

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE GRADUACION PARA  
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORA EN EL FLUJO DEL PROCESO  
LOGISTICO DE ALISTO, CARGA Y DESPACHO,  
CON LA OPTIMIZACION DEL ESPACIO DE  
TRABAJO EN LA COOPERATIVA DE LECHE,  
R.L., COYOL, ALAJUELA, SEGUNDO SEMESTRE  
DEL 2018.**

**Sustentante:**

**Isaac Rodríguez Ramírez**

**Tutor:**

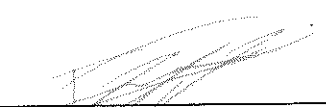
**Juan Carlos Sánchez Cascante**

**Coyol, Alajuela, Segundo Semestre, 2018**

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Isaac Rodríguez Ramírez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 401980738 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial , juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: MEJORA EN EL FLUJO DEL PROCESO LOGISTICO DE ALISTO, CARGA Y DESPACHO, CON LA OPTIMIZACION DEL ESPACIO DE TRABAJO EN LA COOPERATIVA DE LECHE R.L. COYOL, ALAJUELA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2018, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los Veintiún días del mes de Diciembre del año dos mil Dieciocho.

  
Firma del estudiante

Cédula: 401980738

# ACTA DE APROBACIÓN

## CARTA DEL TUTOR

San José, 20 de Diciembre de 2018

**Destinatario**  
**Carrera Ingeniería Industrial**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante Isaac Rodríguez Ramírez, cédula de identidad número 4-0198-0738 me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado MEJORA EN EL FLUJO DEL PROCESO LOGISTICO DE ALISTO, CARGA Y DESPACHO, CON LA OPTIMIZACION DEL ESPACIO DE TRABAJO EN LA COOPERATIVA DE LECHE R.L. COYOL, ALAJUELA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2018, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

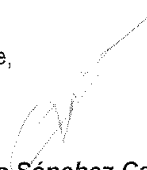
En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	26
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	17
	TOTAL		91%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

  
**Juan Carlos Sánchez Cascante**  
**Cédula identidad 108560903**  
**Carné Colegio Profesional IPI-22140**

07 de Marzo del 2019

**Departamento de Registro**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

El estudiante Isaac Rodríguez Ramírez, cédula de identidad 4-0198-0738, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el proyecto denominado: **"MEJORA EN EL FLUJO DEL PROCESO LOGISTICO DE ALISTO, CARGA Y DESPACHO, CON LA OPTIMIZACION DEL ESPACIO DE TRABAJO EN LA COOPERATIVA DE LECHE R.L. COYOL, ALAJUELA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2018"**, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado e indicado las observaciones relativas al contenido analizado particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico, análisis de datos, la coherencia entre las oportunidades de mejora identificadas y las propuestas, conclusiones y recomendaciones en términos de aporte del proyecto de graduación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Atentamente,

**Jacqueline Brenes Granados**

**Cédula 701380274**

**IPI-27267**

Firma.....



## CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

San José, 12 de marzo del 2019.

SEÑORES  
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Estimados señores:

Por este medio, yo, **Bolívar Bolaños Calvo**, mayor, casado, filólogo, incorporado al Colegio de Licenciados y Profesores, con el número de carné 2 949, vecino (a) de Turrúcares de Alajuela, portador de la cédula de identidad 0202790320, hago constar:

Que he revisado el **PROYECTO DE GRADUACIÓN (TESIS)** para optar por el grado académico de **BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**, denominado **MEJORA EN EL FLUJO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE ALISTO, CARGA Y DESPACHO DE TRABAJO EN LA COOPERATIVA DE LECHE R.L., COYOL, ALAJUELA, SEGUNDO SEMESTRE DEL 2018**, del estudiante **ISAAC RODRÍGUEZ RAMÍREZ**.

Que se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la **UNIVERSIDAD**.

Se suscribe, atentamente,

  
**Dr. Bolívar Bolaños Calvo**  
No. 2 949  
2-0279-0320  
solymsa@raesa.co.cr

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a Dios primeramente por darme la oportunidad de realizarlo, a mis padres quienes inculcaron en mí, el ideal de superación y a mi familia por su incondicional apoyo, y por ser el motor que mueve todo en mi vida.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y realización de este proyecto. A mi familia por su incondicional apoyo durante todos los proyectos que he tenido en mi vida.*

## INDICE

ACTA DE APROBACIÓN .....	ii
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
INDICE .....	vii
INDICE DE FIGURAS .....	x
INDICE DE TABLAS .....	xi
INDICE DE GRAFICOS .....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
CAPITULO I: .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	2
1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN .....	2
1.2.1. Reseña Histórica .....	2
Misión .....	5
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
1.3.1. El Problema .....	6
1.3.2. Descripción del problema .....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	8
1.5.1. Objetivo General .....	8
1.5.2. Objetivos Específicos .....	8
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES .....	9
1.6.1. Alcances .....	9
1.6.2. Limitaciones .....	9
CAPITULO II: .....	11
MARCO TEÓRICO .....	11
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA. ....	12
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	15
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....	19
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES. ....	20

CAPITULO III:.....	21
MARCO METODOLOGICO .....	21
3.1 METODOLOGIA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	22
3.2 METODOLOGIA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO. .....	23
3.3. METODOLOGIA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO O SERVICIO.....	24
3.4 METODOLOGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	25
3.5 METODOLOGIA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	26
CAPITULO IV:.....	27
LÍNEA BASE Y ANALISIS DE CAUSAS .....	27
4.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	28
4.1.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE SUCURSALES .....	28
4.1.2 LAYOUT DEL FLUJO DE LA BODEGA AMBIENTE.....	30
4.1.3 Layout del Flujo del Andén .....	34
4.1.4 Análisis causa- efecto (Ishikawa) .....	37
4.1.5 Factores .....	39
• Factor Método.....	39
• Factor Material.....	47
• Factor Mano de obra .....	51
• Factor Medio Ambiente .....	53
• Factor Medición .....	58
• Factor Maquinaria .....	59
4.1.6 Diagrama de Pareto.....	61
CAPITULO V:.....	66
DISEÑO E IMPLEMETACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	66
5.1 DISEÑO 1 .....	68
5.1.1 CAUSA 1 .....	68
5.1.2 ANALISIS 1 .....	69
5.1.3 PROPUESTA 1.....	70
5.1.4 BENEFICIOS QUE SE ESPERAN OBTENER CON LA PROPUESTA 1.....	72

5.2 DISEÑO 2 .....	73
5.2.1 CAUSA 2 .....	73
5.2.2 ANALISIS 2 .....	73
5.2.3 PROPUESTA 2.....	75
5.2.4 ELECCIÓN Y BENEFICIOS QUE SE ESPERAN OBTENER CON AMBAS PROPUESTA.....	78
5.3 COSTO – BENEFICIO. ....	84
5.4 IMPLEMENTACIÓN .....	86
CAPÍTULO VI:.....	89
COCLUSIONES Y RECOMEDACIONES .....	89
6.1 CONCLUSIONES.....	90
6.2 RECOMENDACIONES.....	91
6.3 ANEXOS .....	93
Anexo 1 .....	93
Anexo 2.....	94
Anexo 3.....	95
Anexo 4.....	96
6.4 Bibliografía .....	97

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama del Área a trabajar Operaciones y Logística del CD Coyal. -----	4
Figura 2. Los 5 pasos de la metodología DMAIC. -----	15
Figura 3. DMAIC sigue el proceso universal de solución de problemas. -----	17
Figura 4. Diagrama del flujo del alisto, chequeo y carga de sucursales, en la bodega ambiente en Coyal. -----	28
Figura 5. Flujograma del proceso de Sucursales visto en el layout de la bodega ambiente. ----	29
Figura 6. Layout del flujo de la operación del alisto, chequeo, guardado y carga de todos los procesos de la bodega ambiente en coyol.-----	30
Figura 7. Flujograma del proceso de Exportación visto en el layout de la bodega ambiente. ----	32
Figura 8. Flujograma del proceso de Colas de Sucursales visto en el layout de la bodega ambiente.-----	32
Figura 9. Flujograma del proceso de maquila visto en el layout de la bodega ambiente.-----	33
Figura 10. Layout del flujo de la operación del andén antes de la instalación de los nuevos racks. -----	34
Figura 11. Diagrama Ishikawa de las causas para el problema con el flujo de la operación de la Bodega Ambiente. -----	38
Figura 12. Procesos y horarios traslapados en la bodega ambiente.-----	39
Figura 13. Tipos de carga de los furgones según la cantidad de pallet.-----	43
Figura 14. Layout comparativo del antes y el después de la bodega ambiente, con y sin los racks nuevos. -----	54
Figura 15. Layout del flujo de la operación del andén antes de la instalación de los nuevos racks. -----	68
Figura 16. Layout del flujo de la operación del andén después de la instalación de los nuevos racks. -----	70
Figura 17. Procesos y horarios traslapados en la bodega ambiente.-----	73
Figura 18. Flujograma del proceso de Exportación durante el turno en el layout de la bodega ambiente.-----	77
Figura 19. Flujograma del proceso de Exportación al final del turno en el layout de la bodega ambiente.-----	78

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Balance de las horas extras generadas por mes en la bodega ambiente.-----	7
Tabla 2. Actividades y herramientas para la definición del problema.-----	22
Tabla 3. Actividades y herramientas para la medición y respaldo cualitativo.-----	23
Tabla 4. Actividades y herramientas para la propuesta de mejora. -----	24
Tabla 5. Actividades y herramientas para la implementación. -----	25
Tabla 6. Actividades y herramientas para el control y el seguimiento del proyecto. -----	26
Tabla 7. Porcentaje en m2 para cada actividad realizada en el área de trabajo. -----	35
Tabla 8. Diferencia o desperdicio del área con respecto a la utilización del área realmente utilizada por espacio de tarima.-----	36
Tabla 9. Procesos, tiempos traslapados, cantidad del personal y el puesto de cada uno por hora.-----	41
Tabla 10. Cálculo de costos de atraso por el traslape de procesos en el área de trabajo de la bodega Ambiente.-----	42
Tabla 11. El Desglose del costo de hora extra generada por el atraso diario por el traslape de procesos.-----	42
Tabla 12. Reclamos Facturados a la Sucursal por mes en el 2018.-----	45
Tabla 13. Reclamos Traslados a CEDI Coyol por mes en el 2018. -----	46
Tabla 14. Costo del re trabajo del re entarimado y paletizado. -----	49
Tabla 15. Costo del desperdicio de plástico en este re trabajo. -----	50
Tabla 16. Costo por el tiempo de espera y tiempo de carga.-----	52
Tabla 17. Comparativo en metros cuadrados y su porcentaje para cada proceso de la bodega ambiente antes y después de la colocación de los racks nuevos.-----	55
Tabla 18. Costo generado por la pérdida de 8 espacios de trabajo luego de la colocación de los racks nuevos.-----	57
Tabla 19. Costo por el tiempo de espera en el cambio de baterías.-----	59
Tabla 20. Costo anual y porcentajes acumulados para diagrama de Pareto.-----	61
Tabla 21. Causas que serán abarcadas y las propuestas correspondientes.-----	67
Tabla 22. Diferencia o desperdicio del área con respecto a la utilización del área realmente utilizada por espacio de tarima.-----	69
Tabla 23. Porcentaje de desperdicio con la nueva distribución del andén.-----	71
Tabla 24. Necesidad de área para los pedidos diarios en sucursales.-----	74
Tabla 25. Propuesta A del horario de exportación, para evitar los trabajos cruzados de la bodega ambiente Coyol.-----	75
Tabla 26. Sugerencia B del horario de exportación, para evitar los trabajos cruzados de la bodega ambiente Coyol.-----	76
Tabla 27. Cuadro de factores e interesados para el proceso de exportación. -----	79
Tabla 28. Cuadro de factores ya analizados para adelantar el proceso de exportación y los Interesados. -----	82
Tabla 29. Cuadro de Planilla según la jornada laboral.-----	83
Tabla 30. Calculo de la diferencia en horas extras diurnas y mixtas por hora. -----	84

Tabla 31. Calculo del resultado costo beneficio. -----	85
Tabla 32. Tareas y las actividades para la implementación de la Diseño 1. -----	86
Tabla 33. Gantt de las actividades para la implementación de la Diseño 1. -----	87
Tabla 34. Tareas y las actividades para la implementación de la Diseño 2. -----	88
Tabla 355. Gantt de las actividades para la implementación de la Diseño 2. -----	88

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Desviación estándar de los pedidos de sucursales del mes de Septiembre 2019. ---	10
Gráfico 2. Porcentaje de la utilización del área en m2, según las actividades realizadas. -----	35
Gráfico 3. Cantidad de personal por hora en la bodega ambiente, las 24 horas. -----	40
Gráfico 4. Cantidad de personal de acuerdo al horario del proceso al que pertenece, en la bodega ambiente. -----	40
Gráfico 5. Reclamos Facturados a la Sucursal por mes en el 2018, Facturados- Aprobados. --	45
Gráfico 6. Reclamos de las sucursales Traslados a CEDI Coyol del 2018, Traslados- Aprobados. -----	46
Gráfico 7. Porcentaje según los metros cuadrados para cada proceso de la bodega ambiente antes de la colocación de los racks nuevos. -----	55
Gráfico 8. Porcentaje según los metros cuadrados para cada proceso de la bodega ambiente luego de la colocación de los racks nuevos. -----	56
Gráfico 9. Comparativo del porcentaje en metros cuadrados para cada proceso antes y después de colocar los racks nuevos. -----	56
Gráfico 10. Diagrama de Pareto según los factores del problema. -----	61

## RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto surge de la necesidad de mejorar el flujo del proceso logístico de alisto, carga y despacho en la cooperativa productora de leche R.L, donde luego de la colocación de racks para el almacenamiento de producto terminado, se afectó el espacio de trabajo, el cual se redujo en un 12% para poder realizar otros procesos que se llevan a cabo en la bodega.

