiento de campo que se tenga de los procesos. La coordinación del grupo de mejora deberá establecer el método de generación de ideas, para hacer de esta fase un procedimiento ordenado, para ello recomendamos dos de los principales métodos de generación de ideas:

- **Juicio diferido:** En el juicio diferido se listan todas las alternativas posibles de solución, cualquier idea es válida y una vez concluida la fase de aportación se procede a filtrar sobre el listado de posibles soluciones.
- **Generación - Filtro:** Este método consiste en la discusión de cada alternativa que se aporte, es decir, en cuanto una alternativa es propuesta, inmediatamente es debatida.

La elección del mejor método consistirá en la preferencia acerca de cantidad versus calidad en las ideas, sin embargo, existen expertos que sugieren que el método de generación y filtro producen un sesgo sobre futuras alternativas, razón por la que recomiendan el juicio diferido.

Una vez elegido el método de tratamiento de las alternativas, deberá procederse a la actividad principal de la fase, la generación de ideas. Existen una serie de pautas para lograr un elevado número de ideas para la mejora de procesos, aquí un listado de algunas:

- **Copiando:** ¿Qué hacen los mejores en estos procesos, tanto en mi empresa como en otras empresas?; ¿Qué soluciones han funcionado en proyectos similares?
- **Optimizar lo que se tiene:** Balancear actividades y estandarizar
- **Innovando:** Por ejemplo, creativamente mediante el método SCRAMPER (Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Utilizar en otros usos, Eliminar, Reordenar)
- **Pensamiento lateral:** Soluciones creativas, no convencionales y flexibles. Utilizar la técnica de los seis sombreros es una gran alternativa.

Una vez el equipo haya conseguido filtrar las mejores alternativas de solución, siempre será conveniente modelar las mismas, ya sea por medio de potenciar lo positivo, minimizar lo negativo, o ajustar a las limitaciones del proceso. De igual forma, es una buena práctica intentar combinar las alternativas de solución, de tal forma que pueda obtener una idea mejor. (www.pdcahome.com/las-8d/, s.f.)

#### **2.4.6. Fase 6: Elección, implementación y comprobación de soluciones raíces.**

*Figura n.º 2.13. Elección, implementación y comprobación de soluciones*



*Fuente: <https://www.ingenieriaindustrial>*

Al igual que con el análisis de las causas, en la elección de las alternativas, debe existir una valoración, de manera tal que adoptemos las mejores soluciones incurriendo en el mínimo de

inversión de recursos. Así entonces, la primera tarea de esta fase corresponde a reducir el listado de alternativas, y para ello es posible aplicar las siguientes técnicas:

- Diagramas de afinidad: Nos sirve para agrupar soluciones afines y evitar redundancia de alternativas.
- Filtro inicial, multivoto: Por medio de una votación el equipo elige las mejores alternativas, las cuales serán valoradas luego.
- Modelado de ideas: Usualmente una combinación de alternativas filtra el listado inicial y potencia algunas soluciones.

#### **2.4.6.1. Implementar y comprobar las soluciones**

El equipo de trabajo, dependiendo de los recursos, riesgos, criticidad del proceso y de la implementación de las alternativas, deberá decidir si implementar directamente o a través de una prueba piloto. La prueba piloto es el método más recomendado dado que nos ayuda a probar tanto la solución como el proceso de implementación, que en ocasiones suele ser complejo y nuevo, además, a partir de una prueba piloto puede realizarse una implementación por fases, primero de forma parcial, permitiendo una comprobación inicial de datos esperados, y luego dependiendo de dicha comprobación, efectuar una implementación total.

Para la comprobación es necesario que esta se realice con base en indicadores de rendimiento, usualmente, son los mismos indicadores que acompañaron la definición y el análisis de la mejora de procesos, ya en esta fase estos deben ser específicos, fiables y consensuados, de manera tal que permita al equipo determinar si la solución obtuvo los resultados esperados.

Como parte final de esta fase, es una buena práctica realizar un control de resultados, especificando claramente un antes y un después de la situación objetivo del grupo de mejora. (www.pdcahome.com/las-8d/, 2016)

### 2.4.7. Fase 7: Prevención de la recurrencia del problema y causas raíces

Figura n.º 2.14. Estandarización de los métodos



Fuente: <https://www.pdcahome.com/las-8d/>

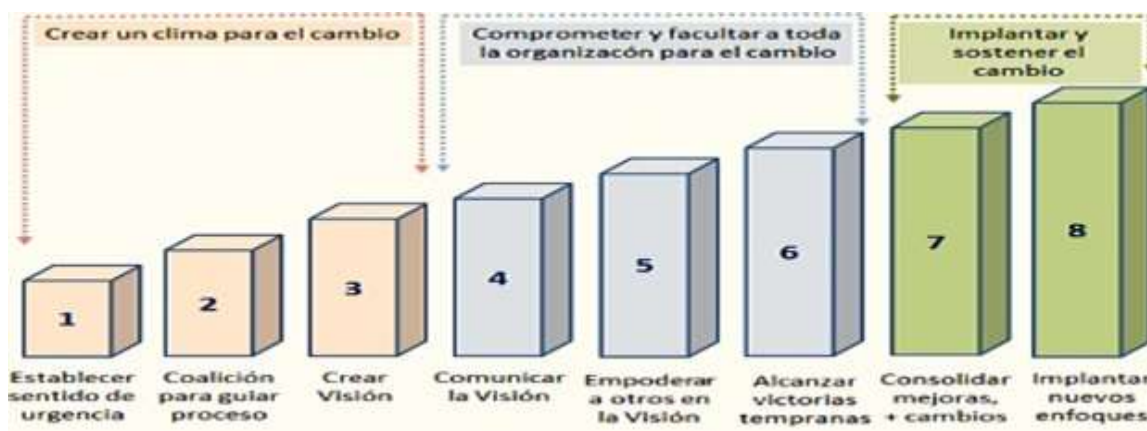
Existe una necesidad latente de que las mejoras aplicadas se sostengan en el tiempo, que las buenas prácticas adoptadas se conserven y que las situaciones o causas raíces del problema no se vuelvan a presentar. Además, existe el compromiso de que el éxito del proceso de mejora pueda ser emulado. Para ello el equipo puede apoyarse de varias herramientas:

**Estandarización por medio de un POE:** Un Procedimiento Operativo Estándar consiste en la documentación del nuevo proceso, en la cual se consideran los procedimientos, los mapas de proceso, los indicadores de supervisión, y el control del rendimiento actual.

- **Lecciones de un punto OPL (One Point Lesson):** Representaciones sencillas y breves de aquellos aspectos relevantes del proceso, utilizadas para transmitir conocimiento al equipo de trabajo.
- **Storyboard, Makigamis:** Documentación del proceso de mejora por medio de un guion gráfico en que se especifican las situaciones del antes, el después y se agregan lecciones de un punto. ([www.pdcahome.com/las-8d/](http://www.pdcahome.com/las-8d/), 2016)

## 2.4.8. Fase 8: Reconocimiento del equipo de mejora de procesos

Figura n.º 2.15. Reconocimiento del equipo de mejora de proceso



Fuente: <https://www.pdcahome.com/las-8d/>

Si bien esta es considerada la última fase de la metodología de mejora de procesos, el reconocimiento es un pilar transversal que debe acompañar todo el proceso de mejora, de manera tal que el equipo pueda comunicar y celebrar sus pequeñas victorias, celebrar los éxitos iniciales y en la última fase comunicar y celebrar los resultados finales. Es común utilizar el "storyboard" o el "makigami" del proyecto para reconocer los integrantes del equipo y éxito obtenido.

También es práctica frecuente en organizaciones bien estructuradas el efectuar reconocimientos tales como desayunos de congratulación o bonos aplicados en un "plan de ideas". Recuerde además, que el grupo conformado inicialmente ahora es un equipo de mejora de procesos, un gran activo que la compañía puede utilizar para proyectos futuros. (PDCA Home, 2015)

## 2.5. Algunas técnicas de mejora continúan

En este punto se va a describir las principales técnicas de mejora continua existentes dependiendo del proceso al cual se va aplicar.

### 2.5.1. Técnicas de registro y análisis

La productividad de la mano de obra se ve directamente afectada por la maquinaria, herramientas, materiales y los métodos de trabajo utilizados por los trabajadores. El objetivo principal de mejorar estos métodos, es incrementar la productividad al aumentar la capacidad de producción de las distintas operaciones. Para que este proceso sea exitoso, es importante indagar las razones por las cuales un trabajo se hace de una manera determinada y con unos componentes específicos y como podría esto llegar a mejorarse.

Una de las técnicas principales para reducir la cantidad de trabajo, principalmente con la eliminación de movimientos innecesarios de material y de personal, el estudio de los métodos es



algo que permite ir mejorando las actividades de las empresas en forma continua, en busca de la efectividad de las mismas.

Las etapas principales del estudio de métodos son la selección del trabajo que se va a estudiar, el registro de todos los hechos relacionados con dicho trabajo, un examen y análisis del modo que se realiza dicho trabajo, establecer posibles soluciones de mejora, evaluar dichas soluciones, definir el nuevo método de realizar las actividades presentándolo con claridad a las personas que realizaran las actividades y controlar su aplicación. (Talavera Ortiz, 2013)

### 2.5.2. Registro de los hechos

Determinado el trabajo a estudiar se deben registrar todos los hechos relativos al método existente. Entre las técnicas existentes más comunes para esta etapa se encuentran los diagramas de proceso, flujo, recorrido, procedencia, de relaciones entre otros; Cada uno de los cuales tiene una utilidad específica que permitirá un adecuado y completo análisis de los métodos existentes. (Gonzalez, 2012)

### 2.5.3. Diagrama de flujo del proceso

Es una herramienta más detalla que el diagrama de operaciones, pues analiza todo el proceso incluyendo los “costos ocultos” (4) que allí se encuentran. Además de contener los elementos mencionados anteriormente en el Diagrama de Operaciones, contienen también:

- Transporte: el cual se define como todo desplazamiento de personas realizado en la planta mayor a 1,5mts.
- Retraso: toda acumulación de materiales entre dos operaciones por una causa que puede ser controlada o susceptible de ser mejorada.
- Almacenamiento: toda acumulación de materiales entre dos operaciones causa es debido a un requisito del proceso. (Ramonet, 2004)

Figura n.º 2.16. Diagrama de flujo

DETALLES DEL MÉTODO		POSIBILIDADES											Observaciones				
		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	RETRASO	ALMACENAJE	OPERACIÓN/INSPECCIÓN	Diferencia mts.	Cambiar	Tiempo	Eliminar	Constante		Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar
Actual	<input checked="" type="checkbox"/>																
Propto.	<input type="checkbox"/>																
1	Demora 1	○	⇒	□	●	▽	□			0,24 min/jr	X						
2	Transporte 1	○	●	□	▷	▽	□	15,2 mts	1000 sin sigla		X						
3	Operación/Inspección 1	○	⇒	□	▷	▽	●				X						
4	Operación 1	●	⇒	□	▷	▽	□				X						
5	Operación 2	●	⇒	□	▷	▽	□				X						

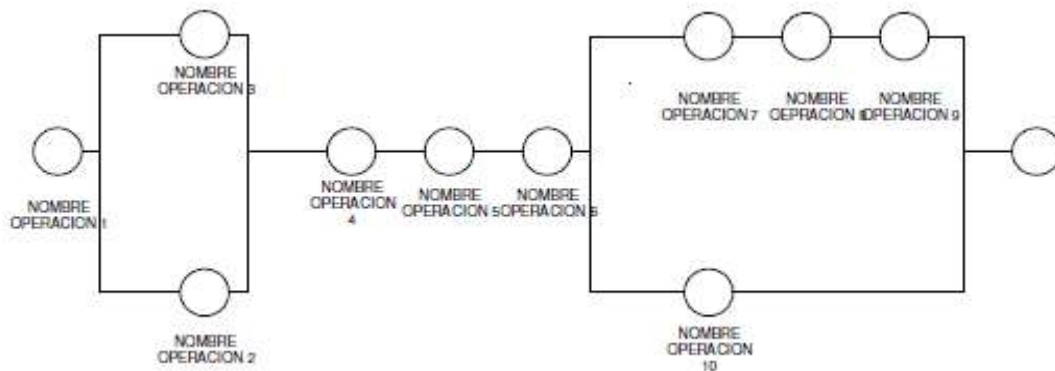
Fuente: [www.jramonet.com](http://www.jramonet.com)



#### 2.5.4. Diagrama de precedencia:

Muestra las restricciones reales que en términos de la secuencia de las operaciones tienen el o los procesos que integran el objeto de estudio. El diagrama se debe dibujar de izquierda a derecha de tal manera que entre más a la derecha se encuentre una operación, se entiende que dicha operación tiene más restricciones de precedencia. Los símbolos que se utilizan son el de operación y la línea de flujo. (web.archive.org/web/.../unidad2dos.htm, 2010)

*Figura n.º 2.17. Estructura Diagrama de Precedencia*



*Fuente: web.archive.org/web*

#### 2.5.5. La medición del trabajo

La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

De la anterior definición es importante centrarse en el término "Técnicas", porque tal como se puede inferir no es solo una, y el Estudio de Tiempos es una de ellas.

#### 2.5.6. Propósito de la Medición del Trabajo

El ciclo de tiempo del trabajo puede aumentar a causa de un mal diseño del producto, un mal funcionamiento del proceso o por tiempo improductivo imputable a la dirección o a los trabajadores. El Estudio de Métodos es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos. La medición del trabajo a su vez, sirve para investigar, minimizar y eliminar **el tiempo improductivo**, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende es una herramienta complementaria en la misma

Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del coste de las operaciones.

Así como en el estudio de métodos, en la medición del trabajo es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de la mejor manera, dado que lamentablemente la medición del trabajo, particularmente el estudio de tiempos, adquirieron mala fama hace algunos años, más aún en los círculos sindicales, dado que estas técnicas al principio se aplicaron con el objetivo de reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador, y casi que pasando por alto cualquier falencia imputable a la dirección. (Ingeniería Industrial on line, 2016)

### 2.5.6.1. Procedimiento básico sistemático para realizar una Medición del Trabajo

Las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo son:

*Tabla n.º 2.1. Procedimiento para la medición de tiempos*

SELECCIONAR	El trabajo que va ser objeto de estudio.
REGISTRAR	Todos los datos relativos a la circunstancia en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
EXAMINAR	Los datos registrados y los detalles de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separa los elementos improductivos o extraños de los productivos.
MEDIR	La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición de trabajo.
COMPILAR	El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetros suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
DEFINIR	Con Precisión las actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

*Fuente: Web. Estudios del tiempo*

Estas etapas deberán seguirse en su totalidad cuando el objetivo de la medición sea fijar tiempos estándar (tiempo tipo).

### 2.5.6.2. Técnicas de medición del trabajo

Cuando mencionábamos que el término Medición del Trabajo no era equivalente al término Estudio de Tiempos, nos referíamos a que el Estudio de Tiempos es tan solo una de las técnicas contenidas en el conjunto "Medición". Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son:

Figura n.º 2.18. Técnicas de medición del trabajo



Fuente: [web.archive.org/web](http://web.archive.org/web)

**Muestreo del trabajo:** Es una técnica de medición que se realiza al reunir una serie de observaciones instantáneas de cada uno de los miembros de un grupo de trabajadores de mantenimiento. Estas observaciones se clasifican en actividades tales como trabajo directo, recepción de instrucciones, transporte de material y demoras. La técnica se utiliza para establecer tolerancias en el retraso de los trabajos de mantenimiento y como un método rápido para determinar el desempeño del grupo. Esta técnica se utiliza en sitios de trabajo temporales, como los de las rondas de mantenimiento en las refinerías. La duración de la tarea es muy corta como para establecer estándares de trabajo. (Salazar, Estudio de tiempos, 2016)

### 2.5.6.3. Aplicaciones del Tiempo estándar:

- Apoyo a la planeación de la producción los problemas de producción y de ventas podrán establecer en los tiempos estándares después de haber aprovechado la medición del trabajo a los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en conjetura o adivinanzas.
- Es una herramienta que asiste en el establecimiento de estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de labor, favorece la mejora de los estándares de calidad.
- Ayuda a constituir la asignación de trabajo.
- Auxilia la formulación de un sistema de costos estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora/ nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.

- Suministra costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra determinarán los costos de artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
- Provee las bases sólidas para crear sistemas de incentivos y su control. Se excluyen sospechas sobre la cantidad de producción y permite constituir políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a ampliar sus salarios y optimizar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.
- Refuerza el entrenamiento de nuevos trabajadores. Los tiempos estándares serán el parámetro que revelará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores desarrollan su habilidad en los métodos de trabajo.

#### 2.5.6.4. El estándar de tiempos y sus componentes

El producto final de la medida del trabajo/ será el obtener el tiempo tipo o estándar de la operación, o proceso objeto de nuestro estudio. Estos términos lo que nos indican es un “ tiempo” que reúne las siguientes características:

P = personal (como por ejemplo satisfacción de necesidades personales)

D = descanso (fatiga)

S = suplementario o demoras inevitables

(Aplicación del tiempo estandar, 2013)

#### 2.5.6.5. SIPOC

Sipoc, (Supplier Input Output Customer), es una herramienta que nos ayudara a determinar el procesos de selección y recuperado de cajas, esto nos dará una referencia real de todo el proceso de servicio del área.

Elementos que conforma la herramienta:

- **Proveedor (Supplier):** Persona u organización que aporta las entradas al proceso.
- **Entradas (Input):** Todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso. Se considera recursos a la información, materiales, personas, entre otros.
- **Proceso (Process):** Conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas, logrando un valor agregado.
- **Salida (Output):** Resultado del proceso.
- **Cliente (Customer):** Persona u organización que recibe la “Salida” del proceso.

(Jimenez, 2012)

Tabla n.º 2.2. Procedimiento Plantilla de formato SIPOC

S	I	P	O	C
Proveedor	Entradas	Proceso	Salida	Cliente

Fuente: [web.archive.org/web](http://web.archive.org/web)

### 2.5.6.6 Definiciones de Logística Inversa:

En la empresa moderna cada vez es más usual ver como se recuperan productos o materiales de los clientes, ya sea para recuperar valor o como servicios de postventa. Este proceso inverso se denominó ya hace años como “**Logística Inversa**” (Luttwak, 1971). Según (Guide y Van Wassenhove, 2002), la Logística Inversa es parte de una tendencia denominada “la cadena del suministro inversa”, donde los fabricantes inteligentes están diseñando procesos eficaces para reusar sus productos. (Ballau, 2003)

#### 2.5.6.7. Equipos de transporte horizontales usados en el proceso.

**Transpaleta Manual:** Equipo básico de funcionamiento sencillo, eficaz y económico para la manutención de cargas unitarias sobre paletas de tonelaje pequeño, capacidad (hasta 2,000 Kg.).