Se utilizó la metodología DMAIC para desarrollar este proyecto, donde se identificaron los recursos utilizados para cada uno de los procesos y sus necesidades reales, mediante la medición de tiempos, espacios de trabajo, volumen de pedidos y personas por proceso, con el fin de conocer la situación actual y plantear el rediseño de la distribución y uso del área de trabajo, para lograr darle continuidad a los procesos.

Para esto se desarrolla la propuesta de cambiar las jornadas laborales que busca eliminar el traslape de procesos y centralizar la utilización del piso a un solo proceso para darle continuidad al flujo logístico y evitar que se generen horas extra nocturnas.

Se obtuvo como resultado la disminución del desperdicio de espacio mal utilizado, en donde se logró aprovechar un 20% más del espacio de trabajo del andén.

Como conclusiones del análisis costo-beneficio hay un aumento en el valor de la hora extra por ser mixta, realizando el cálculo con el valor que genera el eliminar una hora extra nocturna, se tiene un beneficio de ₡1.565.462,16 al mes que equivale a ₡18.785.545,92 anuales.

Adicional a esto se cuenta con un beneficio con respecto al orden del área de trabajo, al estar asignada a un solo proceso y en el caso del andén ya optimizado su espacio y delimitado, volviendo así más eficiente el trabajo y el flujo como tal, y con esto se trabaja en el tema de los reclamos.

Este proyecto sirve como referencia, para futuras posibles mejoras en este proceso o en algún otro.

# **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

## 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Actualmente toda empresa competitiva requiere estar mejorando sus procesos operativos, para así poder cumplir sus metas y disminuir así los costos. Este proyecto se enfoca en el flujo logístico del proceso de alisto, carga y descarga, lo cual involucra el flujo de material directamente, paralelo el del personal y equipos.

Para la cooperativa de Productores de leche R.L. es de alto interés disminuir los desperdicios como los tiempos muertos, traslados y movimientos innecesarios, retrabajos, que se han generado por no contar con un buen flujo y una debida distribución del área de trabajo de la bodega ambiente.

Se pretende establecer las prioridades de los procesos según horas de entrega, volumen de trabajo y generalidades del cliente. Esto se llevará a cabo mediante un estudio de la distribución del área de trabajo, el tiempo y los movimientos de todos sus procesos.

El proyecto se realiza en la línea de investigación de Operaciones Industriales ya que se pretende optimizar tanto el proceso como el área de trabajo.

## 1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

### 1.2.1. Reseña Histórica

La Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos RL (abreviada como COOPROLE RL pero más popularmente conocida como "Dos Pinos") es una cooperativa costarricense productora de productos lácteos , bebidas y dulces con sede en Alajuela , Costa Rica . Tiene un portafolio de marcas de más de 600 marcas y sus productos se venden en todo Centroamérica y el Caribe.

Dos Pinos está estructurado como cooperativo donde los socios que invirtieron en la organización comparten las ganancias de acuerdo con sus acciones. Está regulado por la ley costarricense bajo la "Ley general de cooperativas".

Fue fundada en 1947 por un grupo de 25 productores lácteos de Costa Rica buscaban unirse para tener una planta estable a través de la cual pudieran vender su leche debido a los problemas con la fluctuación de la demanda de un producto que es perecedero.

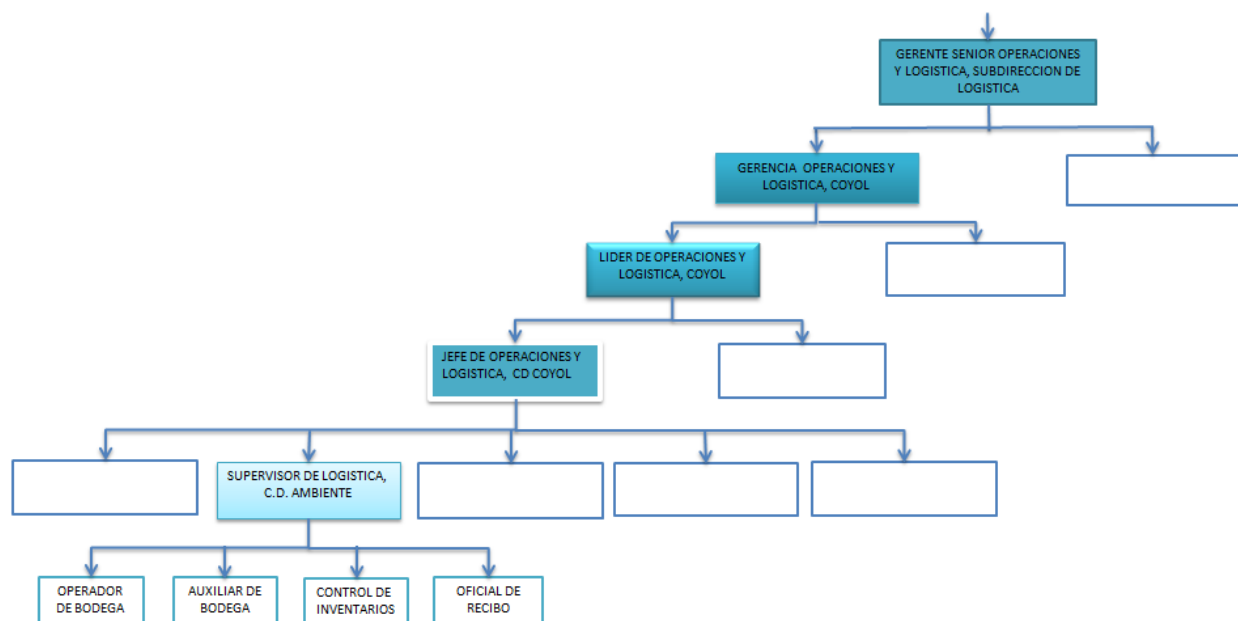
Esta fase inicial del negocio de Dos Pinos fue exitosa, pero no fue sino hasta 1952 que entró al negocio del procesamiento y la pasteurización de la leche. En estos años iniciales, la cooperativa se vio obligada a diversificar su negocio porque los precios de la leche estaban regulados en Costa Rica, lo que limitaba la rentabilidad del negocio. La cooperativa decidió centrarse entonces en los "productos nobles" (derivados lácteos) que ayudaron a su resultado final y lo ayudaron a expandir su número de plantas de procesamiento.

En 1978, Dos Pinos abrió una gran planta de leche en polvo en Ciudad Quesada, lo que le permitió procesar mejor la leche del norte del país. En 1982 se informó que la compañía tenía 10 plantas operativas en Costa Rica. En 1985, Dos Pinos abrió su planta de llenado aséptico para productos lácteos utilizando un envase Tetra Briz que le permitió introducir leche de mayor duración en el mercado. En 1988, la empresa completó su primer pedido formal de exportación en el extranjero y se abrió a vender a los países vecinos.

En 2007, abrió sus operaciones en Guatemala al construir un gran centro de distribución y reservar espacio para una futura planta de procesamiento. En 2008, a través de una alianza con Coopeleche Dos Pinos, la leche de marca comenzó a venderse en Panamá ; también en 2013, la cooperativa compró la Planta Nevada de la Cervecería Nacional de Panamá, que produce leche y jugos. En agosto de 2015, Dos Pinos adquirió la empresa de productos industriales "La Completa" en Chontales, Nicaragua , con el fin de aumentar su presencia en ese país. En septiembre de 2016, Dos Pinos diversificó sus operaciones con la adquisición de la subsidiaria de golosinas dulces "Gallito" de Mondeles International por un monto no revelado.

Este proyecto se realizó en el centro de distribución de Coyol en Alajuela, el cual cuenta con tres tipos de bodegas o tipos de ambientes congelado, refrigerado y ambiente, esto según el producto de almacenamiento.

El proyecto se realizó en la bodega ambiente. Desde este punto se despacha productos para todas las sucursales, rutas, mayoristas, marcas privadas, traslados a bodegas o plantas y de igual forma se reciben traslados desde las otras bodegas o plantas.



**Figura 1. Organigrama del Área a trabajar Operaciones y Logística del CD Coyoil.**

Fuente: Departamento de Operaciones y Logística.

## Misión

En Dos Pinos contribuimos a la salud y satisfacción de nuestros clientes con alimentos que favorecen una mejor calidad de vida. Buscamos el más alto desempeño en la finca, en la industria y la comercialización, para lograr la mejor retribución al asociado. Dotamos a nuestros colaboradores de un trabajo digno para su bienestar.

## Visión

Ser la cadena agroindustrial más competitiva de Centroamérica, con elevada productividad, capacidad de investigación y desarrollo, orientada al mercado, produciendo y distribuyendo productos de alta calidad, siendo un excelente empleador y haciendo crecer el liderazgo porcentual sobre nuestros competidores y los negocios de la Cooperativa en Centroamérica y Panamá en forma consistente.



## 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.3.1. El Problema

La colocación de nuevos racks como extensión del área de almacenaje ha generado contratiempos en el flujo del proceso logístico y una ineficiencia del área de trabajo el cual provoca un incremento en los costos operativos y el atraso en dicho flujo en la cooperativa de Productores de leche Dos Pinos R.L específicamente en la Bodega Ambiente del Centro de Distribución, Coyol, Alajuela.

### 1.3.2. Descripción del problema

La Cooperativa de Productores de leche Dos Pinos R.L específicamente en del Centro de Distribución de Ambiente, coyol, Alajuela se ha visto obligada a expandir sus áreas de trabajo y almacenamiento por el crecimiento de la demanda de sus líneas productivas en los últimos años. Por lo cual ha tenido que tomar algunas decisiones con respecto al uso de sus espacios de trabajo, una de ellas fue el colocar nuevos racks de almacenamiento para aumentar la capacidad de guardado.

Esto fue una iniciativa de Yesenia Castro Herrera una supervisora logística quién, por medio de un estudio de capacidad por el incremento en el almacenamiento de productos, y la disminución del costo de alquiler, se llegó a la propuesta de la colocación de estos nuevos racks. Este proyecto fue implementado en el mes de Abril del año en curso.

Esto ha generado que el área de trabajo para la carga, descarga y alisto de pedidos disminuyera, y se dificulten los procesos que se llevan a cabo, como lo son las exportaciones, el alisto de sucursales, rutas y las descarga de traslados hacia la bodega Coyol, generando desperdicios como movimientos innecesarios, esperas, retrabajos, sobre procesos, tiempos muertos, los cuales han aumentado el costo operativo al generar más horas extras que se muestra en la Tabla 1 en el siguiente apartado.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la colocación de los nuevos racks ha provocado la disminución del área de trabajo en 12% al haber disminuido el porcentaje de área para cada proceso esto ha generado una ineficiencia del proceso por los desperdicios generados como tiempos muertos, traslados innecesarios, retrabajos, aumento de extras y atrasos en los procesos de carga y descarga. Los cuales se dan por tener que movilizar el producto de un lado a otro a la hora de carga y descarga.

**Tabla 1. Balance de las horas extras generadas por mes en la bodega ambiente.**

		<b>BALANCE</b>								
		ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18
C1OL000007	C.D Bodega Ambiente	4	-474	-732	-654	-938	-862	1134	1303	1134
C1OL000013	C.D Picking Ambiente	-4	-124	-550	-930	-334	-1092	609	919	609
		0	-598	-1282	-1584	-1272	-1954	1743	2222	1743

Fuente: Registro interno de planillas.

Este cuadro muestra el balance al mes de Junio, con respecto a una base de horas extras disponibles por CECO, los números en rojo muestra el excedente de horas y los números en negro de los meses próximos muestran el disponible por mes.

Con la realización de este proyecto se pretende optimizar el espacio de trabajo, estableciendo prioridades y una buena distribución del área. El cual le permita a la empresa el cumplimiento en tiempos de carga, la disminución de horas extras, además de eliminar los desperdicios de reprocesos y tiempos muertos, de esta forma mejorar el flujo del proceso logístico de Dos Pinos, disminuyendo de esa forma el costo operativo.

## 1.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.5.1. Objetivo General

Mejorar el flujo de alisto, carga y despacho, mediante el rediseño de la distribución para el incremento de la utilización del área de trabajo, para contribuir con la disminución de los gastos operativos y la mejora en tiempos de operación.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar las actividades, recursos y tiempo requerido para los procesos que se llevan a cabo en la bodega ambiente.
- Identificar oportunidades de mejora mediante el diagnóstico de los procesos de alisto, carga y descarga.
- Determinar los costos actuales del proceso logístico de alisto, carga y descarga. sucursales, rutas y exportación.
- Disminuir los desperdicios de tiempos muertos, re trabajos, traslados innecesarios, mediante la distribución adecuada del área de alisto, carga y descarga de la bodega ambiente.
- Establecer pruebas piloto y documentación del flujo del proceso con los nuevos cambios para mejorar el flujo logístico estudiado.
- Análisis del impacto costo-beneficio de proyecto.

## 1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.6.1. Alcances

Este proyecto pretende contribuir con la disminución de los gastos operativos y la mejora en tiempos de alisto carga y descarga mediante la mejora del flujo del proceso logístico y la distribución adecuada del área de trabajo, en la bodega ambiente del centro de distribución de la Dos Pinos de forma que cada proceso sea optimizado y controlado de una mejor manera.

El proyecto contribuirá a disminuir los desperdicios como lo son los tiempos muertos, reprocesos, traslados, lo cual ha generado el mal uso de sus recursos, esto en un periodo a corto plazo.

### 1.6.2. Limitaciones

Debido a la complejidad de cada proceso y su relación directa, se tendrá que establecer prioridades y no es posible abarcar el total de los procesos para este proyecto por la limitante del tiempo.

El acceso a la toda la información, especialmente económica y el acuerdo de no publicar información confidencial de la empresa, limitará el proyecto en algunos datos importantes, como los costos reales de algunos procesos, equipos y productos.

Dado que el proceso no es constante con respecto al volumen de trabajo, se tendrá que trabajar con un promedio, por lo que se determina la media con respecto a una muestra del total de los pedidos de un mes, en este caso el mes de Septiembre, el comportamiento de los volúmenes de pedidos mensuales tiende a ser similar por la naturaleza del negocio y metas establecidas, sin embargo no llega a ser igual por lo que se debe tomar como referencia los puntos más altos pues en este proyecto se trabaja con una población infinita, esto porque no tiene determinado un número de pedidos diarios.

Por la dinámica de la empresa y cálculo de pedidos de forma mensual, se determina el número de muestra para este estudio es de 25, incluyendo pedidos completos y mixtos.

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n}}$$

Donde  $\sum$  es “la suma de”,  $x$  es el valor de un conjunto de datos,  $\bar{x}$  es la media del conjunto de datos y  $n$  es el número de datos.

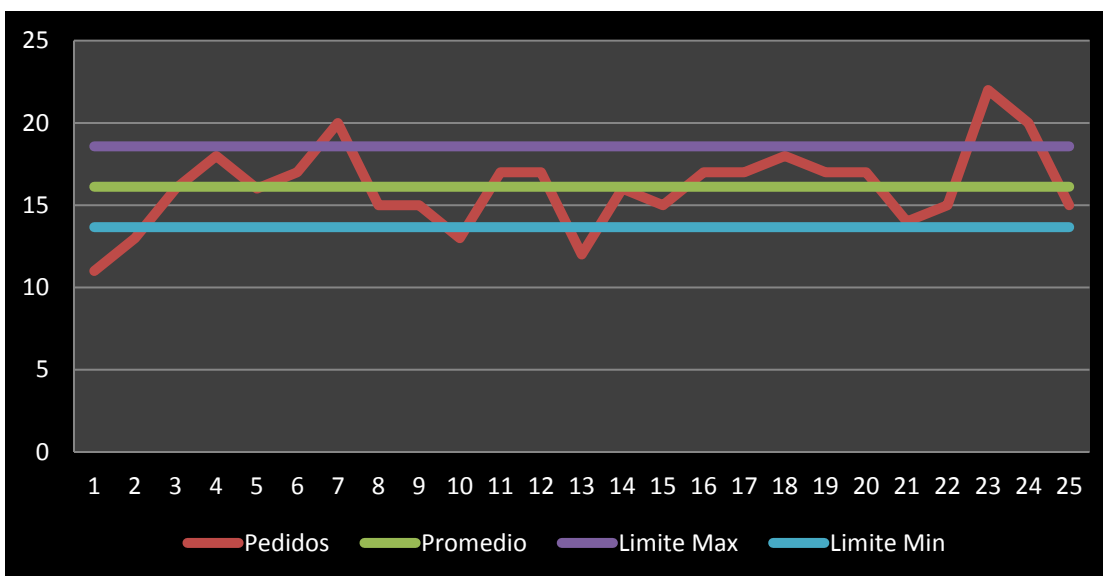
Entonces si tenemos los siguientes datos:

$X$  : 11, 13, 16, 18, 16, 17, 20, 15, 15, 13, 17, 17, 12, 16, 15, 17, 17, 18, 17, 17, 14, 15, 22, 20 y 15.

$\bar{x}$ : 16.12

$n$ : 25

Significaría que la desviación estándar sería de: 2.45



**Gráfico 1. Desviación estándar de los pedidos de sucursales del mes de Septiembre 2019.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Por la naturaleza del negocio se deber tomar como referencia 22 pedidos diarios por ser el punto más alto en esta muestra, y el limite más alto que sería 16 según al dato calculado.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

## 2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.

El cambio es parte de la vida, y aunque muchas veces se intenta resistir al cambio, se debe aceptar, de igual forma las organizaciones realizan cambios según las necesidades del entorno, la sociedad, el mercado, la competencia, entre otros.

*“Es fácil aceptar la necesidad de cambio en nuestro mundo. Más difícil es cambiar nosotros mismos. O que cambie nuestra organización, o la forma cómo hacemos las cosas, a las cuales podríamos llamar... procesos. La gestión de procesos nos insta a detenernos, reflexionar acerca de lo que hacemos y preguntarnos: ¿por qué?, ¿para qué?, ¿cómo?”*

JUAN BRAVO C. (C. J. B., 2008)

Entre los cambios que deben realizar las instituciones es el aumento de área de almacenaje debido al aumento de la demanda de producto. Tal y como es el caso en la Cooperativa de Productores de leche R.L. específicamente en el CD Ambiente, coyol, Alajuela.

La expansión de Rack de almacenajes en la bodega Ambiente en CD Coyol, ha generado el enfatizar la importancia de una adecuada logística tal como lo menciona Ramón Martín.

*“Logística es la función de la empresa encargada de llevar el producto correcto, al lugar correcto, en las condiciones de cantidad y calidad correctas, en el momento correcto y con los costes mínimos.”*

Ramón Martín-Andino (Martín)

La logística y sus actividades desempeñan un papel fundamental en la gestión de las actividades de almacenaje y transporte, ya que estos sirven de enlace entre los centros productivos y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia.

*“Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor”.*

(Ballou)

Básicamente para el flujo Logística se ocupa de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y eficaz de servicios, información y bienes entre el punto de origen y el de consumo.

Entonces de ahí la importancia de una adecuada logística para todos los procesos en la bodega ambiente, para poder asegurar el cumplimiento con nuestros clientes tanto internos como los externos. Cada proceso dentro del flujo logístico debe de lograrse a tiempo y de la forma más óptima para así lograr cumplir los objetivos principales de la logística que son; Dar un excelente servicio al cliente y realizar el trabajo al mínimo coste.

La cadena de suministro, la logística sirve para la planificación, gestión y control del almacenamiento de bienes, así como los servicios necesarios y el flujo de información generada, que va desde el punto de origen del producto hasta el punto de consumo, y cuyo objetivo es cubrir la demanda de los consumidores.

A nivel del manejo de almacenes el control de sus inventarios es primordial para una adecuada operación.

*“La función de almacenamiento se enfoca a dos aspectos principales: Uno consiste en preservar la calidad de los productos desde que se internan en el almacén hasta que salen para ser usados como materias primas en producción o para ser vendidos como productos terminados.*

*La segunda función se refiere al hecho de mantener siempre en correspondencia las existencias físicas con las existencias registradas en tarjetas o en sistemas electrónicos (registros de kárdex).” (Acosta)*

La gestión de almacenes y lo que ello conlleva (Inventarios, stocks, pedidos, etc) es parte fundamental para el porvenir de la empresa. Y como objetivos tiene la agilidad y rapidez en la distribución del producto, honestidad e integridad en el servicio, minimización de costes, optimización de la capacidad de volumen disponible, minimización de las operaciones de manipulación y transporte.

Un almacén tiene funciones de mucha importancia y fundamentales para el para la empresa como la recepción de los materiales, registro de entradas y salidas del almacén, almacenamiento de materias primas, conservación de materiales, distribución

de materiales, coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y contabilidad

Una adecuada distribución del área, pretende ordenar los factores físicos y elementos industriales que participan en el proceso donde “El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realiza de forma tal, contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa (Q.)” (David de la Fuente García – Isabel Fernández Q).

Como se nombra anteriormente se necesita que los elementos que intervienen dentro de cualquier proceso deban de ser eficaces y eficientes, para lograr sus objetivos

“Es necesario subrayar de inmediato la elección del término eficiencia. Para nosotros, la eficacia mide la capacidad de utilizar medios para lograr determinado fin. La eficiencia alude, en cambio, al mediano plazo, durante el cual los medios y objetivos son llamados a evolucionar.” (Ruffier)

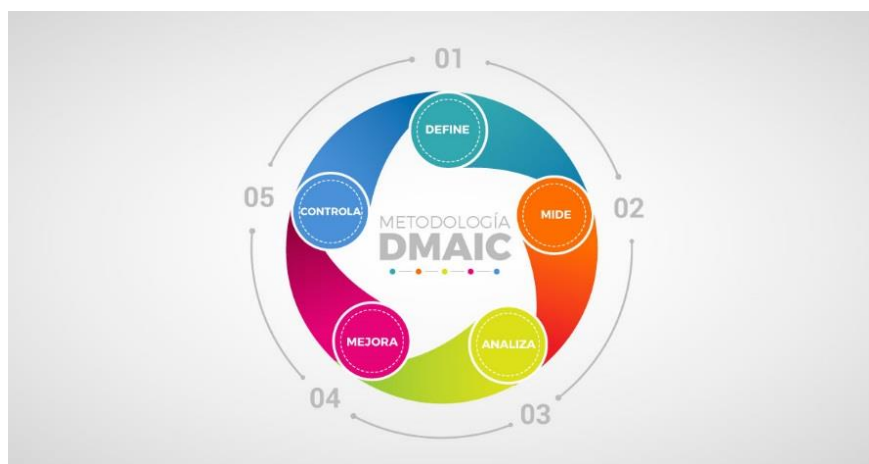
*“Se puede definir un proceso como cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas (Intervinientes) desarrollan para hacer llegar una Salida a un Destinatario a partir de unos recursos que se utilizan (Recursos amortizables que necesitan emplear los intervinientes) o bien se consumen (Entradas al proceso)”*

(GESTIÓN Y MEJORA DE PROCESOS, 2012)

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.

La realización de este proyecto se basa en una metodología DMAIC de resolución de problemas sobre procesos ya creados fue desarrollada por el ingeniero de Motorola Bill Smith en 1984 y forma parte del sistema de gestión Six Sigma.

Seis Sigma, según López (2011) (C. L. , 2011), es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la calidad. Ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección.



**Figura 2. Los 5 pasos de la metodología DMAIC.**

**Fuente: Implementación de la metodología DMAIC de Esteban Pérez López - Minor García Cerdas, 2014.**

DMAIC es una metodología estructurada para la solución de problemas usada en todo tipo de negocios. Las letras son un acrónimo de las 5 fases de la mejora de seis sigma, por sus siglas en inglés.

Define (definir) en primer lugar se debe definir cuál es el problema que se va resolver, para esto se utilizará el diagrama causa-efecto de Ishikawa, así llamado en reconocimiento a Kaouru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo y popularizó con éxito en el análisis de problemas en 1943 en la Universidad de Tokio durante una de

sus sesiones de capacitación a ingenieros de una empresa metalúrgica explicándoles que varios factores pueden agruparse para interrelacionarlos.

Measure (medir) el camino tiene que ser medible, por ello definir unas métricas a seguir, que ayuden a conocer la situación en la que se encuentra el problema que se va a resolver, se utilizan los diagramas de Flujos para poder tener la claridad del proceso como tal, “Los diagramas de flujos son una de las técnicas más útiles para la mejora continua de los procesos.” (Galloway, 2002)

De igual forma se pretende identificar con ellos los tiempos muertos y retrabajos que presenta actualmente el proceso.

*“El diagrama de flujo del proceso es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos.”* (Niebel, 2009)

Analyze (analizar) con los datos recolectados se hará el análisis de estos, para determinar y analizar las razones por las que se está fallando y qué acciones deben implantar para poder corregir el problema, el diagrama que se utiliza es el de Pareto, se conoce como la regla 80/20. Según Dr. Juran y en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

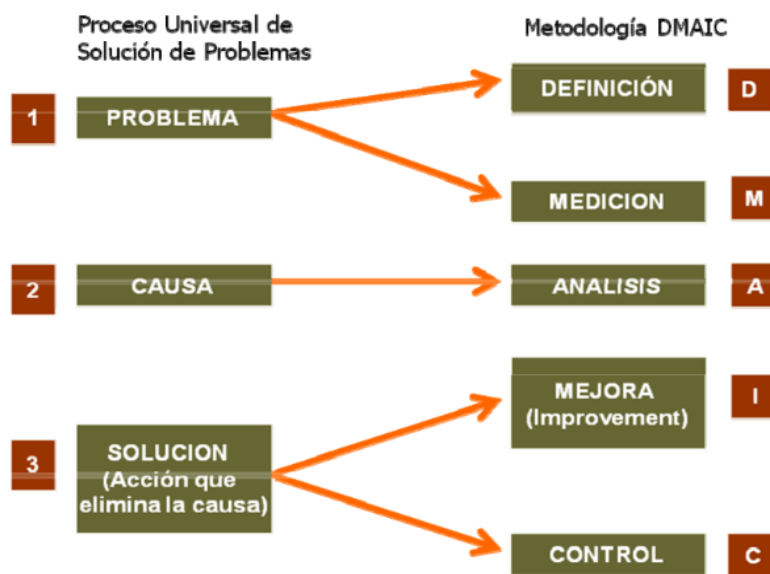
Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Improve (mejorar) el propósito de esta fase es el de implementar a gran escala las soluciones seleccionadas en las fases anteriores y por último Control (controlar) tras llevar a cabo estas acciones, se debe llevar un control sobre las mismas para asegurar

que se implementan correctamente y que los objetivos que se marcaron se cumplen efectivamente.