**Apilador:** Máquinas que permiten, además del transporte horizontal, su elevación. Puede considerarse como una transpaleta provista de un mástil elevador, sobre el que se desliza la horquilla. (Valles R., 2015)

## 2.6. Método Rula

### 2.6.1 Fundamentos del método

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva **carga postural**. Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción

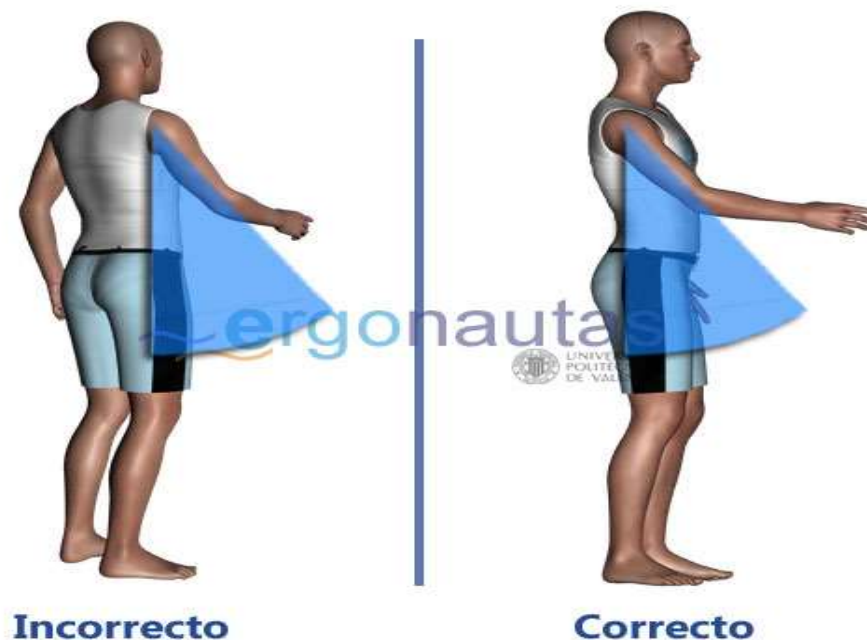
en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. Uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica es el método RULA.

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado **Nivel de Actuación**. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural. (Morales, 2013)

*Figura n.º 2.19. Método Rula*



*Fuente: [ergonautas.upv.es/métodos/rula](http://ergonautas.upv.es/métodos/rula)*

## CAPÍTULO 3. DESARROLLO

### 3.1. Descripción de la empresa

Figura .n° 3.1. Línea de productos



Fuente: <http://www.pepsico.es>

PepsiCo S.R.L. es una empresa multinacional estadounidense de bebidas y aperitivos, que está dedicado a la fabricación, comercialización y distribución de alimentos elaborados con granos y semillas para aperitivos, bebidas y otros productos.

PepsiCo se formó en el año 1,965 con la fusión de la Pepsi-Cola Company y Frito Lay Co.

PepsiCo ha ampliado desde entonces a partir de su homónimo de productos Pepsi a una gama más amplia de marcas de alimentos y bebidas, la más grande de las cuales incluye una adquisición de Tropicana Products Inc. en 1,998 y de Quaker Oats Co. en el año 2,001, lo que añade la marca Gatorade a su cartera.

Sobre la base de los ingresos netos, PepsiCo es la segunda mayor empresa de alimentos y bebidas en el mundo, presente en más de 200 países con diferentes marcas. En América del Norte, PepsiCo es la mayor empresa de alimentos y bebidas por los ingresos netos.

PepsiCo S.R.L. está dedicado a la fabricación, comercialización y distribución de alimentos elaborados con granos y semillas para aperitivos. PepsiCo se encuentra presente en el mercado local desde hace más de 30 años. Actualmente, cuenta con un amplio portafolio de productos que están agrupados en las marcas globales como Lay's, Doritos, Cheetos y Quaker y las marcas nacionales como Piqueo Snax, Natuchips, Torteas, Cheese Tris, Chizito, Karinto y Galletas Chokis, marcas líderes en el mercado de snacks y galletas respectivamente.

Con el objetivo de llegar a los consumidores con su portafolio de alimentos, PepsiCo cuenta a nivel nacional con 14 centros de distribución y 500 rutas de ventas, teniendo presencia en más de 100.000 puntos de venta en todo el país.



### 3.1.1. Organigrama actual de la empresa

Figura. n°3.2. Organigrama de la empresa

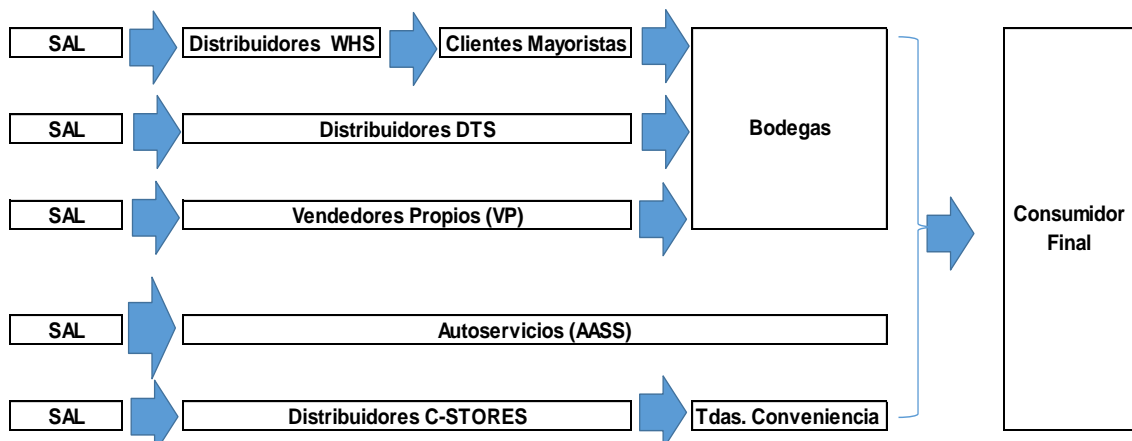


Fuente: <http://pepsico.com.co/company>

### 3.2. La estructura distributiva actual

Su estructura distributiva de venta que maneja la empresa es como sigue:

Figura n.° 3.3. Estructura distributiva por canal de venta.



Fuente: Elaboración propia

El canal de VP opera en Lima y también en 3 ciudades del interior del país, bajo la modalidad de Auto venta.

En Lima se cuenta con 60 vendedores, que atienden de forma directa a las bodegas ubicadas en los principales distritos de Lima urbana.



Estos vendedores están agrupados geográficamente en 3 centros de distribución: CD Sur, CD Callao y CD Ate.

Los vendedores propios (VP) son los responsables de desarrollar la venta y garantizar la exhibición de productos en los territorios de venta a cargo.

Los VP son los responsables de:

- Visitar diariamente y ejecutar la venta del portafolio de productos en un promedio de 40 clientes por ruta, con una frecuencia de visita de 1.5 veces por semana.
- Desplegar los estándares de ejecución en los Puntos de Venta. (Merchandising).
- La correcta administración de los activos asignados por la empresa (unidad vehicular y cobranza).

### Visión

“Deleitar al consumidor y ser la compañía líder en alimentos y bebidas deliciosos y que vayan en línea con las preferencias de los consumidores de las localidades en donde estamos presentes”.

En PepsiCo integrado a esta visión plantean una estrategia Desempeño con Propósito, a través de la cual tienen la creencia que invertir en un futuro más exitoso para la gente y el planeta, significa también un futuro más exitoso para PepsiCo.

### **3.2.1. Desempeño con Propósito**

La estrategia Desempeño con Propósito de PepsiCo la cristaliza en su promesa de brindar un amplio portafolio de alimentos y bebidas para gustos locales, encontrando formas innovadoras de minimizar su impacto en el ambiente, al conservar el agua y la energía, reduciendo el volumen de empaque; proveyendo un gran lugar de trabajo para nuestros asociados y respetando, apoyando e invirtiendo en las comunidades locales en las que operamos.

Como parte de esta estrategia de Desempeño con Propósito, han centrado sus acciones en 4 pilares:

- **Desempeño:** Ser un líder global de alimentos y bebidas ofreciendo un rendimiento financiero de primer nivel con ventas que generen un crecimiento sostenido en el valor de los accionistas y un portafolio de productos que incluyan marcas que generen más ventas anuales y que a través de sus unidades de negocio produzcan cientos de alimentos y bebidas que sean queridas en el mundo.
- II. **Sustentabilidad Humana:** Pasión por brindar un amplio portafolio de alimentos y bebidas que vaya en línea con los gustos y las tendencias de las localidades en las que operamos.

- III. **Sustentabilidad Ambiental:** Firme con el compromiso de invertir en un mejor futuro para la gente y el planeta, por lo que busca formas innovadoras de minimizar el impacto de sus operaciones en el ambiente al hacer un uso más eficiente de nuestros recursos naturales.
- IV. **Sustentabilidad de Talento:** Invertir en el desarrollo de nuestra gente con el fin de establecer las condiciones necesarias para que sus asociados tengan éxito, logren desarrollar las habilidades que impulsen su crecimiento y el de la compañía y mantengan un equilibrio entre su desarrollo profesional y su crecimiento personal.

Los valores por los que se rige la empresa son:

- **El crecimiento sostenido** (se piensa que con esto la innovación de la empresa aumentara y de igual manera dará una mejor visión acerca del impacto que tendrán en un futuro las acciones que se hagan hoy);
- **Personas capaces y facultadas** (esto da una libertad para pensar y actuar como se desee siempre y cuando se sigan los procesos corporativos y las necesidades de la compañía) y;
- **Responsabilidad y confianza** (esto es fundamental para que los consumidores tengan confianza en la compañía).

PepsiCo se encuentra presente en el mercado local desde hace más de 30 años. Actualmente cuenta con un amplio portafolio de productos de alimentos y bebidas, tales como Lay's, Karinto, Quaker, Pepsi, 7up, Lipton Gatorade y Galletas Chokis, marcas líderes en el mercado de snacks, cereales, gaseosas, isotónicos y galletas respectivamente.

Con el objetivo de llegar a los consumidores con un amplio portafolio de alimentos y bebidas, PepsiCo Perú cuenta con 14 centros de distribución, 500 rutas de ventas y presencia en más de 100.000 puntos de venta en todo el país.

### Unidades de Negocios

PepsiCo Perú cuenta con dos Unidades de Negocios en el Perú: PepsiCo Bebidas y PepsiCo Alimentos.

- PepsiCo Bebidas comenzó sus operaciones en 1959, y ha desarrollado una amplia gama de productos en las categorías de Gaseosas, Isotónicos y Energizantes. Actualmente cuenta con marcas de alto reconocimiento y valoración por los consumidores como: Pepsi, 7Up, Gatorade, Mirinda, Lipton Ice Tea.

La producción y distribución de bebidas en Perú está a cargo, en una alianza estratégica comercial, por la empresa CBC, una de las embotelladoras más grandes de Latinoamérica, la cual cuenta con una planta embotelladora en Lima y otra en Sullana, que fabrican aguas de mesa, gaseosas y bebidas isotónicas bajo estrictos estándares de calidad establecidos y supervisados por PepsiCo.

- PepsiCo Alimentos (Snacks y Nutrición) comenzó sus operaciones en el país en 1962, a través del ex fabricante de bocaditos Chipy y cuenta en la actualidad con dos plantas de producción, ambas ubicadas en Lima.

Allí se producen las importantes marcas de snacks como Lays, Piqueo Snacks, Chizito, Los Cuates, Karinto, la avena Quaker y las galletas Chokis.

*Figura n°3.4. Productos que elabora la empresa Pepsico*

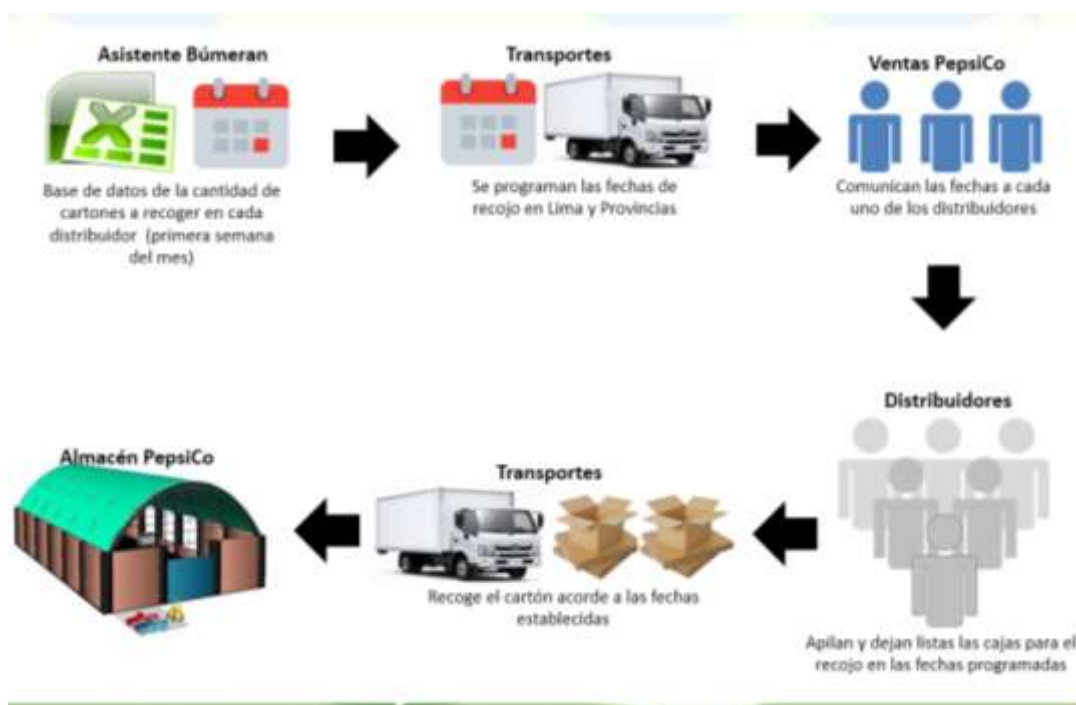


*Fuente: <https://es.slideshare.net>*

### 3.3. Flujo grama de retorno de cajas al proceso

Cómo funciona el recojo de cartones; Para tener una visión más amplia del retorno de cartones a nuestra área de selección y recuperado de cajas y del inicio del trabajo en estudio se desarrolló un flujo grama del retorno de cartones desde sus inicios hasta su punto final, nuestra área.

Figura n.º3.5. Flujograma del retorno de cajas usadas al proceso



Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Actividades que realiza en el proceso

#### 3.4.1. Recepción y almacenaje de cajas:

Consiste en recibir las cajas provenientes de todo destino del Perú tanto de Lima como las provincias y departamentos a nivel nacional.

Para esta actividad los mismos estibadores de los transportes encargados del traslado de las cajas descargan las cajas en palets de 1000 unidades, el montacraguista valida que las cantidades sean las correctas según guía de remisión y sella dando la conformidad; los palets son trasladados al área de productos en proceso para ser seleccionado y recuperado, el área tiene una capacidad de almacenaje de 35000 cajas. (Ver anexo N°2)

### 3.4.2. Selección y recuperado de cajas:

En el área de producción se cuenta con 5 mesas para seleccionar y 5 mesas para recuperar las cajas que son seleccionadas y separadas para ser recuperadas si es necesario; el personal que selecciona separa las cajas aprobadas, cajas para recuperar, cajas rechazadas y cajas recicladas que son entregadas a un proveedor externo que el cliente designa. Estas cajas son identificadas con una tarjeta según el estado del producto; verde (aprobado), amarillo (observado) y rojo (rechazado o reciclaje) (ver anexo n°3.).

Las cajas se seleccionan según criterios establecidos por el cliente, el personal que realiza estas operaciones son capacitados al 100%, el contexto de esta capacitación se evidencia en el procedimiento del proceso (Ver anexo n°4.)

*Figura n.º 3.6. Área de selección y recuperado*



*Fuente: Elaboración propia*



### 3.4.3. Abastecimiento y paletizado:

Un operario abastece las mesas de producción paquetes de 20 unidades de cajas y dos operarios agrupan en 20 unidades las cajas aprobadas, recuperadas y rechazadas y las apilan en sus parihuelas respectivas en cantidades 1040 cajas, las aprobadas son trasladadas al toldo de fumigación.

*Figura n.º 3.7. Abastecimiento y paletizado*



*Fuente: Elaboración propia*

#### **3.4.4. Fumigación y emblistado:**

Las cajas son fumigadas con insecticida Estoque 20EC (Ver hoja de Dosificación de químicos de fumigación anexo n°5); estas cajas se dejan reposar por una hora luego se ventilan una hora más, posteriormente se emblistan para su traslado a planta para su uso en el área de producción.

*Figura n.º 3.8. Fumigación de cajas aprobadas*



*Fuente: Elaboración propia*

### 3.4.5. Traslado de cajas aprobadas:

Finalmente se realiza la carga de lo palets con cajas aprobadas cuyo destino final es planta central donde producción hará consumo de ellas.

*Figura n.º 3.9. Traslado de cajas aprobadas*



*Fuente: Elaboración propia.*



### 3.5. Mapeo del proceso

La conexión del área de cajas con el área de producción

Tabla n°3.1. Mapeo de Proceso

S	I	P	O	C
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDA	CLIENTE
<b>Proveedor externos</b> ( transportistas)	Orden de Compra Evaluación previa	Apertura de la orden de servicio Ingreso de pedido mensual.	Cajas seleccionadas Aprobadas.	Calificación del servicio
	Stock de cajas	Programar el servicio.		
<b>Planeamiento</b> - Programación de retorno de cajas a nivel nacional. -Programación de transporte -Retorno de cajas a nivel nacional. -Retorno de cajas Lima		Solicitud de traslado de cajas		
<b>Planta Central</b> Generación de OC	Solicitud de entrega de cajas aprobadas	Asignar recursos al personal operativo		
<b>Área de compra</b> Gestión de compra de insumos	Insumos	Cierre de la orden de servicio.		