Estas etapas llevan el mismo ciclo de mejora que lleva el círculo de Deming. Debido a que sus fases son estrictamente en flujo continuo, en el mismo sentido de las manecillas del reloj.

Es una herramienta de la metodología enfocada en la mejora incremental de procesos existentes.



**Figura 3. DMAIC sigue el proceso universal de solución de problemas.**

**Fuente: Implementación de la metodología DMAIC de Esteban Pérez López - Minor García Cerdas, 2014.**

Como se puede ver la metodología DMAIC fracciona los pasos universales para la solución de problemas, Problema-Causa-Solución.

Esta metodología es basada en la mejora continua, por lo cual se debe documentar todo desde su inicio a la hora de Definir el problema encontrado, donde se identifican todos los factores relacionados al problema, ya definido, se medirán todos los procesos involucrados, se tomarán tiempos y se medirán áreas utilizadas en el flujo logístico para así hacer la recolección necesaria de datos para la investigación.

Luego se analizarán los datos recolectados identificando así todas las posibles mejoras o propuestas para reducir o eliminar los desperdicios actuales. Identificada la posible mejora se procede a implementarla, e implementada se estará en la recta final del ciclo que es controlar la mejora realizada y volvería a empezar el ciclo en busca de la mejora continua.

Optimizado el proceso y el área de trabajo se espera reducir el impacto económico que actualmente genera la mala distribución del área y flujo como tal.

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

Con este proyecto se quiere implementar una mejora en el flujo del proceso logístico, el cual pretende optimizar el área de trabajo generando una mejor fluidez en los procesos lo cual impactaría directamente en los tiempos de carga y descarga, reduciendo de esta forma las horas extras, lo cual tendría un efecto económico a corto plazo.

De igual forma al haber una mejor distribución del área y una debida priorización en el flujo, se reduce el error de carga que actualmente se da por la mala organización del flujo, pretendiendo de esta forma mejorar la calidad del servicio que se brindan con las cargas, la llegada del producto completo y en buen estado a hacia los clientes teniendo así un efecto positivo en la Calidad de nuestro servicio.

Zúñiga García (2016), (García, 2016) indica que Según estadísticas, la Cadena de Suministro y la Logística en una empresa representan entre el 60 y 80 % del costo de ventas en una empresa por lo que una adecuada administración define una ventaja competitiva en la empresa.

Las oportunidades para mejorar el costo o el servicio al cliente se alcanzan mediante la coordinación y la colaboración entre los canales de flujo, que pueden ser los departamentos como marketing, logística y producción; o las interacciones que se da con las empresas proveedoras.

## 2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.

Se tiene un proyecto de referencia, pertenece a Adriana Castro Godínez y Mónica Chaves Ramírez (2014), (Castro Godínez & Chaves Ramírez, 2014) quienes realizaron la: “Propuesta de mejora del proceso de compras y logística de reactivos médicos para laboratorio clínico de la Empresa Equitrón en Costa Rica en el marco de la norma ISO 9001:2008”... Dentro de sus conclusiones se proponen mejoras al proceso de compras y logística que involucran la eliminación de pasos que no generan valor, el mejoramiento de inventario por medio de sistemas de información que simplifiquen el proceso y la estandarización del manejo de clientes por los representantes de ventas, aspecto considerado crítico por los resultados obtenidos en este trabajo.

La gestión de la calidad en la actualidad se ha convertido en una búsqueda constante de mejora que ya no solo se aplica al mejoramiento de procesos industriales, sino que su espectro se ha expandido para abarcar también procesos de servicios.

El segundo proyecto es de Luis Fabián Corredor Medina (2011), tiene como objetivo principal; “Elaborar un plan de mejoramiento para la Logística interna en Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.”. Una de las conclusiones de este documento fue “La adecuada gestión de la logística interna de las organizaciones se constituye como un factor clave de éxito y una fuente de ventaja competitiva sostenible para las empresas”.

Dada la importancia de la Logística en lo relacionado con el manejo y gestión de la cadena de suministros, producción y distribución de las empresas resulta imprescindible hoy en día tener una buena gestión logística ya que se ha transformado en un verdadero activo empresarial, sinónimo de eficiencia y excelencia en el servicio, lo cual se traduce en generar mayor valor.

El adecuado flujo logístico genera un gran valor operativo, al desarrollar un óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles en el proceso.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO**

### 3.1 METODOLOGIA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El proyecto fue basado en un estudio de campo, el cual se trabajó mediante la metodología DMAIC, dando como primer paso definir el problema para lo cual se utilizaron las herramientas de observación directa en todos los procesos involucrados en el flujo logístico para entenderlos uno a uno, ver sus horarios de trabajo, utilización del piso, cantidad de colaboradores dedicados a los procesos. Seguidamente se realizaron entrevistas a los colaboradores que son los que conocen el proceso para recolectar información, se les preguntó sobre el flujo en general para definir el problema y sus posibles causas.

Sobre la misma línea se solicitaron los registros del aumento de horas extras y atrasos según las alineaciones programadas.

**Tabla 2. Actividades y herramientas para la definición del problema.**

<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Responsable</b>	<b>plazo</b>
Se da a la tarea de observar todos los procesos que se involucran directamente en el flujo logístico.	Observación directa	Isaac Rodríguez	1 semana
Se realizan entrevistas a los trabajadores de las áreas afectadas directamente en este flujo.	Formulario de entrevista del problema	Isaac Rodríguez	2 días
Se solicita el reporte de horas extras semanal y se calcula el aumento de tiempos de conclusión de carga de los pedidos.	Reportes e historial de la documentación de cierre de turno.	Isaac Rodríguez	1 semana
Se analizó la pérdida de espacio, aumento en las devoluciones y los contratiempos en flujo del proceso.	Análisis de información	Isaac Rodríguez	2 semanas

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 3.2 METODOLOGIA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO.

Continuando con la metodología, procede la medición de todos los procesos involucrados en este proyecto, se realiza un trabajo de tiempos y movimientos, esto para poder determinar los tiempos muertos y cualquier tipo de atraso que se de en el proceso, se cronometran los trabajos para poder promediar su duración, se realizan los diagramas de flujos necesarios para comprender y medir los procesos involucrados.

Se realiza Layout con los flujogramas de los procesos involucrados de esta forma se puede detectar trabajos que se cruzan y afectan el flujo. Una vez recolectada la información se realiza un diagrama de espina de pescado Ishikawa, para lograr definir el problema y sus posibles causas.

**Tabla 3. Actividades y herramientas para la medición y respaldo cualitativo.**

<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Responsable</b>	<b>plazo</b>
Se realiza la medición de tiempos y movimientos de los procesos involucrados en el área de trabajo.	Cronómetro, Tablero de observaciones (Clipboard) y Formularios de estudio de tiempos.	Isaac Rodríguez	2 semanas
Se Identifican las actividades, su volumen y peso de sus tareas en el proceso logístico.	Diagrama de flujo.	Isaac Rodríguez	1 semana
Medición del área utilizada por cada proceso, porcentaje de utilización según el área y los procesos, identificación el área o los espacios muertos según la distribución actual.	Mediante flujogramas de los movimientos. Layout de los procesos	Isaac Rodríguez	2 semanas
Se realiza el diagrama de pescado para encontrar las posibles causas – efecto	Ishikawa	Isaac Rodríguez	2 días

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 3.3. METODOLOGIA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO O SERVICIO.

Se analizó la información recolectada en base al aumento de devoluciones por errores en el despacho producto enviado de más o de menos, la pérdida de espacio de trabajo mediante la medición del área y los porcentajes para cada proceso, se analizó los procesos, horarios y sus traslapes, esto para cuantificar el efecto.

Con los datos obtenidos se diseñan las propuestas de mejora, mediante la mejora de los diagramas de flujo, se propone una mejor distribución del área de trabajo optimizando la misma para generar la fluidez que se ocupa en el proceso.

El proyecto se enfoca en la reducción de tiempos de trabajos cruzados, lo cual es provocado por el área de trabajo reducida y el volumen de pedidos en determinadas horas de trabajo. Se determina la cantidad de colaboradores en las jornadas de esta forma se distribuye el peso de las operaciones durante el día. Se trabaja también en la eliminación de los desperdicios encontrados a la hora de la medición.

**Tabla 4. Actividades y herramientas para la propuesta de mejora.**

<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Responsable</b>	<b>plazo</b>
Se trabajaría en la implementación de un nuevo método de trabajo	Mediante rediseño de los diagramas de flujo	Isaac Rodríguez	3 semanas
Se trabajaría en reducir el tiempo Trabajos cruzados.	Tiempos de operación + Tiempo Ocioso	Isaac Rodríguez	2 semanas
Se propondría una nueva distribución del área de trabajo.	Diseño de plata	Isaac Rodríguez	1 semana

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 3.4 METODOLOGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.

En la implementación se plantean las propuestas inicialmente con las jefaturas y los supervisores involucrados mediante reuniones, donde se muestra la situación actual y las propuestas, se les explica el proceso que lleva la implementación, seguidamente se realizan capacitaciones para que el personal tenga claro los cambios establecidos y las mejoras que se buscan.

Paralelo a las capacitaciones se realizan trabajos de demarcación de las zonas de trabajo donde se modifica el flujo del proceso o nuevas asignaciones de uso a cada área según la nueva distribución del área de trabajo para dar más claridad a los cambios realizados. Se colocan los horarios y se solicita las firmas como respaldo.

**Tabla 5. Actividades y herramientas para la implementación.**

<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Responsable</b>	<b>plazo</b>
Se programan reuniones y capacitaciones para definir la situación actual y plan de ejecución.	Presentaciones y documentación sobre el tema.	Isaac Rodríguez	1 mes
Se programa las demarcaciones del área de trabajo, para asignar límites y ubicaciones de mercadería.	Diseño de planta.	Isaac Rodríguez	2 meses
Se crean nuevos horarios de trabajos para cubrir toda la operación.	Horarios de trabajo.	Isaac Rodríguez	1 mes

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 3.5 METODOLOGIA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.

Para controlar los cambios y dar seguimiento se registra en una minuta todos los acuerdos sobre la mejora realizada, de esta forma todos los que firmen se dan por enterados del tema, de igual forma se trabaja en una fábrica visual por medio de rotulaciones para que todas las personas estén al tanto de los cambios realizados dentro del área de trabajo.

Se asigna un seguimiento para medir el avance y las mejoras identificadas luego de los cambios realizados, mediante este seguimiento se retomará el ciclo para una mejora continua.

**Tabla 6. Actividades y herramientas para el control y el seguimiento del proyecto.**

<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Responsable</b>	<b>plazo</b>
Se establecen acuerdos con respecto a los cambios realizados.	Minuta	Isaac Rodríguez	2 días
Se implementa señalizaciones, marcas, guías visuales, etc. Para poder mantener a todos bajo una misma línea de trabajo.	Fábrica Visual	Isaac Rodríguez	1 mes
Supervisión diaria del proceso por parte del supervisor de turno.	Línea adicional en OPE diario	Isaac Rodríguez	1 día

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

**CAPITULO IV:**  
**LÍNEA BASE Y ANALISIS DE CAUSAS**

## 4.1 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE SUCURSALES

El proceso de sucursales es el que se ve más afectado pues fue el que perdió el porcentaje de área de trabajo, es bueno entender como es el proceso del mismo para eso se elabora un diagrama de flujo donde se muestra paso a paso cada una de las funciones de todos los involucrados.