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Diagnóstico y análisis de la situación inicial

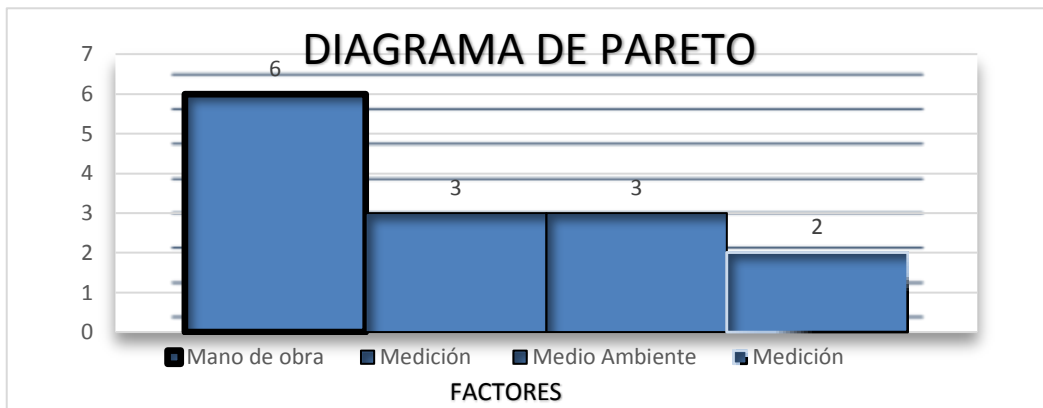
En el diagrama de Ishikawa, se concluyó que una de las raíces del problema principal es la mano de obra, donde podemos observar la mayor afluencia de sub causas, es decir los operarios, ya que de ellos depende mucho la calidad y la productividad del producto. El problema está que por el trabajo monótono y rutinario que realizan al seleccionar y recuperar las cajas por separado hace que la actividad sea más constante y por lo tanto la fatiga se perciba en menor tiempo, los tiempos de traslados de la operación de selección a la operación de recuperado son tiempos que no dan valor agregado al producto final (cajas aprobadas), el acumulamiento de cajas por recuperar hacen que el operario desechen en mayor cantidad estas cajas y que las cajas rechazadas se acumulen en mayor cantidad dejando sin espacio el área de operaciones, lo cual dificulta el paletizado y el abastecimiento a las mesas de operaciones, todos estos factores ocasionan que antes de terminar su jornada de trabajo el rendimiento ya no sea el mismo y por lo tanto no hay una revisión correcta de las cajas y que el stock de cajas por recuperar que existe a diario se eleve y se tenga que hacer varias horas extras para poder cerrar con este stock en cero a fin de mes y cumplir con las expectativas del cliente.

Tabla n° 3.2. Análisis de situación inicial

<b>MATRIZ PARA GRAFICO DE PARETO</b>				
Análisis: Área de cajas			Fecha: 12.10.16 al 26.10.16	
FACTORES	Observaciones	Acumulado	% Observaciones	Acum (%) observaciones
Mano de obra	6	6	43%	43%
Medición	3	9	21%	64%
Medio Ambiente	3	12	21%	86%
Medición	2	14	14%	100%
<b>Total</b>	<b>14</b>			

Fuente: Elaboración propia

Figura n°.3.10. Diagrama Pareto



Fuente: Elaboración propia

### 3.7. Aplicación del Método de las ocho fases

Con los problemas identificados y con la ayuda del diagrama de Ishikawa, donde se observa que los problemas principales son por mano de obra y por el método.

Plan de acción: Se propondrán planes que el proceso deberá ejecutar para cumplir los objetivos y eliminar las causas del problema, aquellas que se identificaron.

**Fase 1-Formación del equipo de trabajo:** Realizamos la reunión con el equipo de trabajo y planteamos las alternativas de mejoras como lo muestra la figura n°33, con la participación de todos los involucrados, se formó los grupos de trabajo desde las tareas más simples hasta las más complejas.

Se formó comité de orden y limpieza con seguimiento diario de los operarios, de tal forma que todos tiene a su cargo por día la supervisión del área de trabajo, el desorden y la aglomeración de basura generada por las cajas ocasionaban malestar entre los operarios los que se veía reflejado en la productividad antes del fin del turno.

Los problemas que se identificaron en el proceso son problemas complejos para los cuales se buscó medidas colectivas para mitigar desde diferentes puntos de vista.

**Fase 2 y 3 -Definición del problema:** Con el diagrama de Ishikawa pudimos definir los problemas que se presentaban en el proceso, y mediante un análisis plantear las mejoras que se podía implementar en el proceso:

- Se seleccionó el mejor procedimiento para algunas operaciones, inspecciones y transporte para mejorar la productividad, la ergonomía y la seguridad e higiene.
- Con el nuevo método eliminamos traslados innecesarios, combinamos operaciones y reordenamos el área de trabajo.
- Con esta implementación se logró alargar la vida operativa de los trabajadores.

### 3.7.1. CAP del proceso antes de la mejora

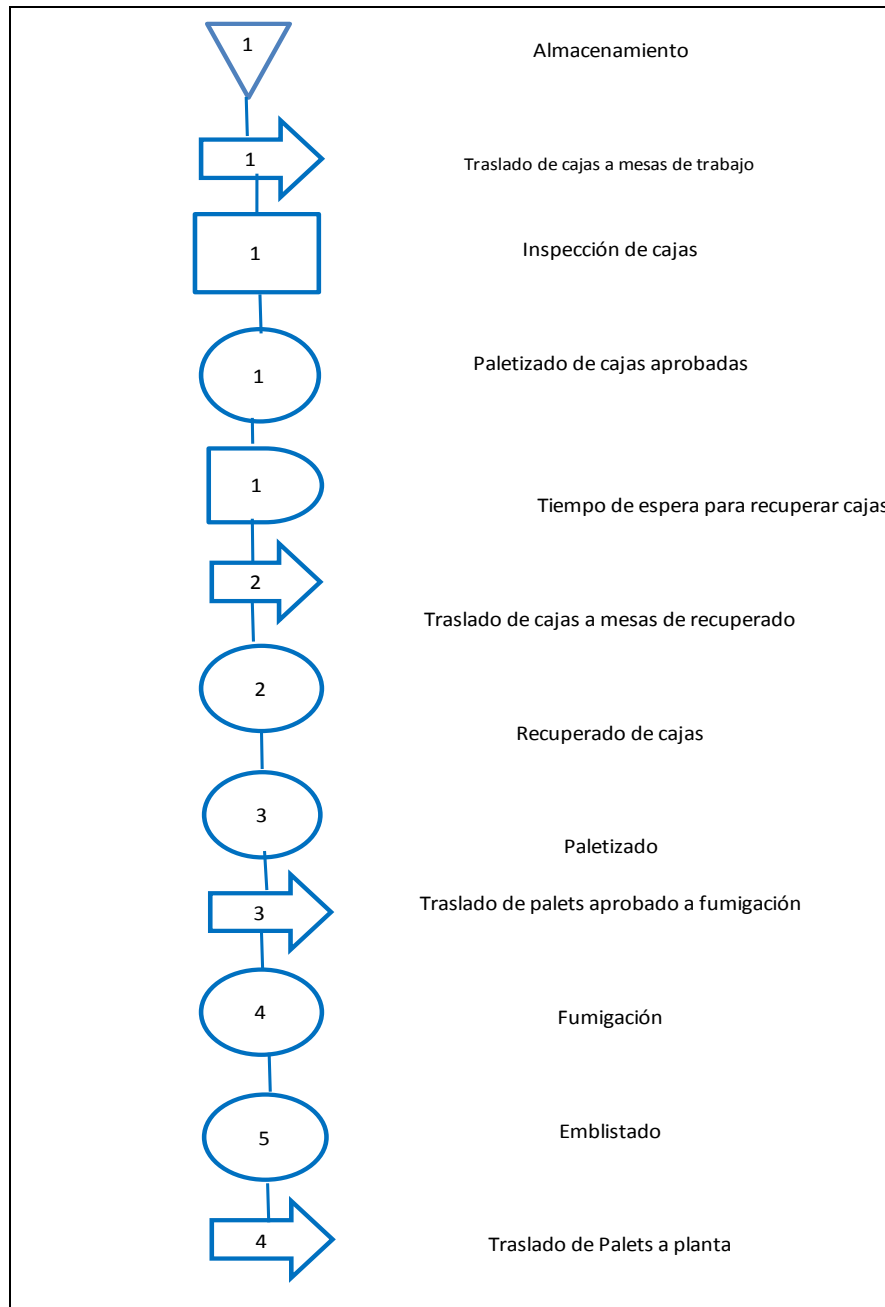
CENTRO DE COSTO	PLANILLA 2016	CANTIDAD
1186 - PEPSICO	OPERARIO INDUSTRIAL INHOUSE	14
1186 - PEPSICO	MONTACARGUISTA	1
1186 - PEPSICO	ENCARGADO	1
TOTAL		16

### 3.7.2. Gastos operativos antes de la mejora

Puesto	N° de personas	Valor sueldo	Gastos operativos mensuales	Gastos operativos anuales
Sueldos operarios	14	S/. 850.00	S/. 11900	s/.142800
Sueldo montacarguista	1	S/. 1,200.00	S/. 1200	s/.14400
Sueldo encargada	1	S/. 2,500.00	S/. 2500	s/.30000
Total			S/. 187200	

### 3.7.3. Flujo grama del proceso antes de la mejora

Figura n.º 3.11. Flujo grama del proceso



Fuente: Elaboración propia

### 3.7.4. Calculo de tiempos-fase 4

En el siguiente cuadro se muestran los tiempos cronometrados antes de la mejora de cada operación que se realiza para el trabajo en estudio, con el cual podemos determinar el tiempo estándar para este servicio, como se muestra a continuación.

Figura n.º3.12. Cálculo de tiempos

ANTES DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE MEJORA												
			1	2	3	4	5	6	7	8	PROMEDIO	PROMEDIO POR CAJA
ABASTE	1	ABASTECER LAS CAJAS EN PAQUETES DE 20	0.22	0.18	0.2	0.22	0.2	0.19	0.18	0.22	0.19857	0.009929
NARY RE	5	SELECCIONAR LAS CAJAS	2.23	2	2	2.1	1.92	2	1.98	1.9	2.01625	0.100813
		PALETIZAR CAJAS APROBADAS SELECCIONADAS	0.36	0.34	0.39	0.33	0.38	0.34	0.41	0.39	0.38	0.019
		TIEMPO DE ESPERA PARA CAJAS POR RECUPERAR	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.005
	1	ABASTECER LAS CAJAS POR RECUPERAR A LA MESA Y	0.1	0.12	0.12	0.14	0.13	0.11	0.15	0.13	0.125	0.00625
	5	RECUPERAR LAS CAJAS	6.2	5.4	4.4	5.4	4.8	5	4.7	4.9	5.1	0.255
PALETIZ	1	CONTABILIZAR DE 20 EN 20 Y PALETIZAR	0.23	0.25	0.27	0.2	0.21	0.46	0.25	0.2	0.25875	0.012938
TRASLA		TRASLADAR CAJAS A TOLDO DE FUMIGACIÓN	0.35	0.35	0.35	0.38	0.29	0.3	0.35	0.35	0.34	0.017
FUMIGA		FUMIGAR LAS CAJAS APROBADAS	15.45	14.67	16.78	15.54	16.9	16.12	14.12	15.55	15.6413	0.00188
EMBLIS CARGA	1	EMBLISTAR EL PALET CON CAJAS APROBADAS	5.6	5.3	5.6	5.6	5.33	5	5.2	5.33	5.37	0.005163
		CARGAR LAS CAJAS APROBADAS AL TRANSPORTE ASIGNADO PARA SU TRASLADO A PLANTA	14.98	16	16.5	16.9	16.22	15.12	16.2	15.2	15.89	0.002546
												<b>0.435518</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º3.3 Factores para hallar el tiempo estándar

LC	11
Te	0.040
factor de ritmo	95
factor ritmo standard	100
TN	0.41374
TS	0.496
U/H	120.85

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.5. Órdenes cerradas y costeadas 2016 (septiembre)

El listado bajado del Interfaz planeamiento de órdenes cerradas y costeadas del mes de septiembre del 2016, se puede visualizar las cantidades trabajadas, las unidades estándar y las horas ejecutadas por cantidad ingresada, para llevar un histórico ordenado de lo trabajado en el sistema se registran las ordenes por servicio separado, donde se observa que el promedio HPHH es de 112 U/H, por lo que para llegar al objetivo mensual planteado por el cliente teníamos la necesidad del empleo de 14 operarios, lo que justificaba nuestra estructura.

US/HH = 112

UR/HH = 121.8

Figura n. ° 3.13. Detalle de ruta

ORDENES DE MANUFACTURA CERRADAS CON DETALLE DE RUTAS													
INS	NRO. ORDEN	CODIG	DESCRIPCION	PRODU	CREADO X USUA	FECHA CREACIO	OPERACION COD	ESCRIP	HORAS STAN EJE	HORAS REALE EJE	UP/HH STANDARD	UP/HH REALES	
FA	1593378	PEP0003	CAJAS BUENAS	16,640.000	NMEZA	20160929	200	PEPSICO	110.939	107.000	150	156	
FA	1591903	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	2,940.000	NMEZA	20160928	200	PEPSICO	46.549	35.000	63	84	
FA	1591902	PEP0003	CAJAS BUENAS	11,900.000	NMEZA	20160928	200	PEPSICO	79.337	67.000	150	178	
FA	1590950	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	3,540.000	NMEZA	20160927	200	PEPSICO	56.049	43.750	63	81	
FA	1590949	PEP0003	CAJAS BUENAS	12,100.000	NMEZA	20160927	200	PEPSICO	80.671	61.250	150	198	
FA	1590157	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	1,040.000	NMEZA	20160926	200	PEPSICO	16.466	16.250	63	64	
FA	1590154	PEP0003	CAJAS BUENAS	7,280.000	NMEZA	20160926	200	PEPSICO	48.536	38.500	150	189	
FA	1589724	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	3,640.000	NMEZA	20160924	200	PEPSICO	57.632	43.750	63	83	
FA	1589721	PEP0003	CAJAS BUENAS	12,480.000	NMEZA	20160924	200	PEPSICO	83.204	52.500	150	238	
FA	1588967	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	3,500.000	NMEZA	20160923	200	PEPSICO	55.416	55.000	63	64	
FA	1588964	PEP0003	CAJAS BUENAS	12,100.000	NMEZA	20160923	200	PEPSICO	80.671	66.500	150	182	
FA	1587923	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	3,120.000	NMEZA	20160922	200	PEPSICO	49.399	36.000	63	87	
FA	1587922	PEP0003	CAJAS BUENAS	11,440.000	NMEZA	20160922	200	PEPSICO	76.270	61.250	150	187	
FA	1587251	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	3,120.000	NMEZA	20160921	200	PEPSICO	49.399	37.250	63	84	
FA	1587249	PEP0003	CAJAS BUENAS	10,680.000	NMEZA	20160921	200	PEPSICO	71.204	67.750	150	158	
FA	1586283	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	2,940.000	NMEZA	20160920	200	PEPSICO	46.549	35.000	63	84	
FA	1586282	PEP0003	CAJAS BUENAS	9,940.000	NMEZA	20160920	200	PEPSICO	66.270	79.750	150	125	
FA	1585010	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	1,040.000	NMEZA	20160919	200	PEPSICO	16.466	12.750	63	82	
FA	1585009	PEP0003	CAJAS BUENAS	5,200.000	NMEZA	20160919	200	PEPSICO	34.668	34.000	150	153	
FA	1584370	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	800.000	NMEZA	20160917	200	PEPSICO	12.666	10.000	63	80	
FA	1584368	PEP0003	CAJAS BUENAS	10,640.000	NMEZA	20160917	200	PEPSICO	70.937	60.910	150	175	
FA	1583555	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	440.000	NMEZA	20160916	200	PEPSICO	6.967	6.750	63	65	
FA	1583552	PEP0003	CAJAS BUENAS	1,320.000	NMEZA	20160916	200	PEPSICO	8.800	10.000	150	132	
FA	1583526	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	4,300.000	NMEZA	20160916	200	PEPSICO	68.082	55.500	63	77	
FA	1583525	PEP0003	CAJAS BUENAS	16,500.000	NMEZA	20160916	200	PEPSICO	110.006	101.500	150	163	
FA	1582732	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	2,480.000	NMEZA	20160915	200	PEPSICO	39.266	36.000	63	69	
FA	1582731	PEP0003	CAJAS BUENAS	10,000.000	NMEZA	20160915	200	PEPSICO	66.670	57.250	150	175	
FA	1581793	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	4,152.000	NMEZA	20160914	200	PEPSICO	65.739	70.000	63	59	
FA	1581792	PEP0003	CAJAS BUENAS	14,888.000	NMEZA	20160914	200	PEPSICO	99.258	120.000	150	124	
FA	1580265	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	2,080.000	NMEZA	20160912	200	PEPSICO	32.933	33.750	63	62	
FA	1580263	PEP0003	CAJAS BUENAS	8,320.000	NMEZA	20160912	200	PEPSICO	55.469	51.500	150	162	
FA	1579994	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	4,420.000	NMEZA	20160910	200	PEPSICO	69.982	82.750	63	53	
FA	1579993	PEP0003	CAJAS BUENAS	23,910.000	NMEZA	20160910	200	PEPSICO	159.408	134.250	150	178	
FA	1578424	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	1,040.000	NMEZA	20160908	200	PEPSICO	16.466	13.750	63	76	
FA	1578423	PEP0003	CAJAS BUENAS	4,160.000	NMEZA	20160908	200	PEPSICO	27.735	28.250	150	147	
FA	1577953	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	13,492.000	NMEZA	20160907	200	PEPSICO	213.619	150.750	63	89	
FA	1577952	PEP0003	CAJAS BUENAS	29,228.000	NMEZA	20160907	200	PEPSICO	194.863	264.000	150	111	
FA	1574308	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	10,190.000	NMEZA	20160901	200	PEPSICO	161.338	135.000	63	75	
FA	1574307	PEP0003	CAJAS BUENAS	3,990.000	NMEZA	20160901	200	PEPSICO	63.174	63.000	63	63	
FA	1574305	PEP0003	CAJAS BUENAS	1,740.000	NMEZA	20160901	200	PEPSICO	11.601	11.750	150	148	
FA	1574304	PEP0002	CAJAS RECUPERADAS	5,380.000	NMEZA	20160901	200	PEPSICO	85.182	105.000	63	51	
FA	1574303	PEP0003	CAJAS BUENAS	8,140.000	NMEZA	20160901	200	PEPSICO	54.269	43.750	150	186	
				<b>316250</b>					<b>2820.13</b>	<b>2595.66</b>	<b>112</b>	<b>121.8</b>	

Fuente: Extraído del Interfaz Planeamiento y Control de Planta

### 3.7.6. Inspección del área

#### Selección de cartones:

##### 1. Observaciones:

- Posturas forzadas y mala técnica de manipulación de cargas-evidencias:

*Figura n.º3.14. Evaluación de posturas*



*Fuente: [www.saluslaboris.com.pe](http://www.saluslaboris.com.pe)*



Figura n.º3.15. Tabla de ponderación RULA

MÉTODO RULA																	
PUESTO	BRAZOS	ANTEBRAZOS	MANOS	MUÑECAS	TABLA A	PESO/FZA	UTILIZACIÓN MUSCULOS	NIVELA	CUELLO	TRONCO	PIERNAS	TABLA B	UTILIZACIÓN ESFUERZOS	UTILIZACIÓN MUSCULOS	NIVEL B	TABLA C	CALIFICACIÓN RULA
ELECCIÓN DE CARTONES																	
EVIDENCIA 1	3	2	2	1	4	1	1	6	1	1	1	1	0	1	2	4	
EVIDENCIA 2	2	3	3	1	4	1	1	6	1	1	1	1	0	1	2	4	
EVIDENCIA 3	3	3	2	1	4	1	1	6	1	1	1	1	0	1	2	4	
EVIDENCIA 4	2	3	3	1	4	1	1	6	2	1	1	2	0	1	3	5	
EVIDENCIA 5	3	3	2	1	4	1	1	6	2	1	1	2	0	1	3	5	

Calificación final Rula	
1 ó 2	Acceptable
3 ó 4	Investigar posible daño a futuro
5 ó 6	Investigar posible daño, se debe solucionar
7	Investigue y cambie inmediatamente

Fuente: Elaboración Dr. Henry León (medico ocupacional)

### 3.7.6.1. Enfermos ocupacionales Cesados Use

Figura n.º 3.16. Estadísticas de EO



Fuente: Elaboración propia

*Tabla n°3.4. Resumen de EO*

UNIDAD DE NEGOCIO	N° EOS
COSTUME	42
PEPSICO	5
SCM MANUFACTURING	37

*Fuente: Elaboración Dr. Henry León (medico ocupacional)*

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Existe posturas estáticas de cabeza, cuello y tronco que incrementan el riesgo de trastornos musculo esqueléticos.
- Existe elevación de miembros superiores por encima de los 45°.
- Existen movimientos repetitivos de miembros superiores.

#### 3.7.6.2. MEDIDAS CORRECTIVAS

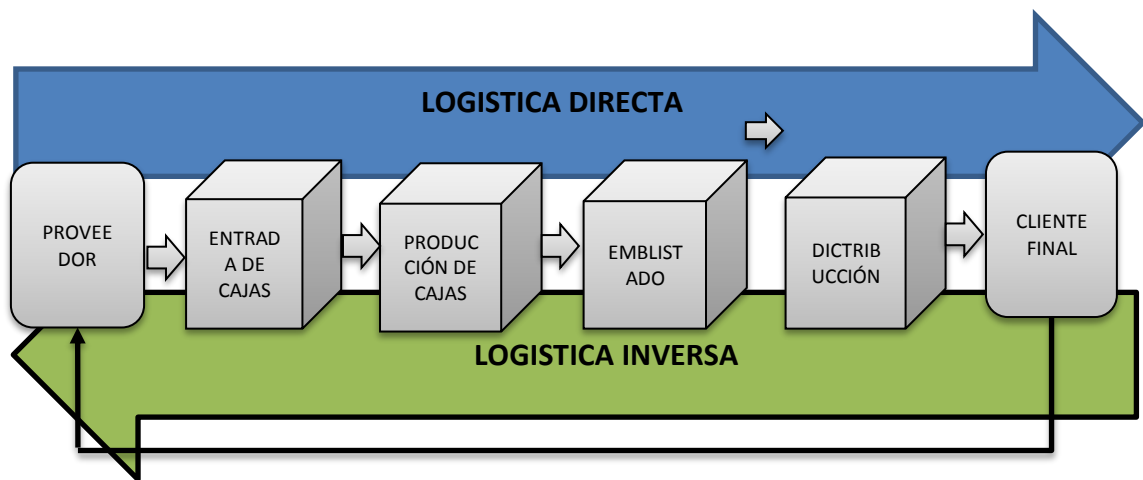
- Evitar el apilamiento de cartones más de la altura de 20 o 25 cm sobre la mesa.
- Realizar Pausas Activas
- Rotación de actividades entre el personal que selecciona cartones con otra actividad.
- Capacitación: Higiene postural.

Todo lo expuesto anteriormente se evidencia en el anexo N.º 6 (Informe médico)

### 3.8. La Logística Inversa en el proceso de cajas.

Mediante la logística inversa las cajas son devueltas a la empresa después del consumo de los productos, estas cajas tienen proyectado 8 vueltas de retorno, lo cual es muy importante para el proceso, esta logística es demostrada como podemos observar en la siguiente imagen.

Figura n.º 3.17. Flujos de la Logística Directa e Inversa

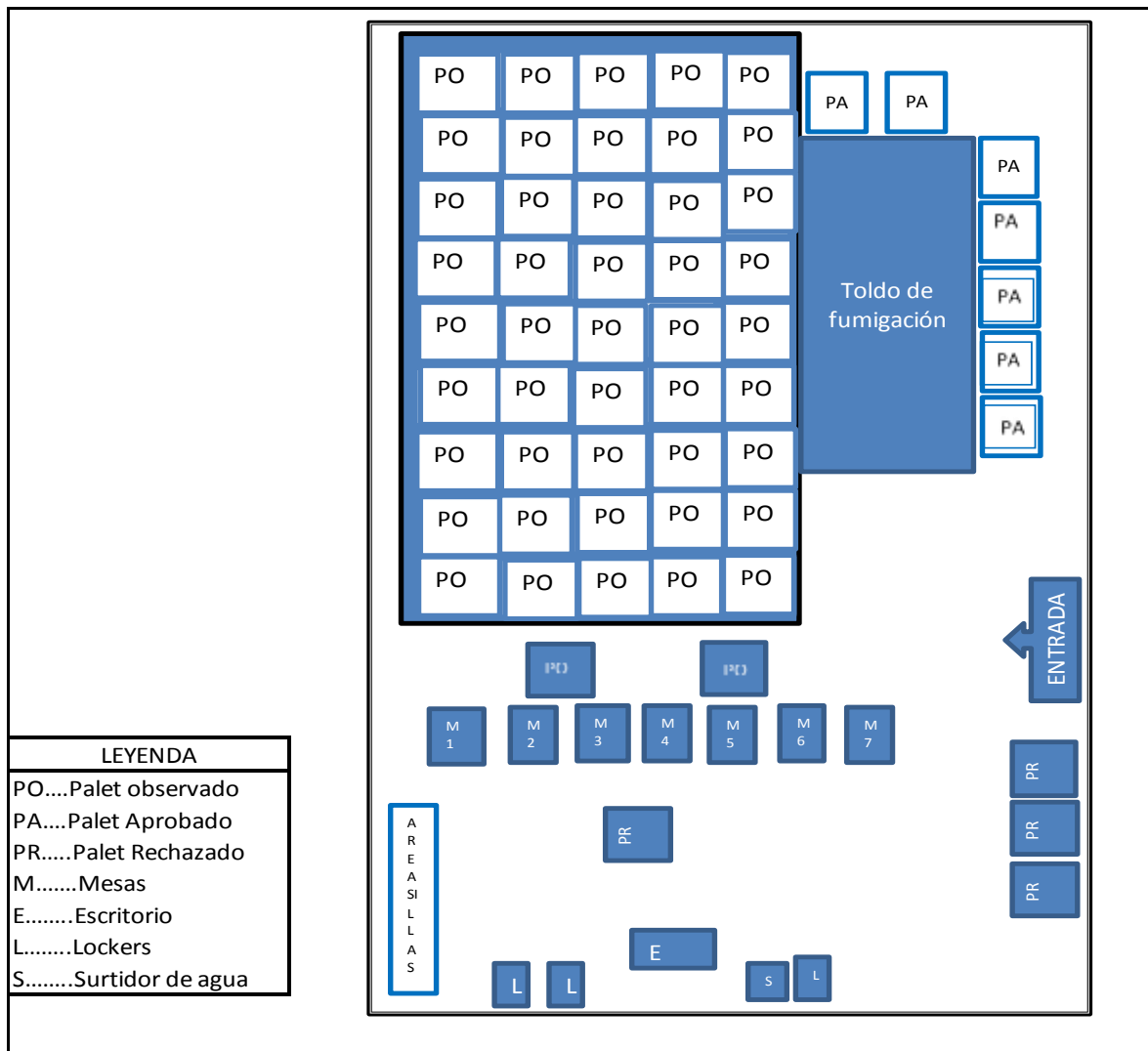


Fuente: Elaboración propia

### 3.9. Restructuración del proceso

#### 3.9.1. Layout actual

Figura n.º 3.18. Layout actual del proceso



Fuente: Elaboración propia

Con el cambio del método se pudo reestructura el proceso con lo cual pudimos ganar espacio 29.37 m2 en el área del almacenaje de cajas por seleccionar(espacio para 10000 cajas más) donde teníamos deficiencias de espacio cuando había días pico de retorno de cajas y que originaban que tuviéramos que ocupar espacio del área de producción al terminar el día y retirar los al empezar el día de jornada laboral, con el que se originaba que producción empezara las operaciones media hora después de lo programado; Esto se pudo dar mediante la combinación de operaciones que nos dio oportunidad de eliminar la línea de recuperado con lo cual pudimos reducir el número de personas de mano de obra directa, también se optimizo el área donde se armaba el palet de cajas recuperadas.( ver anexo n°7)

### 3.9.2. Cap. actual

CENTRO DE COSTO	PLANILLA 2017	CANTIDAD
1186 - PEPSICO	OPERARIO INDUSTRIAL INHOUSE	9
1186 - PEPSICO	MONTACARGUISTA	1
1186 - PEPSICO	ENCARGADO DE LÍNEA	1
TOTAL		16

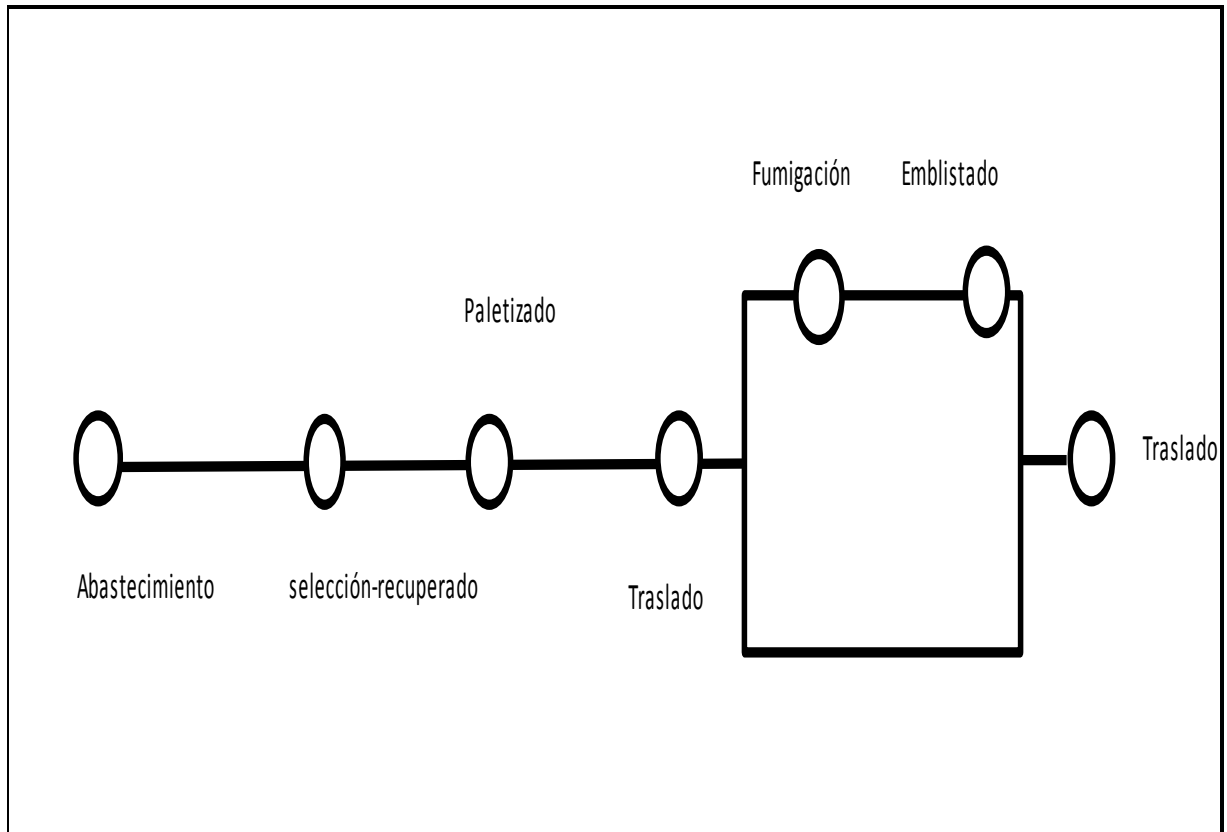
### 3.9.3. Gastos operativos 2017

Puesto	N° de personas	Valor sueldo	gastos	
			operativos mensuales	gastos operativos anuales
Sueldos operarios	9	S/. 850.00	S/. 7650	S/. 91800
Sueldo montacarguista	1	S/. 1,200.00	S/. 1200	S/. 14400
Sueldo encargada	1	S/. 2,500.00	S/. 2500	S/. 30000
Total				136200

### 3.9.4. Diagrama de precedencia del proceso

En este diagrama podemos observar el re ordenamiento logrado en el proceso en comparación con el proceso antes de los cambios planteados. (Ver anexo n°8), el flujo es más continuo y lineal, lo cual indica que no hay tantos traslados en la operación.

Figura n.° 3.19. Diagrama de precedencia

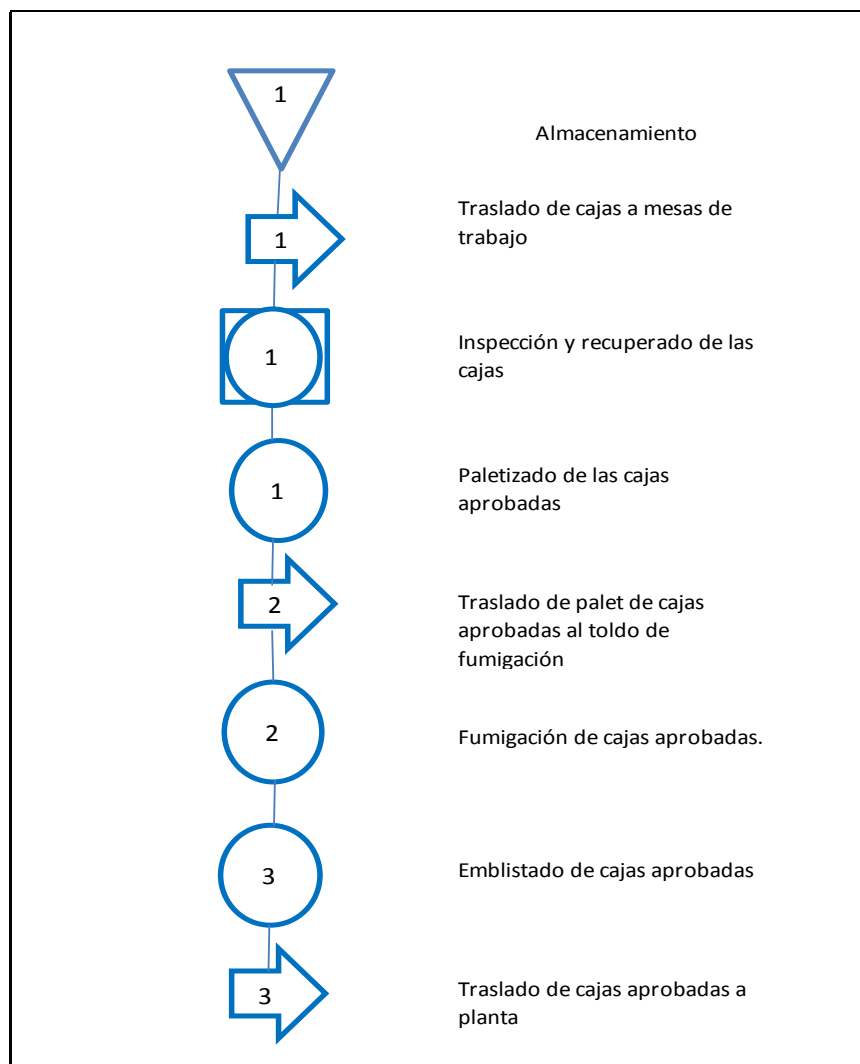


Fuente: Elaboración propia

### 3.9.5. Diagrama de flujo del proceso de cajas actual

En este diagrama se evidencia la reducción de operaciones y el ahorro de tiempo que se generó como consecuencia en la mejora del método planteado. Con la nueva distribución del proceso se consiguió un aumento de espacio en el área de almacén de cajas por trabajar de 29.37m<sup>2</sup> y una significativa reducción del 26% del flujo del proceso. Conseguimos obtener una buena distribución para el flujo del proceso, optimizando todos los espacios y generando un proceso fluido, en comparación con la distribución antes de la mejora.

*Figura n.º 3.20. Diagrama de flujo del proceso actual.*



*Fuente: Elaboración propia*

### 3.9.6. Estudio de tiempos Producción actual-Fase 5

#### 3.9.6.1. Diagrama de flujo del proceso

Figura n°3.21. Diagrama de flujo de operaciones del proceso

DIAGRAMA DE FLUJO DE SELECCIÓN Y RECUPERADO DE CAJAS				
			Actual	No. : 2
RESUMEN	#	Tpo		
○ Operaciones	3	0.025	El Diagrama Empieza: Traslado de cajas	
⇒ Transporte	3	0.03	El Diagrama Termina: Traslado de cajas aprobadas	
□ Controles	0	0	Elaborado por: Narda Meza Calderon	
◻ Operación Combinada	1	0.268	Fecha: 12 de Septiembre del 2017	
▽ Almacenamiento	1	0		
TOTAL	8	0.323		

MÉTODO ACTUAL					
Descripción Actividades	SIMBOLOGIA				TIEMPO(S)
1 Almacenamiento	○	⇒	□	◻	0
2 Traslado de cajas a mesas de trabajo	○	⇒	□	◻	0.01
3 Inspección y recuperado de las cajas	○	⇒	□	◻	0.268
4 Paletizado de las cajas aprobadas	○	⇒	□	◻	0.018
5 Traslado de palet de cajas aprobadas al toldo de fumigación	○	⇒	□	◻	0.017
6 Fumigación de cajas aprobadas.	○	⇒	□	◻	0.002
7 Emblistado de cajas aprobadas	○	⇒	□	◻	0.005
8 Traslado de cajas aprobadas a planta	○	⇒	□	◻	0.003
TOTAL (S)					0.3230

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro línea arriba se muestra el estudio de tiempo de cada una de las operaciones realizadas en el servicio que se brinda en la selección y recuperado de cajas.