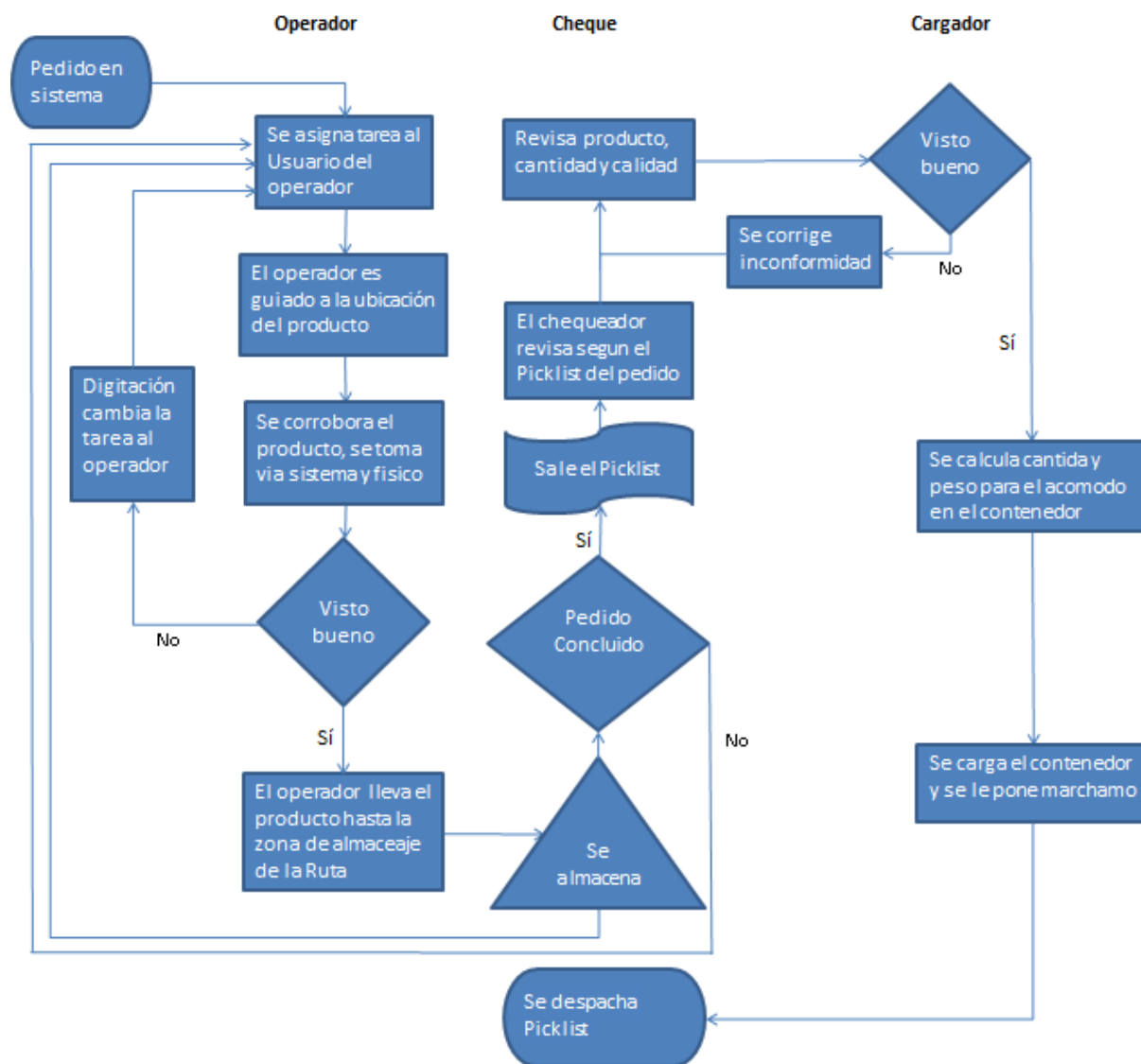
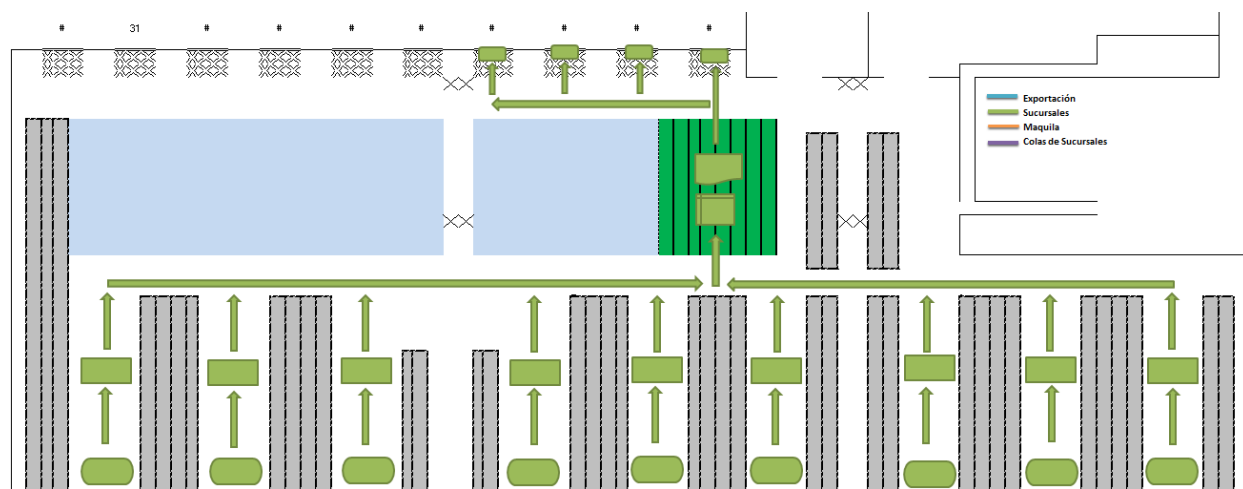


Figura 4. Diagrama del flujo del alistado, chequeo y carga de sucursales, en la bodega ambiente en Coyol.

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

El proceso de sucursales inicia cuando caen los pedidos en sistema, se le asigna las tareas al operador, él es dirigido por medio del sistema a la ubicación asignada según producto, cantidad y lote, el operador confirma el pallet y lo lleva a la zona de carga, y lo deja ahí, se aplica vía sistema, se genera el picking list, el chequeador revisa línea por línea, cantidades, lotes y estado físico del producto, luego con el visto bueno del chequeador, se inicia la carga según la cantidad de pallets que indica el pedido. Para finalizar el proceso el chequeador pasa el picking list para que se aplique en el sistema para el despacho a las sucursales. En este proceso la distancia más larga del recorrido al área de trabajo es de 98m, tomando en cuenta la distancia de los pasillos.

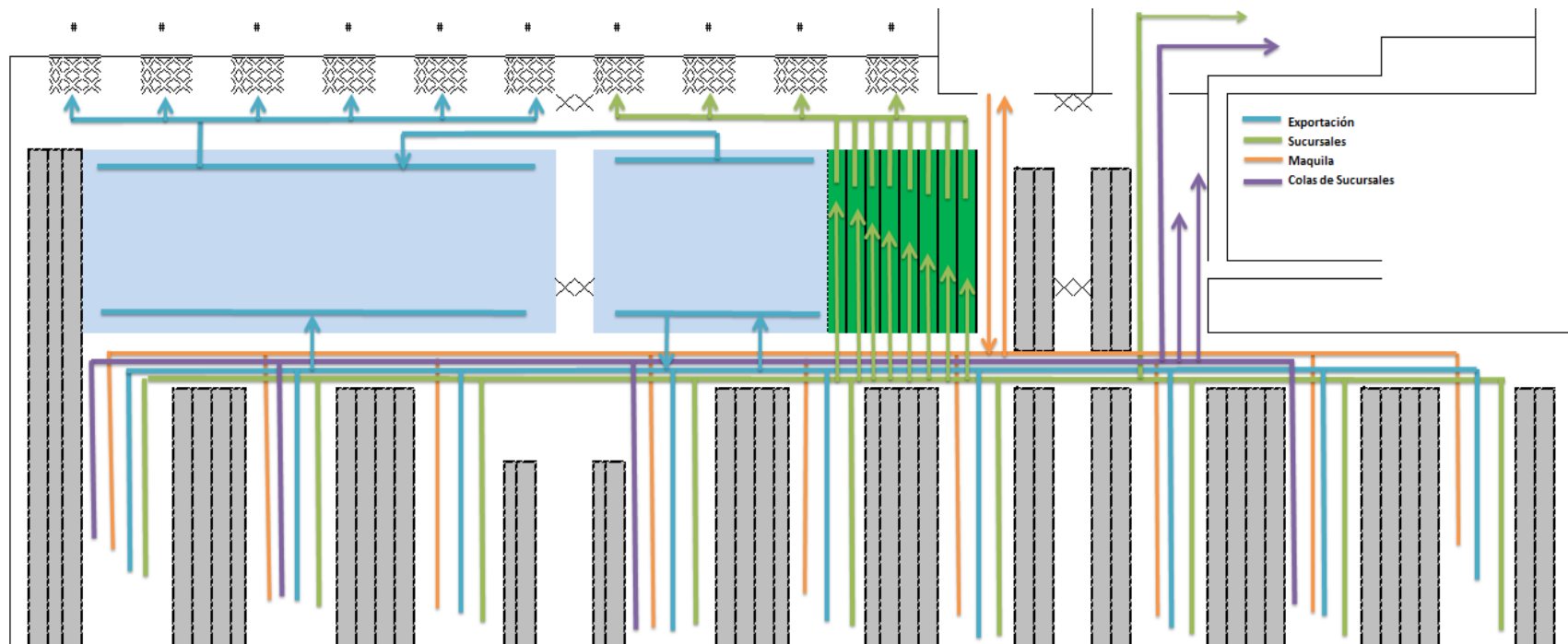


**Figura 5. Flujograma del proceso de Sucursales visto en el layout de la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

#### 4.1.2 LAYOUT DEL FLUJO DE LA BODEGA AMBIENTE

En este layout de la bodega Ambiente se puede observar cómo se efectúa el flujo actual, el uso del área y sus los sectores donde se cruzan los diferentes procesos.



**Figura 6. Layout del flujo de la operación del alisto, chequeo, guardado y carga de todos los procesos de la bodega ambiente en coyol.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Con el layout se pretende entender cuál es la dinámica dentro de la bodega ambiente e identificar las zonas de mayor tránsito y donde se cruza los procesos, es importante el análisis del tránsito que se da durante los procesos, los cuales trabajan al mismo tiempo y en horas pico que se verá más adelante (pag. 41,42 y 43)

En esta área se trabaja las 24 horas, contempla los procesos de sucursales, maquila, exportación, rutas, mayoristas, regalías y otros, cada uno en sus correspondientes horarios, donde se relevan los procesos según la disponibilidad de espacio y personal. De ahí la importancia la fluidez de los procesos, básicamente si en la mañana- tarde se presentan atrasos, esto va a comprometer la operación de la noche, no significando el incumplimiento, pero si la extensión de horas de trabajo.

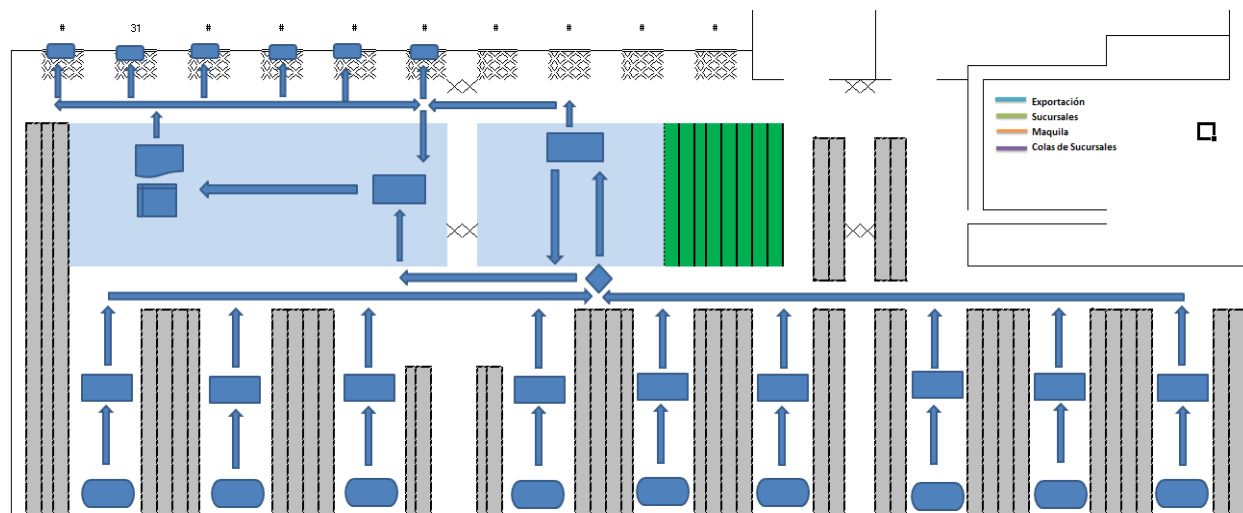
De igual forma la operación trabaja con una gran cantidad de variables, las cuales afectan directamente la operación y con las que hay que trabajar en el día a día.

Sin embargo, el proyecto se enfocará en los atrasos del flujo generados por las dificultades con el espacio de trabajo.

La incorporación de nuevos racks generó una disminución en el uso del área de trabajo, restando porcentaje de metros cuadrados al proceso de sucursales, que fue el que se vió afectado directamente. Más adelante se mostrará la variación de la utilización del área de forma gráfica.

Para tener una mejor claridad del flujo, se muestra el layout de un proceso a la vez.