En el siguiente cuadro se puede comprobar que la aplicación del método es viable, con la combinación de operaciones y la eliminación de traslados se pudo mejorar los tiempos y reducir el número de operarios, logrando determinar el número de personal idóneo para este proceso y cumpliendo con las metas establecidas tanto del cliente como de la empresa, como se muestra en el cuadro adjunto:



Figura n.º 3.22. Cuadro de toma de tiempos

**TOMA DE TIEMPOS CON LA APLICACIÓN DEL MÉTODO**

1PALETTE	1040 CAJAS	PAQUETES	52
		UNI/PAQUETE	20
			1040

ACTIVIDADES	# OPERARIOS	SUB-ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	PROMEDIO	PROMEDIO POR CAJA
ABASTECER	1	ABASTECER LAS CAJAS EN PAQUETES DE 20	0.22.05	0.18	0.2	0.22	0.2	0.19	0.18	0.22	0.199	0.010
SELECCIONAR Y RECUPERAR	7	SELECCIONAR Y RECUPERAR LAS CAJAS	5.15	4.95	5.53	5.58	5.51	5.45	5.6	5.1	5.359	0.268
PALETIZAR	1	CONTABILIZAR DE 20 EN 20 Y PALETIZAR	0.36	0.34.95	0.33.78	0.33.88	0.34.65	0.41.22	0.39.15	0.32.32	0.360	0.018
TRASLADAR		LOS PALET DE CAJAS APROBADAS AL TOLDO DE F	0.35	0.35	0.35	0.38	0.29	0.3	0.35	0.35	0.34	0.017
FUMIGAR	1	FUMIGAR	15.45	14.67	16.78	15.54	16.9	16.12	14.12	15.55	15.641	0.002
EMBLISTAR		EMBLISTAR EL PALET CON CAJAS APROBADAS	5.6	5.3	5.6	5.6	5.33	5	5.2	5.33	5.37	0.005
CRAGAR CARROS		CARGAR LOS PALET AL TRANSPORTE	14.98	16	16.5	16.9	16.22	15.12	16.2	15.2	15.89	0.003
TOTAL												<b>0.322</b>

Fuente: Elaboración propia

**a.- Hallamos el tiempo normal:**

Donde:

Te = sumatoria de promedio por elemento (0.32245)

$$Tn = Te \times \frac{\text{Valor Atribuido}}{\text{Valor Standard}}$$

Para nuestro caso el factor de ritmo de trabajo es de 95 y asumimos (como es común) que el factor de ritmo estándar equivale a 100; tendremos que (para un tiempo promedio de 0.32245):

$$Tn = 0.32245 \times \frac{95}{100} = 0.3063$$

**b.- Adicción de los suplementos:**

En este paso, al tiempo básico o normal se le suman las tolerancias por suplementos concedidos, obteniéndose el tiempo estándar total por caja:

$$TS = Tn \times (1 + \text{Suplementos})$$

Entonces tenemos que:

$$TS = 0.3063 \times (1 + 0.20)$$

$$TS = 0.3676$$

### 3.9.7. Análisis de la media y Desviación Standard:

En nuestra tabla la media nos indica un promedio de resultados. Si sumamos todos los resultados y los dividimos entre el número de datos, nos da un promedio de 0.046 es decir, el retorno promedio de resultados en estos días fue 0.046.

Calculamos la media de  $\bar{x}$  donde:

$$\bar{x} = 0.046$$

$$\bar{x} = \frac{0.010 + 0.268 + 0.018 + 0.017 + 0.002 + 0.005 + 0.0025}{7}$$

Elevamos al cuadrado la distancia entre cada punto de datos y la media como se demuestra en el siguiente cuadro para hallar la desviación estándar

Figura n.º 3.23. Cuadro de tiempos promedios para hallar la desviación standard

ACTIVIDADES	# OPERARIOS	SUB-ACTIVIDADES	PROMEDIO POR CAJA	$ x - \bar{x} ^2$
ABASTECER	1	ABASTECER LAS CAJAS EN PAQUETES DE 20	0.010	0.001305851
SELECCIONAR Y RECUPERAR	7	SELECCIONAR Y RECUPERAR LAS CAJAS	0.268	0.049227345
PALETIZAR	1	CONTABILIZAR DE 20 EN 20 Y PALETIZAR	0.018	0.000787652
TRASLADAR		LOS PALET DE CAJAS APROBADAS AL TOLDO DE F	0.017	0.000844782
FUMIGAR	1	FUMIGAR	0.002	0.00195233
EMBLISTAR		EMBLISTAR EL PALET CON CAJAS APROBADAS	0.005	0.001672947
CRAGAR CARROS		CARGAR LOS PALET AL TRANSPORTE	0.0025	0.001893874
TOTAL			<b>0.0461</b>	<b>0.057684782</b>

Fuente: Elaboración propia

#### c.- Calculamos la Desviación Standard:

$$Desviación\ Standard = \frac{\sqrt{0.0577}}{7}$$

$$Desviación\ Standar = 0.091$$

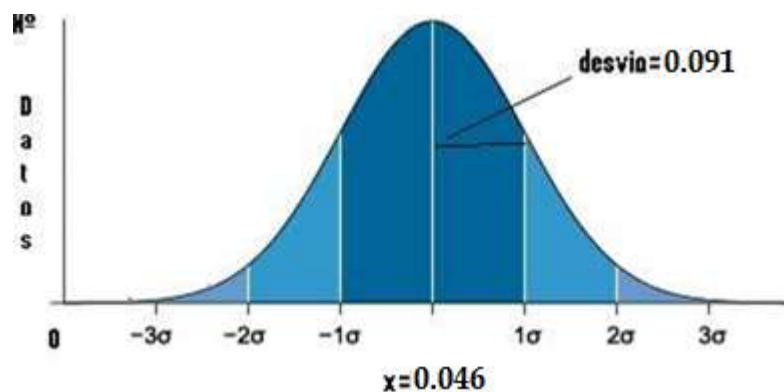
Esto nos indica un promedio de 0.046 seg/caja como resultado; si los cálculos de la desviación estándar son 0.0.91, hay que tener en cuenta que los datos tomados son datos obtenidos de los promedios de las operaciones que comprenden la realización del servicio.

Esto nos quiere decir que, si las unidades por hora del servicio cotizan 163 u/hh, las unidades pueden moverse hacia arriba o hacia abajo:

$$163 \times 0.0.091 = \pm 14.8 \text{ unidades}$$

Gráficamente se puede representar de la siguiente manera:

Figura n.º 3.24. Gráfico de la desviación standard



Fuente: Elaboración propia

### 3.9.8. Órdenes cerradas y costeadas 2017 (septiembre)-Fase 6

El siguiente cuadro evidencia **los resultados** en cuanto a la productividad real Vs. El estándar de este año, la aplicación del método se dio a finales del mes de agosto es por eso que se coloca como referente la data del mes septiembre en comparación con la del año pasado en el mismo mes, se evidencia una mejora sustancial en la productividad y esto se da gracias a la aplicación de los cambios dado en el proceso con los métodos ya mencionados líneas arriba.

Con la desviación estándar pudimos observar que tenemos como referente un  $+9\%$  en cuanto al movimiento de las unidades trabajadas, lo que se evidencia en el cuadro de ordenes cerradas de este año

Como podemos observar:

Unidades Cajas reales/HH =163 Vs.

Unidades Cajas estándar/HH =133

A partir de mediados del mes de octubre se actualizo la ruta en el sistema, lo cual da conformidad y establece la mejora productiva.

Figura n.º 3.25. Detalle de Ruta-2017

ORDENES DE MANUFACTURA CERRADAS CON DETALLE DE RUTAS													
INS	NRO. ORDE	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	PRODUC.	CREADO x USUA	FECHA CREACI	PEPSICO	DPTC	HORAS STAN EJE	HORAS REA EJE	UP/HH STANDARD	UP/HH REALES
FA	1822683	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,560.000	NMEZA	20170928	PEPSICO	1186	109.200	83.410	133	175
FA	1821800	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	15,080.000	NMEZA	20170927	PEPSICO	1186	113.100	94.410	133	160
FA	1821381	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,560.000	NMEZA	20170926	PEPSICO	1186	109.200	85.830	133	170
FA	1819959	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	7,800.000	NMEZA	20170925	PEPSICO	1186	58.500	46.750	133	167
FA	1819467	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,040.000	NMEZA	20170923	PEPSICO	1186	105.300	81.500	133	172
FA	1818615	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	13,000.000	NMEZA	20170922	PEPSICO	1186	97.500	80.660	133	161
FA	1817755	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	16,120.000	NMEZA	20170921	PEPSICO	1186	120.900	94.410	133	171
FA	1817056	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	16,120.000	NMEZA	20170920	PEPSICO	1186	120.900	94.410	133	171
FA	1815222	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	8,320.000	NMEZA	20170918	PEPSICO	1186	62.400	46.750	133	178
FA	1814843	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,720.000	NMEZA	20170916	PEPSICO	1186	110.400	92.410	133	159
FA	1814309	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	16,640.000	NMEZA	20170915	PEPSICO	1186	124.800	104.410	133	159
FA	1813358	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	15,080.000	NMEZA	20170914	PEPSICO	1186	113.100	94.410	133	160
FA	1812859	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	15,080.000	NMEZA	20170913	PEPSICO	1186	113.100	94.410	133	160
FA	1812037	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,560.000	NMEZA	20170912	PEPSICO	1186	109.200	94.410	133	154
FA	1811234	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	6,240.000	NMEZA	20170911	PEPSICO	1186	46.800	42.500	133	147
FA	1810806	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	13,520.000	NMEZA	20170909	PEPSICO	1186	101.400	85.830	133	158
FA	1809946	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,560.000	NMEZA	20170908	PEPSICO	1186	109.200	94.410	133	154
FA	1808041	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	7,920.000	NMEZA	20170906	PEPSICO	1186	59.400	47.740	133	166
FA	1807181	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,560.000	NMEZA	20170905	PEPSICO	1186	109.200	85.830	133	170
FA	1805883	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	13,520.000	NMEZA	20170902	PEPSICO	1186	101.400	85.830	133	158
FA	1804809	PEP0003	CAJAS BUENAS	UN	14,560.000	NMEZA	20170901	PEPSICO	1186	109.200	94.230	133	155
					<b>280560.000</b>						<b>1724.550</b>	<b>133</b>	<b>163</b>

Fuente: Extraído del Interfaz Planeamiento y Control de Planta

### 3.9.8.1. Aplicación de la Fase 7

Actualmente el Procedimiento de Operaciones Estándar (POE) donde se plasman las operaciones que se realiza en el proceso de Selección y Recuperado de cajas, se encuentra el Administrador del YDM de la empresa para su actualización y cambio de versión, así como también el cambio de ruta del estándar de la productividad actual.

### 3.9.9. Ruta Crítica del proceso de selección y recuperado de caja

Se elaboró el siguiente cuadro para determinar nuestra ruta crítica del servicio que realizamos, y poder comprender mejor cuales son las actividades que no cuentan con plazo de espera, como también controlar e ir actualizando las operaciones para que nuestro proceso funcione como se desea.

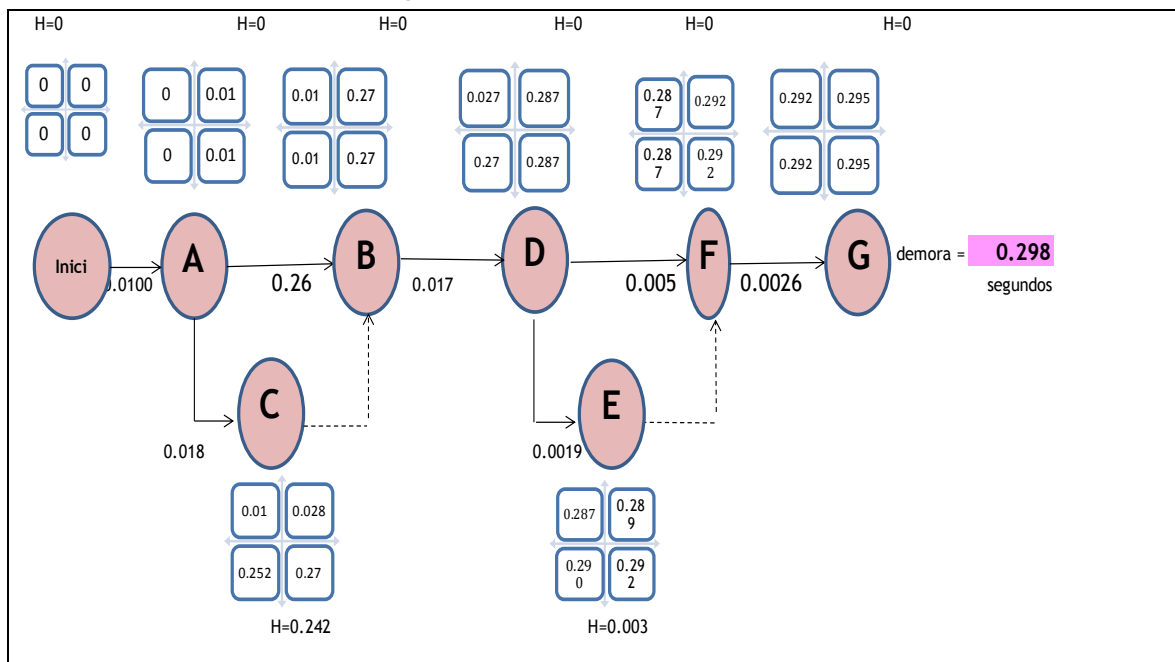
Tabla n.º 3.5. Ruta crítica del proceso de selección de cajas

Actividad	Predecesor	Duración
A	-	0.0100
B	A	0.263
C	AB	0.018
D	C	0.017
E	D	0.0019
F	D	0.0051
G	EF	0.0026

Fuente: Elaboración propia

En la figura n.º 47 podemos observar que nuestra ruta crítica es ABDFG, lo que nos expresa que en estas actividades no podemos retrasarnos, estas operaciones cuentan con el tiempo exacto por actividad a diferencia de las actividades C y E donde se observa una amplia holgura.

Figura n.º 3.26. Ruta crítica del proceso



Fuente: Elaboración propia

### 3.9.10. Mejora de la Ergonomía

El cambio del método operativo también ayudo con la mejora ergonómica en los puestos de trabajo ya que las secuencias de las operaciones se hicieron variables

Figura n.º 3.27. Mejora ergonómica-RULA



Fuente: Elaboración propia

Figura n.º 3.28. Tabla de ponderado-RULA

MÉTODO RULA																	
PUESTO	BRAZOS	ANTEBRAZOS	MANOS	MUÑECAS	TABLA A	PESO/FZA	UTILIZACION MUSCULOS	NIVEL A	CUELLO	TRONCO	PIERNAS	TABLA B	UTILIZACION ESFUERZOS	UTILIZACION MUSCULOS	NIVEL B	NIVEL C	CALIFICACIÓN RULA
SELECCIÓN DE CARTONES																	
EVIDENCIA 1	2	1	1	1	3	1	1	5	1	1	0	1	0	1	2	3	
EVIDENCIA 2	1	2	1	1	3	0	1	5	1	1	0	1	0	1	2	3	
EVIDENCIA 3	2	1	1	1	3	0	1	5	0	0	0	0	0	1	1	1	
EVIDENCIA 4	1	2	1	1	3	1	1	5	1	0	1	1	0	1	2	4	
EVIDENCIA 5	2	1	1	1	3	0	1	5	1	1	1	1	0	1	2	4	

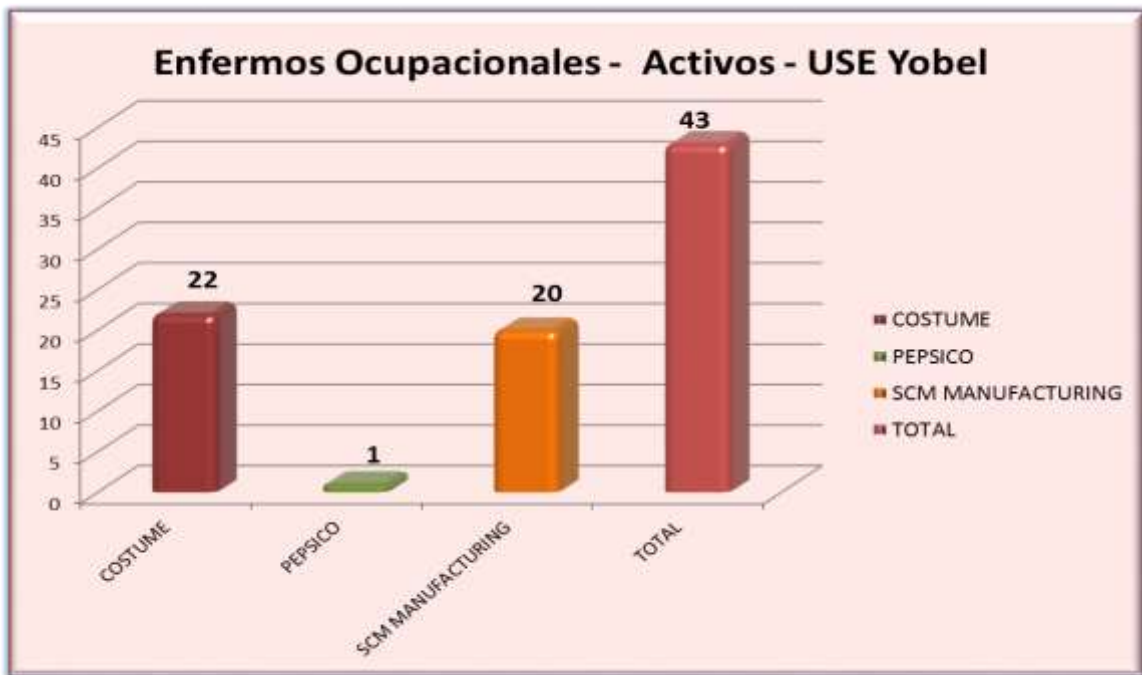
Fuente: Elaboración Dr. Henry León (medico ocupacional)

Tabla nº3.6. Puntuación por actividad-RULA

Tabla 3.6: Puntuación por tipo de actividad.	
Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Figura n.º 3.29. Estadísticas de EO Actual



Fuente: Elaboración propia

Tabla n°3.7. Muestreo para las estadísticas actuales

UNIDAD DE NEGOCIO	Nº EOS
COSTUME	22
PEPSICO	1
SCM MANUFACTURING	20
TOTAL	43

Fuente: Elaboración Dr. Henry León (medico ocupacional)

Actualmente el tiempo de vida operativa se amplió de 2 años a 3.



### **3.9.10.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

- Existe leve postura estática de cabeza, cuello y tronco hay que realizar seguimiento para que no incrementan el riesgo de trastornos musculo esqueléticos.
- Existe elevación de miembros superiores por encima de los 25°.
- Los movimientos repetitivos de miembros superiores se han tornado variables.

### **3.9.10.2. MEDIDAS CORRECTIVAS**

- Se redujo la altura de las mesas en 5cm. Evitar el apilamiento de cartones más de la altura de 25 cm sobre la mesa.
- Se realizan pausas pasivas en dos tiempos con intervalos de 8 minutos, para que el personal descanse por la actividad (se trabaja parado).
- Se rota al personal cada 2 horas
- Constante capacitación: Higiene postural.

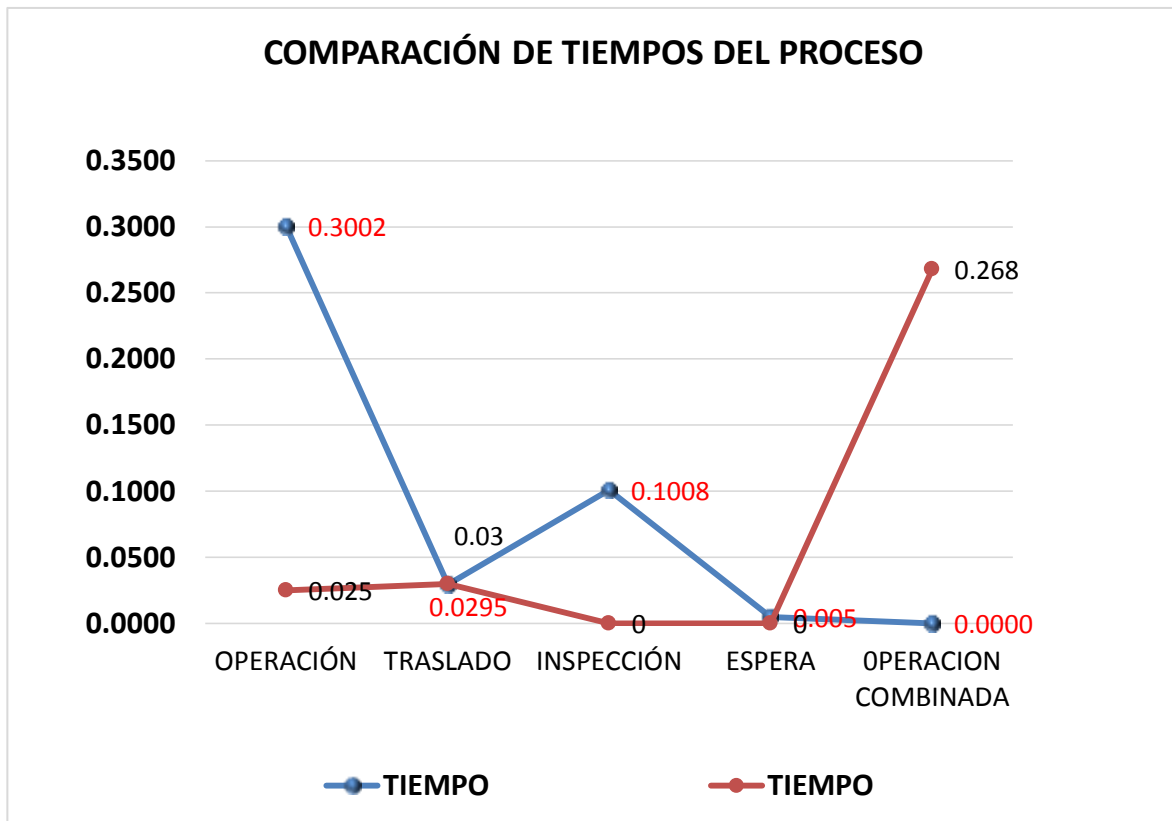
Con las mejoras ergonómicas se redujo las observaciones realizada en la última visita del médico ocupacionales septiembre 2017 con un pronóstico de ampliación de vida operativa, como se muestra en el siguiente formato de inspección de seguridad y salud ocupacional enviado por el médico ocupacional de la empresa. Anexo N.º 9. Se anexa también el informe médico donde se hace referencia a las posturas ergonómicas de los trabajadores. Anexo N.º 10.

## 4. Resultados

### 4.1. Estudio de tiempos y Método de trabajo

En el siguiente cuadro podemos observar la comparación de tiempos del proceso entre el método inicial y el método actual, donde se muestra la reducción de tiempos entre actividades como la eliminación de algunas de ellas.

Figura n.º 4.1. Comparación de Tiempos de Proceso Actual – Mejorado

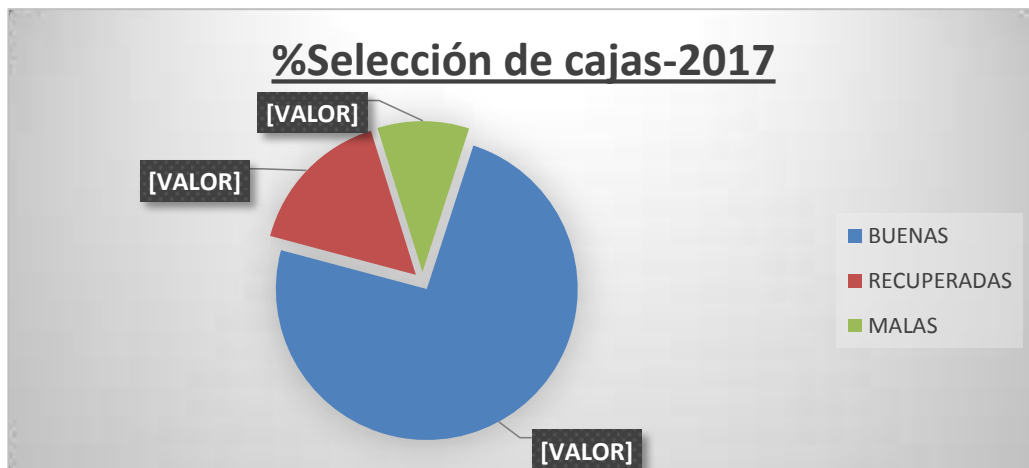


Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Distribución de porcentajes de la actividad.

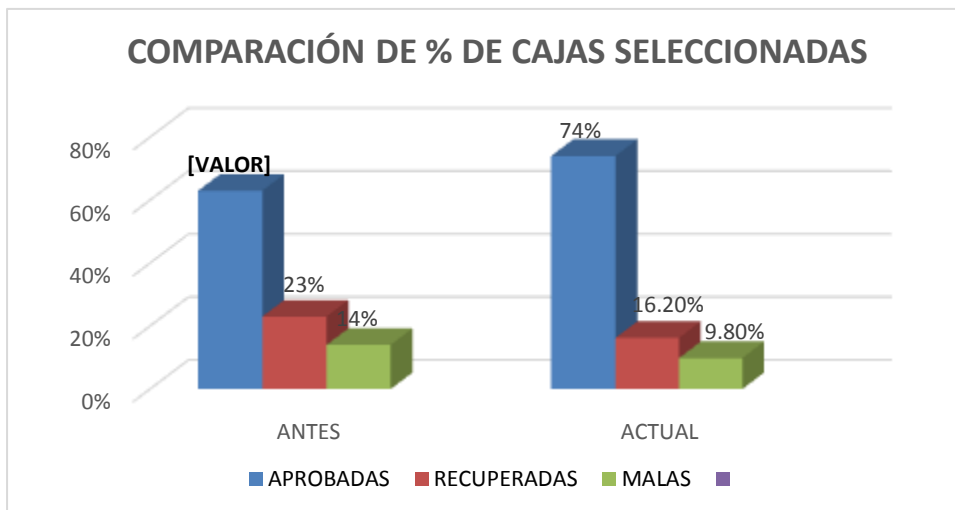
En la actualidad los porcentajes de cajas según los criterios de selección se muestra de la siguiente forma a comparación del 2016 (ver anexo 11) se evidencia la mejora y el incremento de cajas aprobadas.

Figura n.º 4.3. Gráfico porcentaje de cajas seleccionadas.



Fuente: Elaboración propia

Figura n.º 4.4. Grafico comparativo de porcentaje de cajas



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

Partiendo del compromiso del personal en el proceso de cajas los problemas de productividad se redujeron; Con la implementación de la mejora se obtuvo un incremento de la producción. Con dicho incremento el volumen de las unidades producida contribuye a la satisfacción de demanda que tiene el cliente.

Por lo tanto, podemos concluir:

- Con la implementación del nuevo método operativo “Ochos fases” se disminuyeron los costos por mano de obra directa de 142800 soles a 91800soles (51000 soles anuales) en el proceso de selección y recuperado de cajas del servicio que prestamos en la empresa PepsiCo S.R.L.
- Con la aplicación del método “Ochos fases” se aumentó la productividad de un 121 Cajas/HH a 163 Cajas/HH. Con esta implementación se mejoró los porcentajes de cajas aprobadas de un 86% a un 90.2%, lo cual sustenta un aumento en los ingresos facturados de cajas aprobadas.
- Con el nuevo método operativo se definió el número óptimo de operarios para el proceso, con lo cual alineamos nuestro flujo de entrada y salida, con este número de personas el proceso podrá trabajar todo el mes sin necesidad de estoquearse de cajas por recuperar o generar paradas por falta de stock. Con la aplicación del Método se mejoró la ergonomía alargando el tiempo de vida operativa de 2 años a 3.

## 4.2. Distribución de Proceso

La mejora de distribución de proceso se ve reflejada en la reducción de tiempos como se muestra en la imagen n°51, donde se aprecia claramente la reducción de tiempos en las operaciones y la eliminación de algunas de ellas, eliminando en su totalidad los tiempos improductivos, lo que se refleja en el aumento de la productividad.

*Figura n.º 4.2. Cuadro de comparación de tiempos*

	MÉTODO INICIAL	MÉTODO ACTUAL
ACTIVIDAD	TIEMPO TOTAL SEG./CAJAS	TIEMPO TOTAL SEG./CAJAS
OPERACIÓN	0.3002	0.025
TRASLADO	0.0295	0.03
INSPECCIÓN	0.1008	0
ESPERA	0.005	0
OPERACION COMBINADA	0.0000	0.268
<b>TOTAL</b>	<b>0.4355</b>	<b>0.323</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3. Análisis de Indicadores-Fase 8

Mediante este análisis pudimos observar los logros obtenidos con la aplicación de este método, como lo demuestra la tabla n°11, se hizo partícipe al personal pilar fundamental para esta mejora.

Tabla n. °4.1. Análisis de indicadores

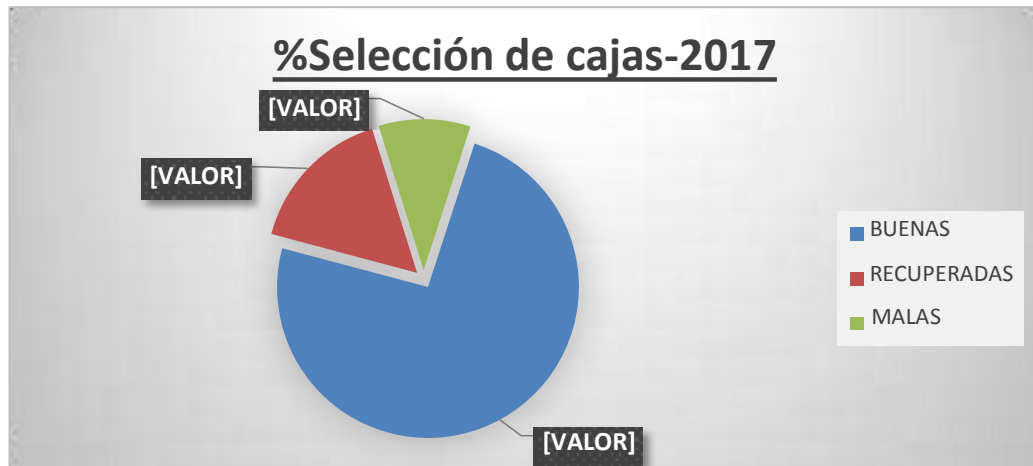
Producción anterior	Producción actual
Producción Real = 14560 cjs/día	Producción real = 13850 cajas/día
$\text{Produc.HH} = \frac{14560 \text{ cjs/día}}{120.16 \text{ HH/día}} = 121.2 \text{ cjs/HH}$	$\text{Produc.HH} = \frac{13850 \text{ cjs/día}}{85.83 \text{ HH/día}} = 161.6 \text{ cjs/HH}$
$\text{Productividad} = \frac{14560 \text{ cjs/día}}{14 \text{ oper/día}} = 1040 \text{ cjs/Op.}$	$\text{Productividad} = \frac{13850 \text{ cjs/día}}{10 \text{ oper/día}} = 1385 \text{ cjs/Op.}$
Operario	Operario
Mano obra diferencias de gastos operativos: 2016= 187200	Mano obra diferencias de gastos operativos: 2017= 136200
Ind. De gastos por MOD	Ind. De gastos por MOD
$\frac{142800 \text{ soles/MOD}}{187200 \text{ soles/año}} = 76\%$	$\frac{91800 \text{ soles/MOD}}{136200 \text{ soles/año}} = 67\%$
Reducción de gastos de MOD_ 142800-91800=51000soles.	

Fuente: Elaboración propia

**4.4. Distribución de porcentajes de la actividad.**

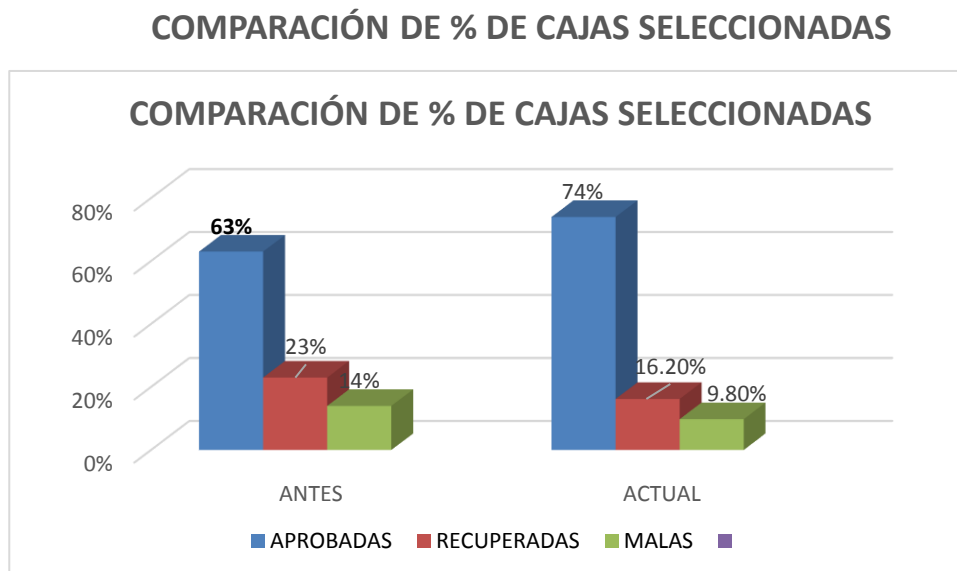
En la actualidad los porcentajes de cajas según los criterios de selección se muestra de la siguiente forma a comparación del 2016 (ver anexo 11) se evidencia la mejora y el incremento de cajas aprobadas.

*Figura n.º 4.3. Gráfico porcentaje de cajas seleccionadas.*



*Fuente: Elaboración propia*

*Figura n.º 4.4. Grafico comparativo de porcentaje de cajas*



*Fuente: Elaboración propia*

## CONCLUSIONES

Partiendo del compromiso del personal en el proceso de cajas los problemas de productividad se redujeron; Con la implementación de la mejora se obtuvo un incremento de la producción. Con dicho incremento el volumen de las unidades producida contribuye a la satisfacción de demanda que tiene el cliente.

Por lo tanto, podemos concluir:

Con la implementación del nuevo método operativo “Ochos fases” se disminuyeron los costos por mano de obra directa de 142800 soles a 91800soles (51000 soles anuales) en el proceso de selección y recuperado de cajas del servicio que prestamos en la empresa PepsiCo S.R.L.

Con la aplicación del método “Ochos fases” se aumentó la productividad de un 121 Cajas/HH a 163 Cajas/HH. Con esta implementación se mejoró los porcentajes de cajas aprobadas de un 86% a un 90.2%, lo cual sustenta un aumento en los ingresos facturados de cajas aprobadas.

Con el nuevo método operativo se definió el número óptimo de operarios para el proceso, con lo cual alineamos nuestro flujo de entrada y salida, con este número de personas el proceso podrá trabajar todo el mes sin necesidad de estoquearse de cajas por recuperar o generar paradas por falta de stock. Con la aplicación del Método se mejoró la ergonomía alargando el tiempo de vida operativa de 2 años a 3.



## RECOMENDACIONES

De las observaciones y resultados planteados podemos recomendar:

- Nuestra Implementación de mejora en base al ahorro por reducción de mano de obra operativa es significativa, pero esto no significa que no se deba hacer un seguimiento a las operaciones y al personal, sobre otras molestias que pudiera implicar las operaciones de recuperación y selección de cajas; Se recomienda realizar esta actividad con buenas prácticas de ergonomía que no afecten la salud de los trabajadores. Con planes de monitoreo en horas de trabajo para hacer un seguimiento más eficaz a los trabajadores y evitar posibles problemas a futuro (Incremento de calidad de vida de los trabajadores).
- La Herramienta de las ocho Fases puede ser usada como una metodología que ayude a los procesos mediante el análisis, a buscar los puntos críticos que permita trabajar y dar solución a través de las fases que esta Metodología pone en manifiesto, además es una herramienta sencilla aplicable y práctica para cualquier tipo de proceso crítico o de urgencia como en nuestro caso.
- Seguir realizando análisis y observaciones en el proceso con el fin de buscar nuevas mejoras; Considerar el costo del montacarguista si es necesario para este tipo de proceso ya que su uso como tal solo se estima en una hora por día. Solicitar aprobación para la capacitación de operarios en este puesto, con acreditación de manejo de apilador eléctrico, lo cual reduciría los costos operativos indirectos.

## Referencias

- Linares Martínez, U. A. (26 de Abril de 2012). *Tipos-de-Procesos-Industriales*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>
- Ballau, R. (2003). *Business Logistics: Supply Chain Management*. N.Y: ed. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Blog de WordPress.com. (24 de Febrero de 2010). Obtenido de <https://beluru87.wordpress.com/page/2/>
- Blog de WordPress.com. (31 de Agosto de 2014). *Estilo Verde*. Obtenido de <https://fundacionhombrenaturalezablog.wordpress.com/about/>
- Florencia, U. (10 de diciembre de 2013). *Proceso Productivo*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/economia/proceso-productivo.php>
- Gonzalez, H. (12 de julio de 2012). *Herramientas para la mejora continua*. Obtenido de [calidadgestion.wordpress.com/2012/07/11/herramientas-para-la-mejora-continua/](http://calidadgestion.wordpress.com/2012/07/11/herramientas-para-la-mejora-continua/)
- Ingeniería Industrial on line. (25 de mayo de 2016). *Estudio de tiempos*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- Jimenez, D. (18 de octubre de 2012). *Optimiza tus mapas de procesos (SIPOC)*. Obtenido de <http://www.pymesycalidad20.com/sipoc-un-diagrama-de-lo-mas-util-para-mapeo-de-procesos.html>
- Linares Martínez, U. A. (26 de Abril de 2012). *Tipos de procesos Industriales*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>
- Meza, N. (2017). *Proceso*. Lima: Norma.
- Morales, A. F. (2013). Método Rula. *HSEC*, 12-16.
- PDCA Home. (30 de octubre de 2015). *Las 8D: Ocho pasos para resolver problemas*. Obtenido de <https://www.pdcahome.com/las-8d/>
- Ramonet, J. (2004). Diagrama de flujo. *Análisis y diseños de proceso empresarial*, 1-20.
- Salazar, B. (25 de marzo de 2016). Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/>
- Salazar, B. (24 de enero de 2016). *Estudio de tiempos*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- Talavera Ortiz, A. (30 de agosto de 2013). *Técnicas de registro y análisis de procesos*. Obtenido de <http://organizadoresgraficos-ato.blogspot.pe/p/las-tecnicas-de-registro-y-analisis-de.html>
- Valles R., J. A. (15 de junio de 2015). Obtenido de [www.logismarket.com](http://www.logismarket.com)
- [web.archive.org/web/.../unidad2dos.htm](http://web.archive.org/web/.../unidad2dos.htm). (13 de septiembre de 2010). *Diagramas de Procesos*. Obtenido de <https://referencias111.wikispaces.com/file/view/DiagramasdeProcesos.pdf>
- [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com). (30 de mayo de 2013). *Aplicación del tiempo estandar*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1culo-del-tiempo-est%C3%A1ndar-o-tipo/>
- [www.pdcahome.com/las-8d/](http://www.pdcahome.com/las-8d/). (11 de marzo de 2016). *Mejora de proceso: Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/>
- [www.pdcahome.com/las-8d/](http://www.pdcahome.com/las-8d/). (11 de marzo de 2016). *Mejora de procesos: Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/.../mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases>
- [www.pdcahome.com/las-8d/](http://www.pdcahome.com/las-8d/). (11 de marzo de 2016). *Mejora de procesos: Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/>

ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/

www.pdcahome.com/las-8d/. (11 de marzo de 2016). *Mejora de procesos: Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/>

www.pdcahome.com/las-8d/. (11 de marzo de 2016). *Mejora de procesos: Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/.../mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases>

www.pdcahome.com/las-8d/. (11 de marzo de 2016). *Mejora de procesos: Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/.../mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases>

www.pdcahome.com/las-8d/. (11 de marzo de 2016). *Método de las ocho fases*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/mejora-de-procesos-metodo-de-las-ocho-fases/>

www.pdcahome.com/las-8d/. (s.f.). *Mejora de procesos:*.