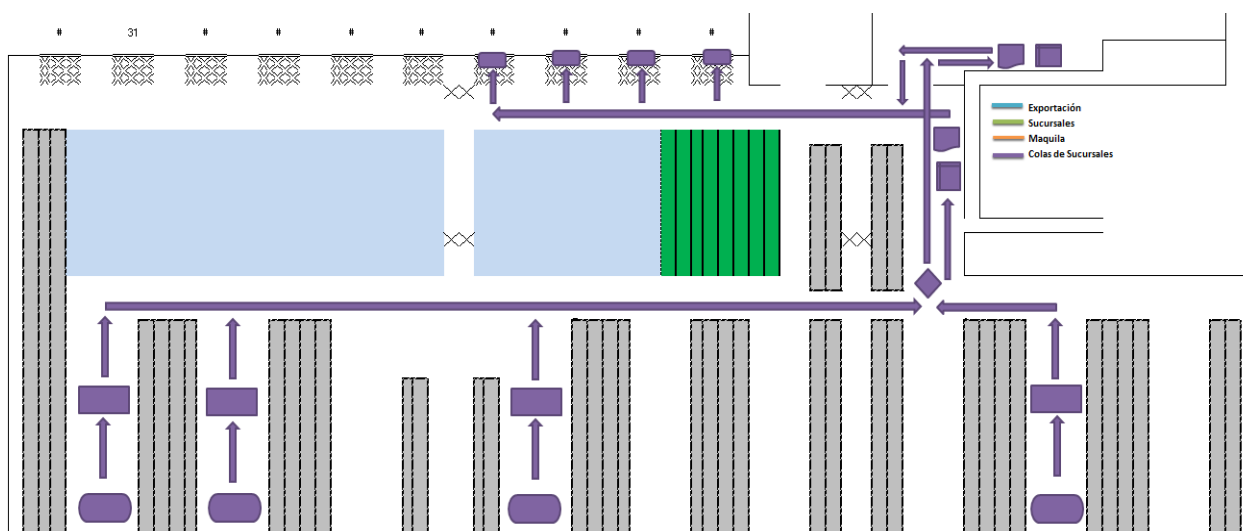
Se inicia con el proceso de exportación el cual es básicamente el mismo que el de sucursales, la diferencia es que luego de que el producto es bajado por el operador y colocado en el área de trabajo, los auxiliares dependiendo del destino de la exportación tienen que pasar el producto a diferentes tipos de tarimas, este tema se analiza más adelante cuando se vea para que se utiliza cada tipo de tarima, seguido de este proceso se coloca el esquinero y fleje, para que luego sean chequeados los pedidos, y seguidamente cargados. En este proceso la distancia más larga del recorrido al área de trabajo es de 92m, tomando en cuenta la distancia de los pasillos.



**Figura 7. Flujograma del proceso de Exportación visto en el layout de la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

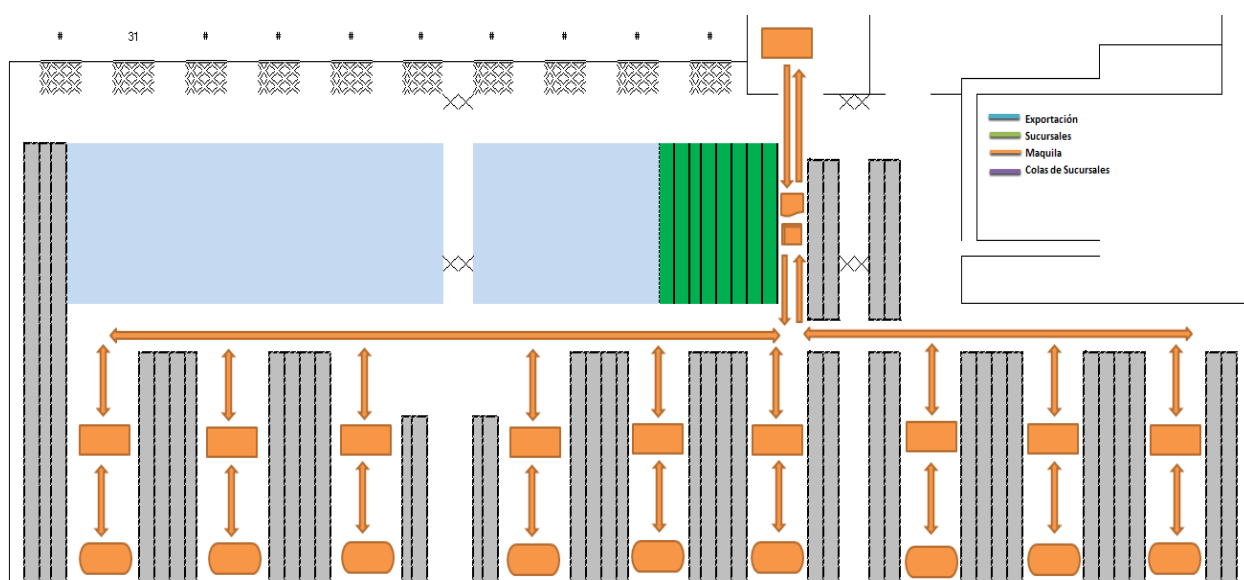
El proceso de colas de los pedidos es paralelo al de las sucursales, se trabaja igual por medio del sistema donde los auxiliares son dirigidos hacia las ubicaciones de picking, para alistar los pedidos, luego de tener la tarea lista se dirige con el producto para colocarlo a la zona de colas, para que luego el *chequeador* las revise, y sean cargadas. En este proceso la distancia más larga del recorrido al área de trabajo es de 110m, tomando en cuenta la distancia de los pasillos.



**Figura 8. Flujograma del proceso de Colas de Sucursales visto en el layout de la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

El proceso de maquila inicia cuando el operador por medio del sistema es dirigido a buscar el producto con el que van a trabajar, el operador toma el producto asignado y lo lleva a la línea de producción, el producto es desarmado y convertido en packs físicamente, y vía sistema se realiza una transformación. Una vez listo los nuevos pallets el operador los toma y los guarda en nuevas ubicaciones. En este proceso la distancia más larga del recorrido al área de trabajo es de 101m, tomando en cuenta la distancia de los pasillos.



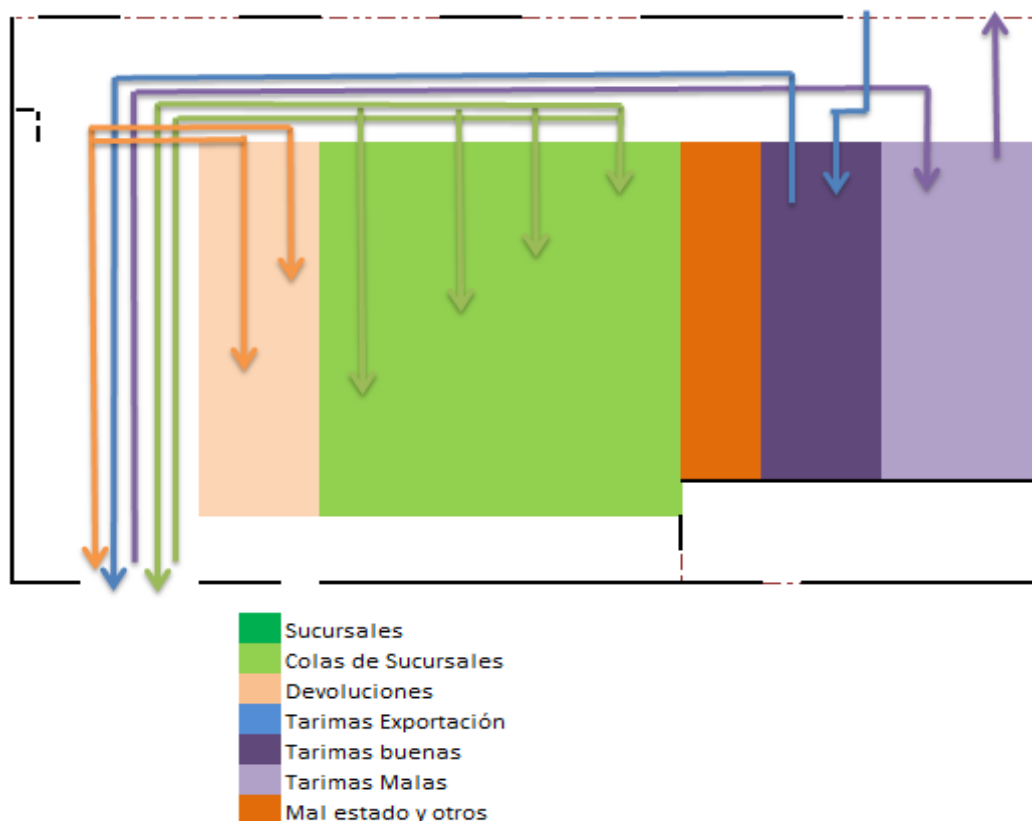
**Figura 9. Flujograma del proceso de maquila visto en el layout de la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 4.1.3 Layout del Flujo del Andén

El Andén juega una parte importante en el tema del espacio de trabajo, pues esta área es un agregado que se realizó en determinado momento por el mismo tema de espacio de trabajo.

Esta área se encontraba a la intemperie pues era solo de carga, por temas de espacio se tuvo la necesidad de empezar a utilizar esta zona para colocar y almacenar producto. Por lo cual se mandó a techar y a cerrar, para que se pudiese utilizar sin problemas para el trabajo diario.



**Figura 10. Layout del flujo de la operación del andén antes de la instalación de los nuevos racks.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

En la figura 10 se muestra la distribución del área de trabajo antes de la colocación de los nuevos racks en donde se puede ver la cantidad de trabajos cruzados, traslados innecesarios del producto y desperdicio del espacio de trabajo.

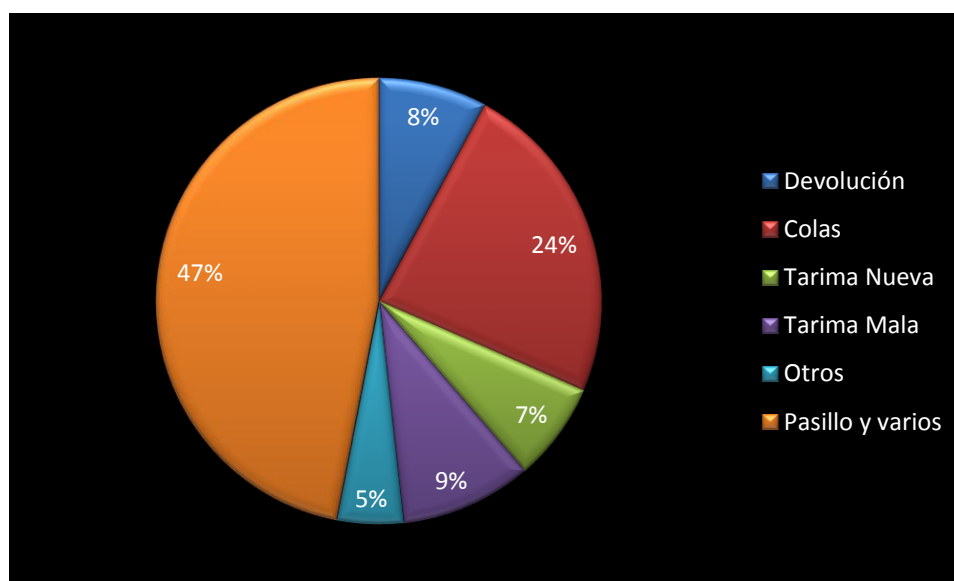
Este es el dato del porcentaje área en m2 para cada una de las tareas ahí realizadas.

**Tabla 7. Porcentaje en m2 para cada actividad realizada en el área de trabajo.**

	<b>Área M2</b>	<b>Porcentaje</b>
Devolución	40,71	8%
Colas	122,13	24%
Tarima Nueva	36,99	7%
Tarima Mala	49,32	9%
Otros	24,66	5%
Pasillo y varios	242,43	47%
Total	516,24	100%

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Se puede observar en la Grafico 2 cómo está distribuido el porcentaje del área, con base a lo que utiliza cada actividad del andén, lo cual equivale a más del 50% del área total, lo que lleva a analizar cuál es la necesidad real en la utilización.



**Gráfico 2. Porcentaje de la utilización del área en m2, según las actividades realizadas.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Adicional a esta información se tiene que saber que todas estas áreas son utilizadas para la colocación de tarimas tanto vacías como con producto según el espacio del que se trata. Por lo tanto, es de importancia para el análisis saber que las medidas de las tarimas son de 1 metro de ancho por 1.2 metros de largo.

Conociendo este dato se realizó el análisis de cuanta área es realmente utilizada por las tarimas en cada uno de estos espacios, y de esta manera determinar cuanta área no es utilizada.

**Tabla 8. Diferencia o desperdicio del área con respecto a la utilización del área realmente utilizada por espacio de tarima.**

	Área M2	Porcentaje	Espacio Tarima	Área según tarimas	Porcentaje tarima	Diferencia o desperdicio
Devolución	40,71	8%	20	24	5%	3%
Colas	122,13	24%	50	60	12%	12%
Tarima Nueva	36,99	7%	20	24	5%	2%
Tarima Mala	49,32	9%	20	24	5%	4%
Otros	24,66	5%	10	12	2%	3%
Pasillo y varios	242,43	47%				
<b>Total</b>	<b>516,24</b>	<b>100%</b>				<b>25%</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Según se muestra en la Tabla 8 el total del área que se está desperdiciando es del 25%, del total del área, esto con base al área realmente utilizada por las tarimas. En un caso particular se tiene que de un 24% de área asignada a las colas de sucursales, solo se utiliza un 12% básicamente se utiliza solo la mitad del área efectivamente.