Anexo n.º 1 Entrevista a los trabajadores del área de cajas

**CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL  
AREA DE CAJAS**

Nombre: JUNIOR VALDIVIEZO PEREZ Fecha: 15-08-17  
Cargo: OPERARIO INDUSTRIAL Área: PEPSICO - CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

EL REUSO DE LAS CAJAS USADAS.

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

HAY MUCHAS RECHASO Y RECICLAJE

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

SI MUCHO MAJOR

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

POR LA FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

NO TEGO CONOCIMIENTO

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

MAS ORDEN Y LIMPIEZA

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

SI EXISTE ALGUNA CONDICIONES INSEGURAS

### CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Charlie Porter Bullador's Celis Fecha: 15-08-17  
Cargo: Montacarguista Área: Pepsico - CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

Son cajas en desuso y contaminadas que no se puede reusar

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

el excesivo Tostado de cajas

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

Si, porque hace menos el Tratado de Cajas

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

1. por el excesivo de cajas rechazadas y 2: por la desorganización del personal

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

Si existe un estivalo de retorno

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

el ambiente del esta blesimiento de trabajo

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

Si, porque el local es movimiento de cosas



### CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Jerson Huaman Atiz Fecha: 15-08-17  
Cargo: OP. Industrial Área: Pepsico - CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

Cajas que ya no pueden ser utilizadas

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

Por la falta de intereses del personal.

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

Si, xq es mas variable y una mejor forma de trabajo

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

Falta de compromiso de personal.

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

No tengo conocimiento

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

iluminación en el ambiente de trabajo.

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

Muy pocas veces, el ruido y el calor en momentos de fumigar

### CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: CARLOS CRISTIAN RAMOS GARCIA Fecha: 15-08-17

Cargo: OPERARIO INDUSTRIAL Área: PEPSICO - CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

es la seleccion de cajas y reparación d

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

el compromiso del personal y fatiga.

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

Si porque ya no es constante, porque hay rotación

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

a veces por la falta de compromiso.

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

no tengo conocimiento.

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

ordenar el ambiente, quizás un poco de espacio.

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

no, porque son operaciones basicas.

## CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Cristhian Reynaldo Huamán Reyna Fecha: 15-08-17  
Cargo: Operario Industrial Área: Pepsico-CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

el reciclaje de cajas estan en malas condiciones.

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

q. la caja esta muy lejos.

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

si Por q. el metodo anterior era mas conrado.

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

por la falta de compromiso.

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

si existe.

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

mas iluminación

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

No existe.



### CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Jhader Pimentel Mamani Fecha: 15-08-17

Cargo: Operario Industrial Área: Pepsico - CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

Reutilizar las cajas nuevamente.

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

Delimitación de espacio.

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

Sí, se mejora muchos aspectos en el proceso.

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

Por la falta de compromiso y el alto porcentaje de caja recha

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

No tengo conocimiento.

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

No

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

No genera ningún riesgo.

## CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Angel Fecha: 15-08-17

Cargo: Operario Industrial Área: Pepsico - CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

Es un objeto que se usó para otro tipo de uso.

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

La falta de compañerismo en el área.

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

-El trabajo bueno es que se avanza un poco más de lo normal.

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

-El material que se selecciona viene en mal estado que toma más tiempo de lo normal.

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

no, pero calculamos cuantas cajas pueden venir para la semana.

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

-Falta de materiales en mano como: tijera, guantes, lentes.

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

Si, al momento de bajar los pales.

**CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL  
AREA DE CAJAS**

Nombre: Gina Tapis Choque Fecha: 15-08-17  
Cargo: Operario Industrial Área: Pepsico-cajas

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

Es separar las cajas que aun se pueden reciclar y darle otro uso.

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

La falta de espacio en el proceso;

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

Si, ya que no estamos en un constante mantenimiento repetitivo

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple con el plan de trabajo establecido?

Hay días que vienen los palets con mucho reciclaje o depende del estado de los cajas.

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

Se existe un plan de retorno de cajas.

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

No acomodan bien los palets,

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

No genera tantos riesgos, ya que en cualquier momento puede ocurrir un riesgo en la zona del trabajo.

### CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Nelly Adalita Becerra Corbaja Fecha: 15-08-17  
Cargo: op. Industrial Área: Pepsico-CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

son cajas que no se pueden ser utiles para el proceso establecido

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

la falta de espacio

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

si

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple  
con el plan de trabajo establecido?

por la falta de compromiso del personal y por el exceso de cajas

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

no tengo conocimiento.

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

falta de criterio del personal al momento de selección

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

no



## CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DE UN TRABAJADOR DEL AREA DE CAJAS

Nombre: Jose Luis Gutierrez Ciprian Fecha: 15-08-17  
Cargo: OP. INDUSTRIAL Área: PEPSICO-CAJAS

1. ¿Detalle según sus propios criterios que es reciclaje de cajas?

Son aquellas cajas que no tienen solución

2. ¿Cuáles considera que son los problemas principales en proceso?

Las cajas contaminadas con residuos de animales

3. ¿Cree que el actual método es el ideal para el proceso?

Si

4. ¿Podría decirnos con sus propias palabras porque hay días que no se cumple  
con el plan de trabajo establecido?

Por falta de personal y el poco compromiso

5. ¿Se sabe si existe un plan de retorno de cajas?

Si

6. ¿Podría decirnos que faltas hay en el proceso?

Las cajas no llegan a tiempo

7. ¿Crees que la operación genera riesgos de seguridad al personal?

No.

## ANEXO n.º 2. Recepción y almacenaje de cajas



### ANEXO n.º 3. Proceso de selección y recuperado de cajas

Tipos de tarjetas según estado



**PRODUCTO APROBADO**

Código: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Turno: \_\_\_\_\_  
 N° de Palet: \_\_\_\_\_  
 Origen: \_\_\_\_\_  
 Inspeccionado   
 Recuperado   
 Dirección de Línea: \_\_\_\_\_



**PRODUCTO OBSERVADO**

Código: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Turno: \_\_\_\_\_  
 N° de Palet: \_\_\_\_\_  
 Origen: \_\_\_\_\_  
 Por Inspección   
 Por Reparar   
 Por Fumigar   
 Dirección de Línea: \_\_\_\_\_

Tarjeta verde para cajas aprobadas

amarilla para cajas observadas



**PRODUCTO RECHAZADO**

Código: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Turno: \_\_\_\_\_  
 N° de Palet: \_\_\_\_\_  
 Origen: \_\_\_\_\_  
 Dirección de Línea: \_\_\_\_\_

Tarjeta roja para cajas rechazadas y recicladas




ANEXO n.º 4. Procedimiento del Proceso

Título: PROCESO DE INSPECCIÓN, RECUPERADO Y FUMIGACIÓN DE CAJAS		Código: 024815	
		Versión: 1	

Tipo Documento:	DOCUMENTO INTERNO - PROCEDIMIENTO		
Alcance:	TODO YOBEL SCM Y SOLO UN CLIENTE		
Corporativo:	No		
País:	PERU		
Compañía:	1 YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT - PE		
Unidad de Negocio:	Manufacturing		
Área/Proceso:	MAQUILA		
Cliente:	PEPISCO ALIMENTOS PERU S.R.L.	Vigencia:	25/08/2018
Macroproceso:	MANUFACTURA	Vencimiento:	09/08/2020
Cadena:	PEPISCO		
Familia:	PROMOCIONES		



**OBJETIVO**  
Realizar una correcta inspección y selección de las cajas recibidas de Pepsico. Posteriormente realizar un adecuada fumigación de las cajas aprobadas y recuperadas con el fin de eliminar el peligro potencial de contaminación por plagas que pudiera afectar de manera indirecta los alimentos que se almacenan en ellas.

**ALCANCE**  
Este procedimiento es aplicable a todas las cajas de cartón recicladas que se almacenan en el almacén de materias primas y que pueden ser utilizadas en el empaque de producto terminado.

**POLITICAS**

- El personal debe respetar las normas de seguridad del cliente y de Yobel, asimismo el uso de equipos de protección personal es obligatorio para todos los colaboradores.
- El proceso de inspección, recuperado y fumigación debe ser ejecutado por personal capacitado al 100%, de no ser así debe comunicarse inmediatamente al superior inmediato.
- Todo el personal debe estar correctamente uniformado con polo y pantalón de Yobel, con respecto a equipos de protección personal debe contar con zapatos de seguridad, chaleco reflectivo. Para el traslado o movimiento de pañuelos también contará con guantes de badana. El uso de cofia y mascarillas será opcional, el proceso deberá tenerlas siempre en stock.

**PROPIETARIO**  
JEFE DE MANUFACTURA

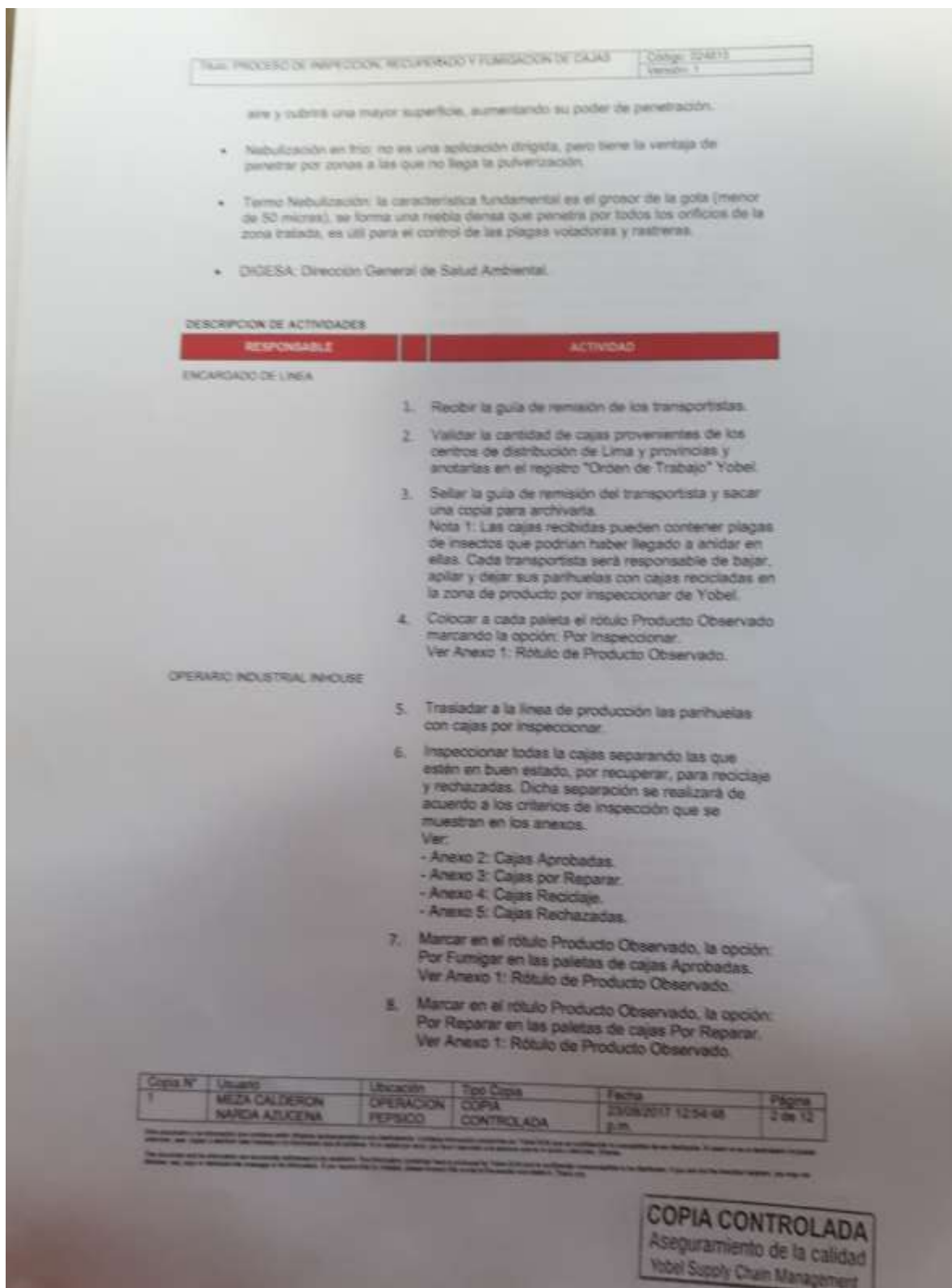
**DEFINICIONES**

- Plaga: Insectos, roedores, aves y otras especies menores capaces de contaminar los productos directa o indirectamente.
- Fumigación: Conjunto de acciones mediante las cuales se desinsecta ambientes con el empleo de sustancias químicas o biológicas aplicadas por aspersion, pulverización o nebulización.
- Nebulización: acción de esparcir mediante equipos especiales, soluciones químicas o biológicas en micro-gotas, éste sistema permite conseguir tamaños de gota entre 50-100 micras, el insecticida permanecerá más tiempo flotando en el

Copia N°	Usuario	Ubicación	Tipo Copia	Fecha	Página
1	MEZA CALDERÓN NARDA AZUCENA	OPERACION PEPISCO	COPIA CONTROLADA	23/08/2017 12:54:48 p.m.	1 de 12

Este documento es la información que contiene sobre algunas actividades a ser desarrolladas. Contiene información generada por Yobel y/o sus colaboradores en cumplimiento de sus deberes. Se prohíbe su reproducción o distribución sin el consentimiento expreso de Yobel. Toda información que contenga datos personales, confidenciales o de carácter comercial, no debe ser divulgada sin el consentimiento expreso de Yobel. Toda información que contenga datos personales, confidenciales o de carácter comercial, no debe ser divulgada sin el consentimiento expreso de Yobel. Toda información que contenga datos personales, confidenciales o de carácter comercial, no debe ser divulgada sin el consentimiento expreso de Yobel.

**COPIA CONTROLADA**



TITULO: PROCESO DE INSPECCION, RECUPERADO Y FUMIGACION DE CAJAS	Código: 024815
	Versión: 1

9. Rotular las paletas de cajas Rechazadas con el rótulo Producto Rechazado.  
Ver Anexo 6: Rótulo de Producto Rechazado.
10. Colocar cinta de embalaje de acuerdo al daño que presenten a las cajas por reparar.
11. Agrupar en 20 unidades las cajas en buen estado, recuperadas, reciclaje y rechazadas y apilarlas en sus panhuelas respectivamente. Para el apilamiento en las camas superiores que son de 1.8 metros a 2.27 metros (en caso no se alcanza) se utiliza la escalera, la cual debe contar con el seguro de freno de por lo menos 2 ruedas, ya sean las delanteras o los posteriores.
12. Marcar en el rótulo Producto Observado, la opción: Por Fumigar en las paletas de cajas Reparadas.  
Ver Anexo 1: Rótulo de Producto Observado.
13. Llevar las panhuelas con cajas en buen estado y recuperadas a la zona o toldo de fumigación.
14. Llevar las cajas para reciclaje y rechazadas a la zona de cajas para reciclaje y rechazadas respectivamente.
15. Determinar la fumigación de cajas usadas como método de control de insectos, utilizando un termonebulizador y el estoque 20 insecticida aprobado por la (DIGESA). Para fumigar colocarse los implementos de seguridad tales como: Mascarilla para gases con filtros, guantes de nitrilo y traje klean guard A70.
16. Preparar el líquido a termonebulizar y verter en el equipo termo nebulizador.  
Ver Anexo 7: Dosificación de Químicos de Fumigación - Cajas usadas Seguridad Alimentaria.
17. Revisar la manta plástica del toldo y cerciorarse de que no tenga agujeros. De tenerlos, se debe parchar con la cinta adhesiva masking tape. Levantar la manta e ingresar las 9 panhuelas con cajas por fumigar (1040 cajas por panhuela), dejando una separación de 20 centímetros entre panhuelas.
18. Levantar la manta por uno de los extremos laterales, dirigir el tubo de salida en paralelo a la rama de exposición de cajas. Enchufar el termonebulizador y aplicar toda la solución insecticida. Luego sellar el toldo herméticamente.
19. Mantener las cajas bajo exposición de la solución insecticida por un lapso de seis horas. Luego de seis horas, retirar la manta y dejar ventilar una a dos horas y/o queden sin olor las cajas.
20. Retirar las panhuelas del toldo hacia la zona de producto terminado y embalarla, para que

Copia N°	Usuario	Ubicación	Tipo Cópia	Fecha	Página
1	MEZA CALDERON NARDA AZUCENA	OPERACION PEPSICO	COPIA CONTROLADA	23/08/2017 12:54:48 p.m.	3 de 12

Este documento es el resultado de un proceso de control de calidad. Toda información contenida en este documento es propiedad de la Universidad Privada del Norte. Toda información contenida en este documento es propiedad de la Universidad Privada del Norte. Toda información contenida en este documento es propiedad de la Universidad Privada del Norte. Toda información contenida en este documento es propiedad de la Universidad Privada del Norte.

**COPIA CONTROLADA**  
Aseguramiento de la calidad

Título: PROCESO DE INSPECCIÓN, RECUPERADO Y FUMIGACION DE CAJAS	Código: 024815
	Versión: 1

posteriormente sea entregada al cliente:

- 21. Registrar toda la data de fumigación en el registro de "Control de Fumigación".
- 22. Rotular las paletas fumigadas con el rótulo Producto Aprobado, marcando la opción: Inspeccionada o Reparada, según corresponda.  
Ver Anexo B: Rótulo de Producto Aprobado.

FIN DE ACTIVIDAD  
REGISTROS

ARCHIVOS

024768\_CONTROL\_DE\_FUMIGACION.XLS  
025040\_ORDEN\_DE\_TRABAJO.XLS

DOCUMENTOS REFERENCIADOS  
Sin definir

ANEXOS

ARCHIVOS

Anexo 1: Rótulo de Producto Observado

Copia N°	Usuario	Ubicación	Tipo Copia	Fecha	Página
1	MEZA CALDERON NARDA AZUCENA	OPERACION PEPSICO	COPIA CONTROLADA	23/08/2017 12:54:48 p.m.	4 de 12

Esta información y la información que contiene están protegidas por derechos de propiedad intelectual. Toda esta información es propiedad de PepsiCo y es confidencial. No debe ser distribuida, ni utilizada para fines comerciales, sin el consentimiento escrito de PepsiCo. Si usted es un proveedor, cliente o socio de PepsiCo, esta información es confidencial y debe ser tratada como tal. Si usted no es un proveedor, cliente o socio de PepsiCo, esta información es confidencial y debe ser tratada como tal. Si usted es un proveedor, cliente o socio de PepsiCo, esta información es confidencial y debe ser tratada como tal. Si usted no es un proveedor, cliente o socio de PepsiCo, esta información es confidencial y debe ser tratada como tal.

Anexo N.º 5. Dosificación de químicos de fumigación - Cajas usadas

**DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS DE FUMIGACIÓN - CAJAS USADAS**  
**SEGURIDAD ALIMENTARIA**

CANTIDAD CAJAS	AGUA (ml)	QUIMICO (ml)	CANTIDAD TOTAL (ml)
1040	100	1	101
2080	200	2	202
3120	300	3	303
4160	400	4	404
5200	500	5	505
6240	600	6	606
7280	700	7	707
8320	800	8	808
9360	900	9	909
10400	1000	10	1010
11440	1100	11	1111
12480	1200	12	1212
13520	1300	13	1313
14560	1400	14	1414
15600	1500	15	1515
16640	1600	16	1616
17680	1700	17	1717
18720	1800	18	1818
19760	1900	19	1919
20800	2000	20	2020
21840	2100	21	2121
22880	2200	22	2222
23920	2300	23	2323
24960	2400	24	2424
26000	2500	25	2525
27040	2600	26	2626
28080	2700	27	2727
29120	2800	28	2828
30160	2900	29	2929
31200	3000	30	3030

## Anexo n.º 6. Informe Médico

 <b>SALUS LABORIS</b> CODIGO FORM-SL-321	<b>Informe Técnico INFOTEC-SL-YOB-004.17</b>	<b>Pág. 1 de 2</b>
---	--	--------------------

Lima, 02 de Marzo del 2017

Para : **Erick Velásquez**  
Supervisor SSOMA Inhouse Yobel

De : **Henry León Contreras**  
Médico Ocupacional – Salus Laboris S.A.C.- USE Yobel

Asunto : **Informe sobre Visita Inhouse Pepsico**

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, reciba un cordial saludo a nombre de nuestra empresa **SALUS LABORIS S.A.C.**

Les hacemos llegar el Informe sobre la visita realizada al Inhouse Pepsico con fecha 28 de febrero del 2017.

Esperamos que este Informe esté acorde a sus expectativas y quedamos a su servicio para cualquier consulta.

### 1. INSPECCIONES

Se realizaron las siguientes inspecciones.

#### 1.1 Inspecciones SST

Se realizó inspección de puesto a colaborador con enfermedad común relacionada al trabajo.

Se dejan recomendaciones y restricciones de la inspección realizada.

#### 1.2 Inspección de Área

Se realizó inspección de área encontrando lo siguiente:

##### Observaciones:

- Posturas forzadas en actividades de pegado y selección de cartones.
- Mala técnica de manipulación de cargas en paletizado.
- Personal de selección de cartones no usaba lentes de seguridad.

##### Evidencia:



 <b>SALUS LABORIS</b> <small>Salud y Seguridad</small> <b>CODIGO</b> <b>FORM-SL-321</b>	<b>Informe Técnico INFOTEC-SL-YOB-004.17</b>	<b>Pág. 2 de 2</b>
---	--	--------------------



Acciones de Mejora:

- Se sugiere aplicación de herramienta ergonómica para cuantificar riesgo en el puesto de pegado de cartones.
- Capacitación en ergonomía.
- Programar monitoreo ergonómico
- Supervisar uso de EPPs.

**1.3 Inspección de Botiquines**

Se realizó la inspección de botiquín de primeros auxilios con la responsable del mismo.

**2. VIGILANCIA DE EMOs**

Se realizó la Vigilancia Médica sensibilizando a un total de 03 personas en los siguientes hallazgos de sus EMOs.


- Salud Visual: 02 personas
- Estilos de vida saludable: 01 persona

Es todo cuanto tengo que informar.



Henry León Contreras  
Médico - Cirujano  
C.M.P. 57266

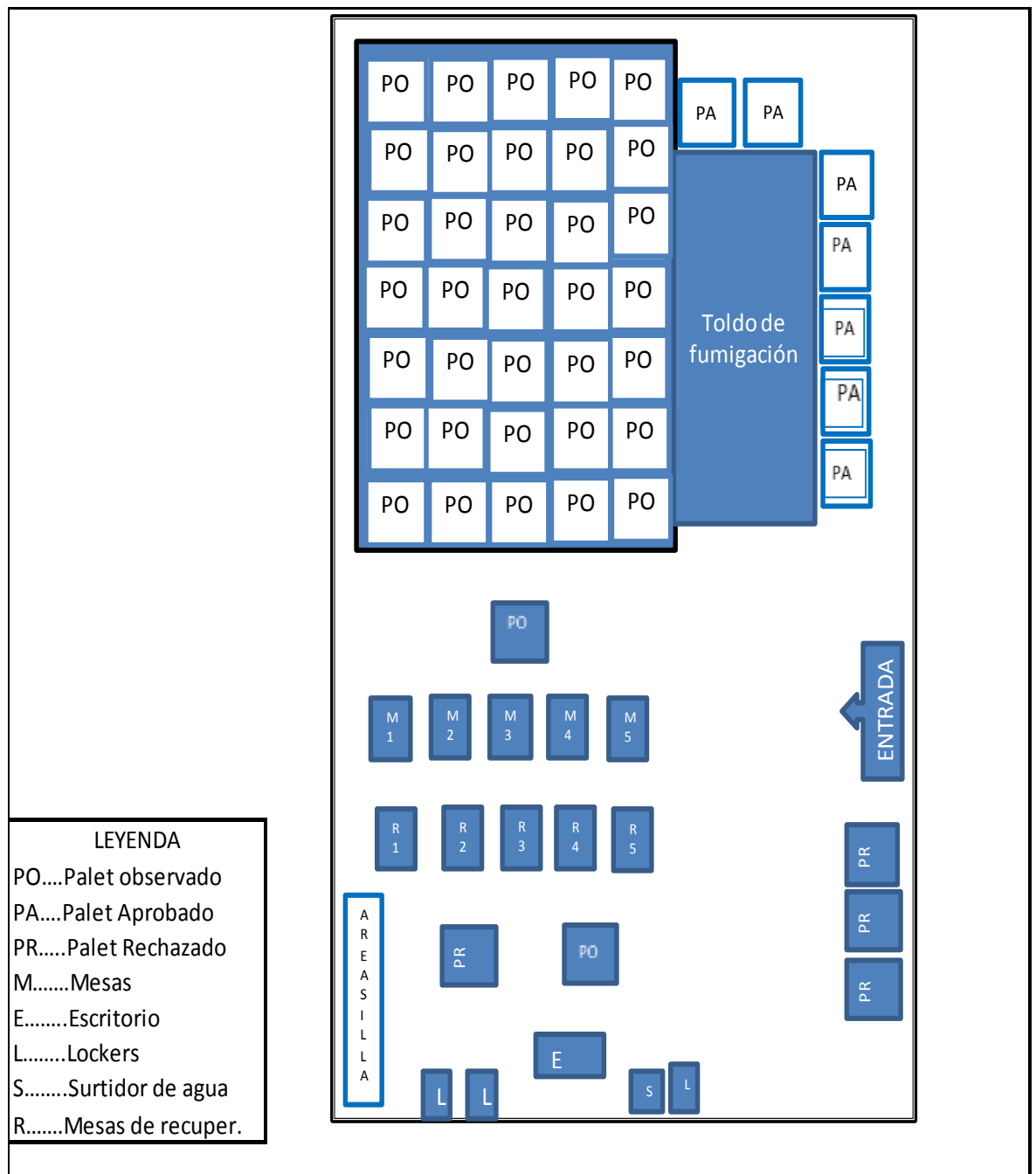
**Dr. Henry León Contreras**  
Médico Ocupacional - Salus Laboris CMP 57266  
Tópico – Yobel

SALUS LABORIS		FORMATO DE INSPECCION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				Versión: 02	
CODIGO						29/11/2014	
FORM.SL.GL-003						Pag. 1/1	
Razón Social o Denominación Social	SALUS LABORIS SAC	RUC	20512609458	CODIGO DE INSPECCION	004-2017		
Domicilio	Jr. José de Rivadeneira 1041, La Victoria	Actividad Económica	SERVICIOS DE SALUD OCUPACIONAL	Fecha	28/02/17		
Área Inspeccionada	Pequisa - Selección de Contorno	Responsable del Área	Nanda Meza	Hora	01:45 pm		
Tipo de Inspección:	Planificada <input checked="" type="checkbox"/> No Planificada <input type="checkbox"/> Otra (detallar) <input type="checkbox"/>			Nº Trabajadores:	15		
OBJETIVO DE LA INSPECCION: Determinar niveles y condiciones inseguras para aplicar acciones de mejoras para reducirlos.							
No.	OBSERVACIONES	FOTO	ACCIONES DE MEJORA	RESPONSABLE	PLAZO		
1	Posturas forzadas y mala técnica de manipulación de cajas		<ul style="list-style-type: none"> <li>Horarios especiales para cambio de caja</li> <li>Capacitación Ergonomía</li> <li>Mantenimiento Ergonómico</li> </ul>	Henry León Erick V. Erick V.	1 mes 6 meses 6 meses		
2	Personal en selección de contornos no usan cintas de seguridad		Supervisar uso de EPPs	Erick V. Nanda Meza	1 día		
EQUIPO DE INSPECCION							
NOMBRE	Henry León Contreras		CARGO	Médico Ocupacional		FIRMA	
NOMBRE			CARGO			FIRMA	
DATOS DEL RESPONSABLE DE LA GESTIÓN							
NOMBRE	Henry León Contreras		CARGO	Médico Ocupacional		FECHA	28/02/17
NOMBRE			CARGO			FECHA	

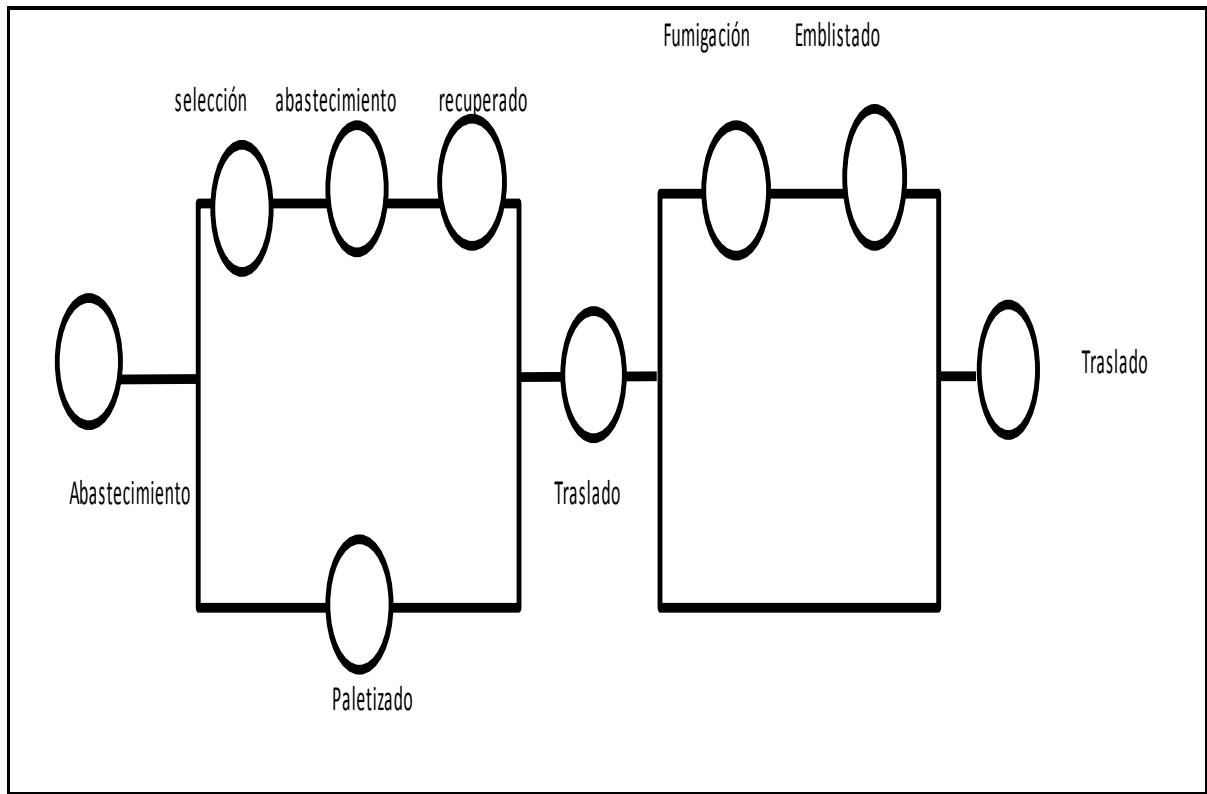
\* CODIGO DE INSPECCION: INSP-SL-UNIDAD-SEDE-NRO CORRELATIVO.AÑO. EJ. INSP-SL-CSO-LIMA.002.14




Anexo n.º 7. Layout antes de la aplicación de la mejora



Anexo n.º 8. Diagrama de procedencia antes de la mejora



Anexo n.º 9. Formato de inspección en seguridad y salud ocupacional

 <b>FORMATO DE INSPECCION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>											
FORMA: SI, GI-003		SA (SI) LABORIS SAC		RUC: 20512609458		CODIGO DE INSPECCION:		Version: 02 19/11/2014 Pág. 1/1			
Razon Social o Denominacion Social		SA (SI) LABORIS SAC		Actividad Económica		SERVICIOS DE SALUD OCUPACIONAL					
Domicilio: Jr. José de Rivarleneira 1041, La Victoria				Responsable del Area:		Fecha:					
Area Inspeccionada: <u>Logística</u>		Planificada: <u>Si</u>		Tipo de Inspección: <u>Planificada</u>		Nº Trabajadores: <u>14</u>					
OBJETIVO DE LA INSPECCION: Detectar actos y condiciones inseguras a fin de aplicar acciones de mejoras para solucionarlas.											
NO.	OBSERVACIONES	FOTO	ACCIONES DE MEJORA	RESPONSABLE	PLAZO						
1	Posturas forzadas y mala Técnica de manipularse de cajas.		Realizar reuniones de señalar al personal de la zona de distribución al gub. de arbor de la zona de la zona de Logística en su zona.	Espe Urbina Abelardo Vega Henry León	01 año 01 día 01 día						
* CODIGO DE INSPECCION: INSP-SALUDIDAD-SEDE-NRO CORRELATIVO-AÑO. EJ. INSP-SI-CSD-1994-002.14											
EQUIPO DE INSPECCION											
NOMBRE			CARGO			FIRMA					
Henry León Quintana			Henry León Quintana								
NOMBRE			CARGO			FIRMA					
Henry León Quintana			Henry León Quintana								
NOMBRE			CARGO			FECHA					
Henry León Quintana			Henry León Quintana			21/09/15					

Anexo N.º10 Informe Médico 2

 <p><b>SALUSLABORIS</b> CODIGO FORM-SL-321</p>	<p><b>Informe Técnico INFOTEC-SL-YOB-021.17</b></p>	<p>Pág. 1 de 4</p>
---	---	--------------------

Lima, 22 de setiembre del 2017

Para : Erick Velásquez  
Supervisor SSOMA Inhouse

De : Dr. Henry León Contreras  
Médico Ocupacional – Salus Laboris S.A.C.- USE Yobel

Asunto : Informe sobre Visita Pepsico

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, reciba un cordial saludo a nombre de nuestra empresa SALUS LABORIS S.A.C.

Les hacemos llegar el Informe sobre la visita realizada a la sede Pepsico el 21 de setiembre 2017.

Esperamos que este Informe esté acorde a sus expectativas y quedamos a su servicio para cualquier consulta.

## 1. INSPECCIONES DE PUESTOS

### 1.1 Seguimiento ERT

Se realizó Inspección de puesto a 02 trabajadores con dolencia musculoesquelética: uno por dolor lumbar y otro por dolor de hombro, lo que atribuyen a las actividades en su trabajo.

### 1.2 Seguimiento AT, Sospecha EO

No se tiene casos registrados.

### 1.2 Seguimiento Gestantes

No se tiene registrada ninguna gestante.

 <b>SALUSLABORIS</b> CODIGO FORM-SL-321	<b>Informe Técnico INFOTEC-SL-YOB-021.17</b>	<b>Pág. 2 de 4</b>
--	--	--------------------

## 2. INSPECCIONES DE AREA

Se realizó Inspección de área en las instalaciones de Pepsico.

### Selección de cartones:

#### 1. Observaciones:

- Posturas forzadas y mala técnica de manipulación de cargas.



C:\Users\user\Desktop\PEPISCO\IMG\_20170921\_144920862.jpg



### Acciones de Mejora:

- Con la herramienta ergonómica aplicada se debe reducir el tamaño de la mesa.
- Se disminuye el apilado de cajas de cartones de 02 paquetes a 1 1/2 paquete.
- Capacitación en ergonomía.



 <b>SALUSLABORIS</b> <small>GRUPO SALUSLABORIS</small> <b>CODIGO FORM-SL-321</b>	<b>Informe Técnico INFOTEC-SL-YOB-021.17</b>	<b>Pág. 3 de 4</b>
---	--	--------------------

### 3. INSPECCION DE BOTIQUÍN

Se realizó la Inspección al botiquín de la sede Pepsico habiendo falta de un Insumo: alcohol



### 4. VIGILANCIA DE EMOs

Se realizó la vigilancia médica a 02 trabajadores aptos con restricciones en los siguientes aspectos:

Salud visual: 01 trabajador

Conservación auditiva: 01 trabajador

 <b>SALUS LABORIS</b> CODIGO FORM-SL-321	<b>Informe Técnico INFOTEC-SL-YOB-021.17</b>	<b>Pág. 4 de 4</b>
---	--	--------------------

## 5. CAPACITACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

Se realizó una capacitación en salud ocupacional en tema de Ergonomía "Higiene Postural" asistiendo un total de 13 personas entre operarios, encargado y supervisor SSOMA.



Es todo cuanto tengo que informar.

  
Henry León Contreras  
Médico - Cirujano  
C.M.P. 57266

**Dr. Henry León Contreras**  
Médico Ocupacional - Salus Laboris CMP 57266  
Tópico - Yobei

Anexo n.º 11. Porcentajes de cajas seleccionadas -2016