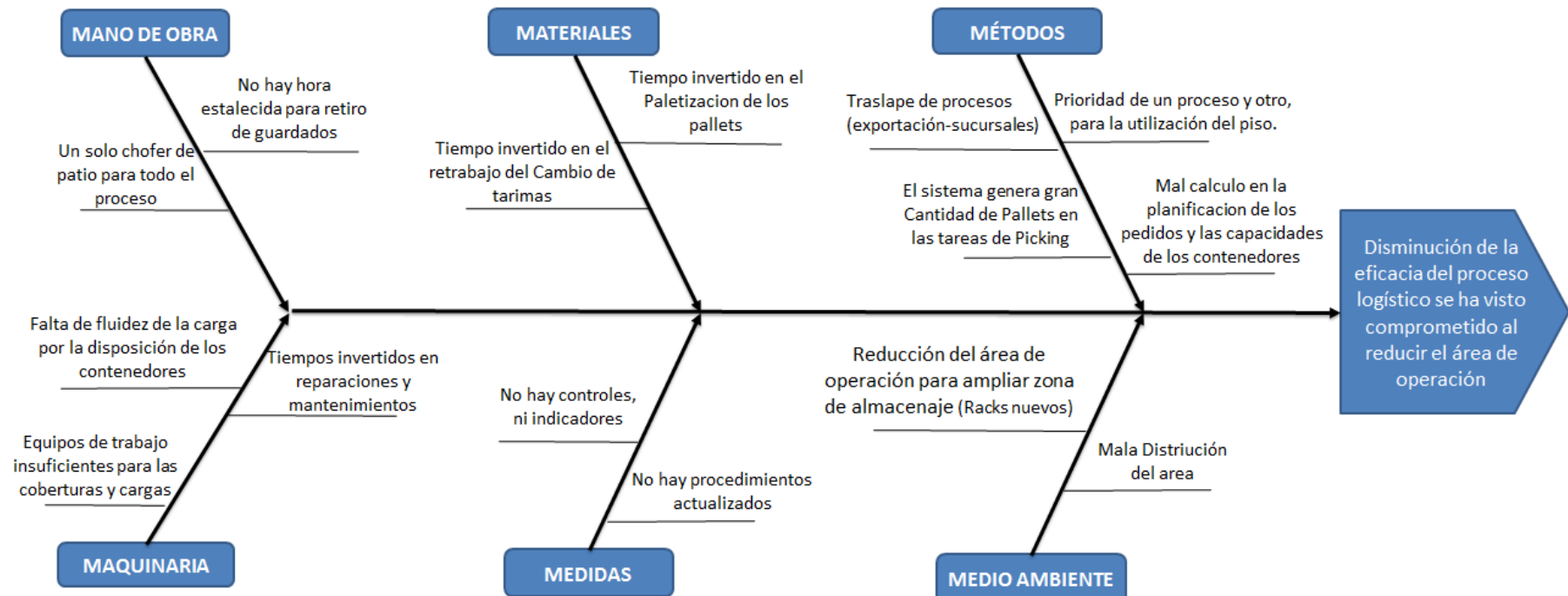
En términos generales se tiene como resultado que hay casi un 50% de área es mal utilizada, por lo que se ve la necesidad de optimizar esa área de trabajo.

#### 4.1.4 Análisis causa- efecto (Ishikawa)

Mediante la observación directa se ha recolectado datos sobre la problemática, pero como esto no es suficiente se programó una sección de trabajo con el grupo de expertos del campo, un colaborador de cada uno de los procesos involucrados, en este caso un cargador, un apilador, un auxiliar, un control de inventarios y el Líder del área, ver Anexo 1.

En esta sección se planteó la problemática, la cual es la ausencia de un flujo continuo en los procesos de alisto, carga y descarga, y se recogieron las posibles causas según la experiencia, ver Anexo 2, el porqué de esas causas, ver Anexo 3 y posibles soluciones desde el punto de vista de todos los participantes, ver Anexo 4.

Una vez recolectada la información se trabaja en un diagrama de espina de pescado Ishikawa, para lograr definir el problema y sus posibles causas.



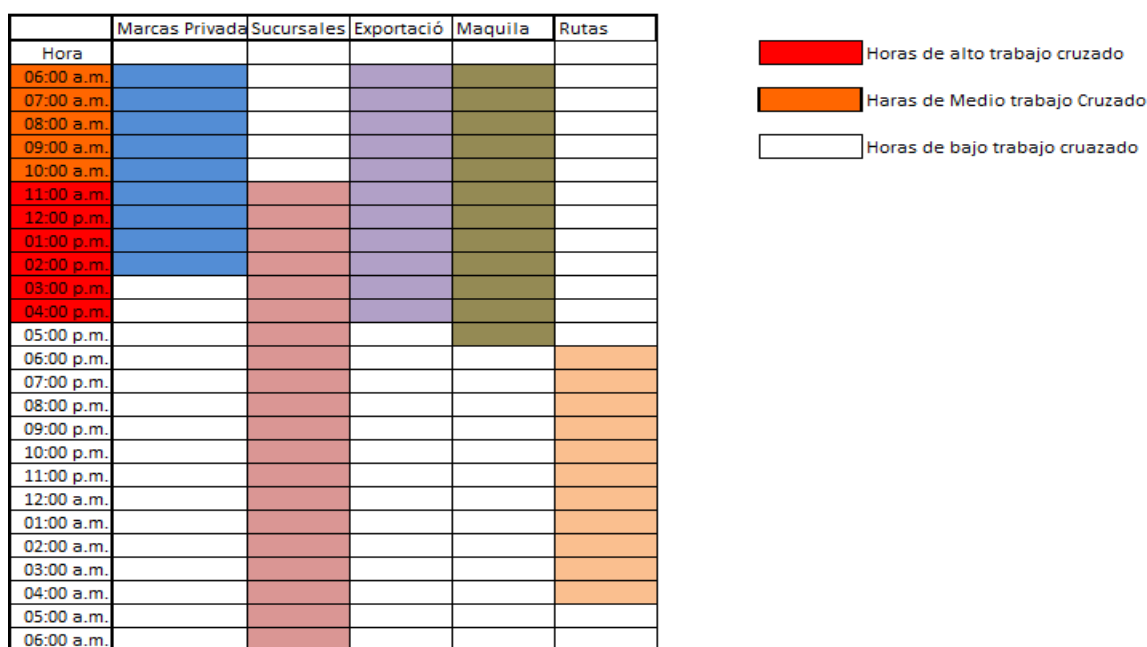
**Figura 11. Diagrama Ishikawa de las causas para el problema con el flujo de la operación de la Bodega Ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

#### 4.1.5 Factores

- **Factor Método**

Con base a la revisión realizada con los expertos de piso y las posibles causas que provocan el problema en estudio. Se resalta en el factor método, el tema del traslape de procesos, en especial el caso de exportación y sucursales, en donde las 2 operaciones trabajan en una hora pico de labores. El caso es que Exportación es uno de los procesos más grades y que abarca más metros cuadrados de trabajo en el centro de distribución.

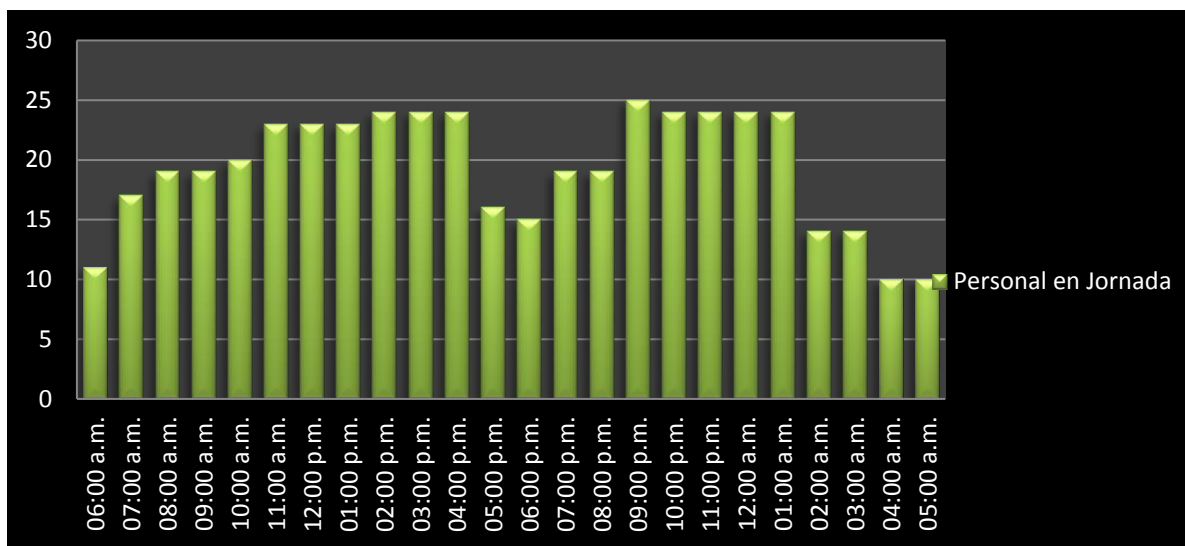


**Figura 12. Procesos y horarios traslapados en la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

En el cuadro anterior se puede ver que del horario de 11:00 am a 4:00 pm aproximadamente se presenta un pico de trabajo por procesos que abarcan toda el área de trabajo, como lo es el proceso de sucursales y exportación.

En otros horarios se ve traslapados otros procesos como sucursales y rutas, lo que marca la diferencia entre estos casos es la cantidad de personal en el mismo horario, entonces la variable de los procesos traslapados es relevante al ver la cantidad de personas que efectúan tareas en esas horas, en el siguiente gráfico se observa cuál es el comportamiento de la cantidad de personal según la hora.

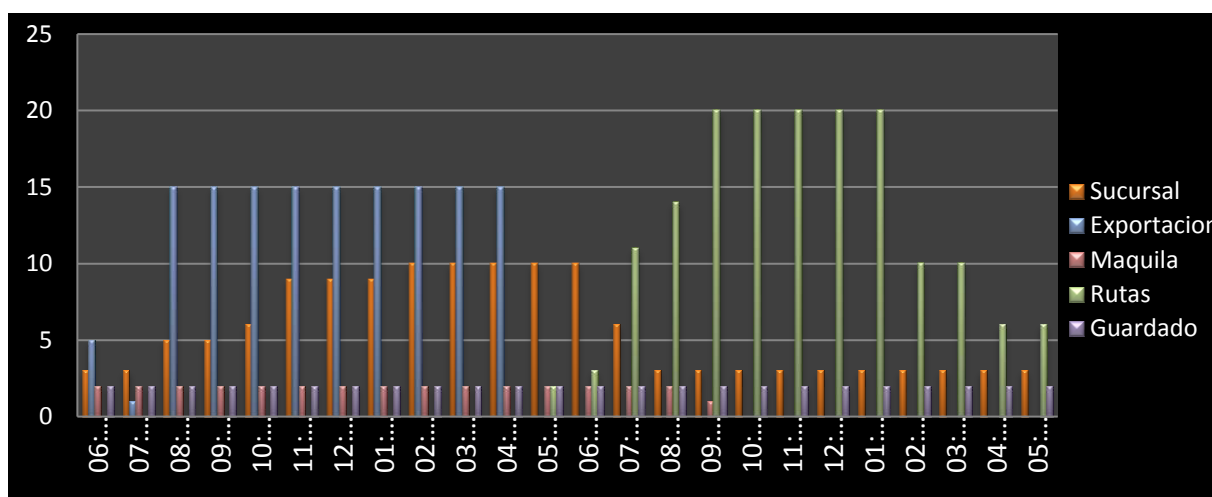


**Gráfico 3. Cantidad de personal por hora en la bodega ambiente, las 24 horas.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

En el horario que se establece como hora pico que es de 11:00 am a 4:00 pm, se maneja el mismo volumen que se maneja en el horario nocturno, la diferencia se da en que la mayoría del personal nocturno se enfoca en un solo proceso como el alisto y carga de rutas, esto se puede visualizar en el Gráfico 4.

Además, se puede visualizar la distribución del personal según el horario y el proceso al que pertenecen.



**Gráfico 4. Cantidad de personal de acuerdo al horario del proceso al que pertenece, en la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.



**Tabla 10. Cálculo de costos de atraso por el traslape de procesos en el área de trabajo de la bodega Ambiente.**

	Costo por hora	Costo por 30 min	Costo diario (30min x 2)	Costo por semana	Costo por mes	Costo Anual
Operador	₡1.727,62	₡1.727,62	₡3.455,24	₡17.276,20	₡69.104,80	₡829.257,60
Auxiliar	₡1.398,40	₡1.398,40	₡2.796,80	₡13.984,00	₡55.936,00	₡671.232,00
Control de Iv	₡1.918,83	₡959,42	₡1.918,83	₡9.594,15	₡38.376,60	₡460.519,20
Supervisor	₡3.042,98	₡1.521,49	₡3.042,98	₡15.214,90	₡60.859,60	₡730.315,20
<b>Total</b>	<b>₡8.087,83</b>	<b>₡5.606,93</b>	<b>₡11.213,85</b>	<b>₡56.069,25</b>	<b>₡224.277,00</b>	<b>₡2.691.324,00</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Este atraso generado al día provoca un atraso simultáneo del proceso el cual termina convirtiéndose en 1 hora extra de trabajo, lo cual representa el siguiente costo.

**Tabla 11. El Desglose del costo de hora extra generada por el atraso diario por el traslape de procesos.**

	Costo hora extra	Personal	Costo horas extra semanal	Costo Horas extra mensual	Costo Horas extra anual
Operador	₡4.606,98	₡13.820,94	₡82.925,64	₡331.702,56	₡3.980.430,72
Auxiliar	₡3.729,07	₡44.748,84	₡268.493,04	₡1.073.972,16	₡12.887.665,92
Control de Iv	₡5.116,88	₡15.350,64	₡92.103,84	₡368.415,36	₡4.420.984,32
Supervisor	₡8.114,61	₡8.114,61	₡48.687,66	₡194.750,64	₡2.337.007,68
<b>Total</b>	<b>₡21.567,54</b>	<b>₡82.035,03</b>	<b>₡492.210,18</b>	<b>₡1.968.840,72</b>	<b>₡23.626.088,64</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Respecto al método, el tema del mal cálculo en la planificación de los pedidos y la capacidad de los contenedores, genera atrasos por el producto que sobra o el que falta, en el caso en el que se tiene más productos de la capacidad del contenedor se debe dejar el producto en piso hasta que se realice la devolución correspondiente y se reversen los pallets al inventario para poder almacenarlo.

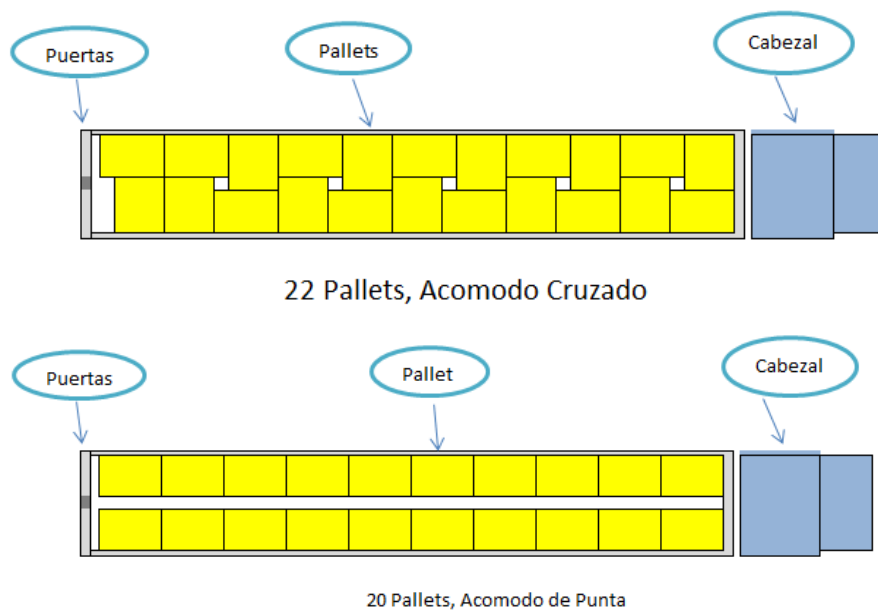
Este tema básicamente genera atrasos en el momento que el pedido está por menos cantidad para que se pueda cubrir la capacidad del contenedor, ante esta situación se debe solicitar un recargo para poder completarlo, lo cual significa mantenerlo pegado

en puerta hasta que generen el pedido, lo suban a sistema, sean planeados en el sistema, carguen las tareas al apilador, se bajen los pallets, se chequeen y carguen, hasta ese momento se completa el contenedor, se puede solicitar sacarlo y meter otro para continuar con otra carga.

En el caso de que el tema sea que hay más pallets que la capacidad del contenedor, se tiene que proceder a quitar del pedido dichos productos los cuales quedan en piso hasta que sean devueltos al inventario para poder ser almacenados nuevamente.

Este proceso se da hasta las primeras horas de la mañana cuando ingresan los encargados del inventario, quienes son los que reviven los pallets, en ocasiones ha amanecido hasta 21 pallets a piso.

Para poder ejemplificar el tema de las capacidades y el acomodo de los contenedores, se muestra en la siguiente figura.



**Figura 13. Tipos de carga de los furgones según la cantidad de pallet.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

La bodega de ubicaciones se divide en:

- Almacenamiento donde se manejan pallets completos que se convierten en tareas de surtido que recaen directamente a los apiladores. Estas ubicaciones tienen diferentes capacidades según el movimiento del producto, de uno hasta cuatro pallets por ser productos de alta rotación.
- Picking, donde se manejan cajas, paquetes y unidades las cuales se asignan en tareas de colas a los encargados de alisto. Sin embargo, muchas veces caen tareas que son pallets completos, que como se explica anteriormente deberían ser tareas para apiladores.

Al caer tantas tareas de pallets completos en picking esto provoca que se generen muchos reabastos. Para el alisto de Sucursales, ingresan dos operadores de apilador a las 11:00 am, uno que se dedica solo a bajar los pedidos de cada sucursal, el otro hace los reabastos y una vez que termina de realizar este trabajo se dedica a bajar sucursales también, sin embargo, como se mencionó anteriormente se ha generado un aumento de estos provocando un atraso en el proceso de sucursales, pues el tiempo promedio de bajar a piso una sucursal completa es de 16:29 minutos aproximadamente esto para 2 apiladores, mientras que uno solo dobla el tiempo promedio. El ingreso de sucursales es a las 11:00 am y el segundo operador inicia a bajar sucursales entre 2 y 3:00 pm, cuando anteriormente este segundo operador se dedicaba de 45 min a 1 hora a realizar reabastos.

Esta situación anteriormente se podía evitar con una opción que tiene el sistema para cancelar y reasignar, la cual básicamente lo que hacía era tomar lo que estaba en picking y lo reasignaba, tomando automáticamente los pallets de almacenamiento y dejando en picking solo las verdaderas colas. Lo cual ha generado un aumento en las colas de las sucursales ocupando más espacio para ellas, no da abasto y se utilizan áreas adicionales, lo cual puede generar confusiones o pérdida de productos sumándole una mayor cantidad de reabastos generados.

Las razones por las cuales se bloqueó esta opción porque el sistema empezó a dar un error cuando se cancelaba y reasignaba el producto, y no volvía a tomar la tarea, la eliminaba de la orden que se estaba trabajando. La otra razón fue por un tema de la

rotación del producto de los picking por fechas de vencimiento, los cuales se quedaban en inventario y no se puede vender.

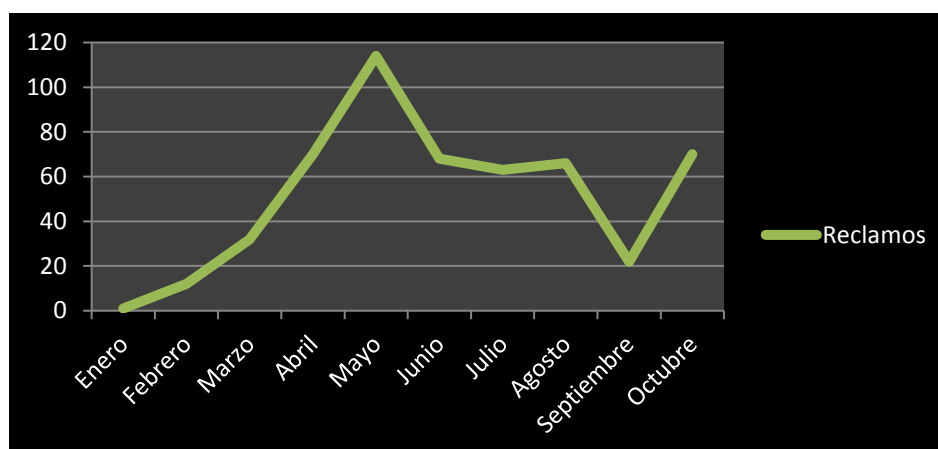
Este tema afecta la calidad del servicio, porque al haber tantas colas y pallets completos, se tiende a confundir los productos o el destino, a esto se le suma el tema de agilizar el flujo por dedicar tiempo y espacios que no se utilizaban anteriormente.

En la Tabla 12 y el gráfico 5 se muestra el detalle de todos los reclamos facturados, provocados cuando se envía producto de más a la sucursal y se debe facturar ese adicional.

**Tabla 12. Reclamos Facturados a la Sucursal por mes en el 2018.**

Mes	Reclamos
Enero	1
Febrero	12
Marzo	32
Abril	70
Mayo	114
Junio	68
Julio	63
Agosto	66
Septiembre	22
Octubre	70

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.



**Gráfico 5. Reclamos Facturados a la Sucursal por mes en el 2018, Facturados- Aprobados.**

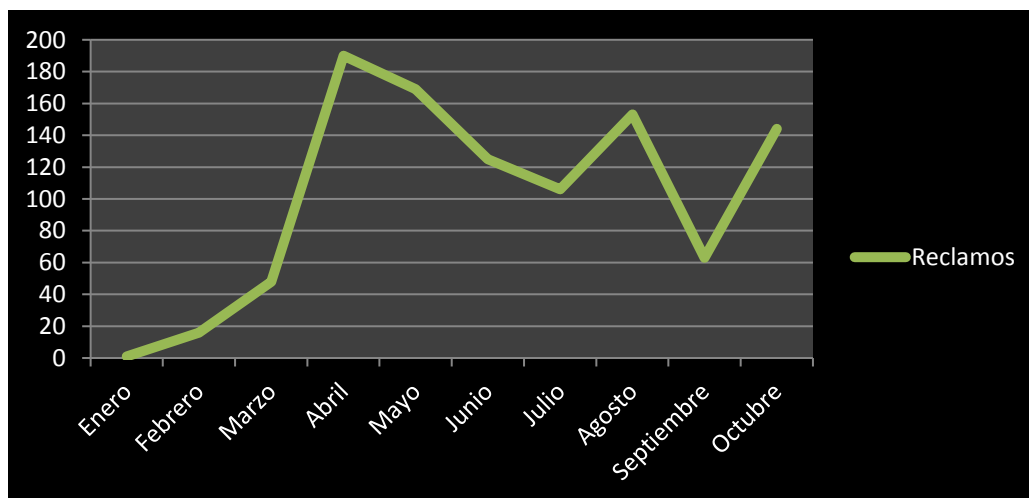
Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

En la Tabla 13 y el gráfico 6 se muestran los reclamos de las sucursales cuando tienen diferencia con respecto a lo facturado, en este caso se genera un traslado hacia coyol por la diferencia, como un tipo de devolución.

**Tabla 13. Reclamos Traslados a CEDI Coyol por mes en el 2018.**

Mes	Reclamos
Enero	1
Febrero	16
Marzo	48
Abril	190
Mayo	169
Junio	125
Julio	106
Agosto	153
Septiembre	63
Octubre	144

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.



**Gráfico 6. Reclamos de las sucursales Traslados a CEDI Coyol del 2018, Traslados- Aprobados.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

- **Factor Material**

En el factor material se trata el tema del tiempo invertido en la paletización de los pallets y tiempo invertido en el retrabajo del cambio de tarimas.

Esto es un tema que se da con algunos clientes quienes solicitan un tipo de tarima específica para su entrega, lo cual significa que el pedido debe venir todo en la tarima del color correspondiente.

Actualmente se trabajan cinco tipos de tarimas las cuales veremos a continuación.

### **Nacional**

- DE DOS PINOS
- USO NACIONAL:
- RUTAS
- SUCURSALES
- PLANTA
- USO EXPORTACIONES: NO



### **CHEP**

- ALQUILADA
- USO NACIONAL:
- PRICESMART: MEMBER'S SELECTION
- WALMART: SABEMAS Y SULI
- USO EXPORTACIONES:
- GUATEMALA
- EL SALVADOR
- PRICESMART
- WALMART



## RAP

- ALQUILADA
- VALOR 11 000 COLONES
- USO NACIONAL:
- MAYCA
- PRICESMART: SOLO PRODUCTO DP
- WALMART: SOLO PRODUCTO DP: LECHE LÍQUIDA Y LECHE EN POLVO
- USO EXPORTACIONES: NO



## Ona Way

- DE DOS PINOS
- USO NACIONAL: NO
- USO EXPORTACIONES:
- HONDURAS
- NICARAGUA
- PANAMÁ
- REP. DOMINICANA
- SAN ANDRÉS
- OTROS MENOS FRECUENTES



## Rutera

- DE DOS PINOS
- USO NACIONAL:
- SOLO RUTAS MIXTAS
- USO EXPORTACIONES: NO



Conociendo las diferentes opciones de tarimas se puede identificar el retrabajo que se da al pasar todo un pedido que está en tarima nacional a tarima CHEP, porque es un requerimiento del cliente.

En una producción normal todo el producto se entarima en tarima nacional, solo en determinados productos que son exclusivos de exportación se utiliza la tarima One Way, en el caso de Guatemala y los Price van en tarima CHEP.

En el momento que Price, Wal-Mart y CSU realizan pedidos, se les tiene que entregar en tarima CHEP o en algunos casos tarima RAP, en este momento es donde se da el retrabajo pues se tiene que tomar todo el producto que está en tarima nacional y pasarlo a la tarima correspondiente. No es solo el tema del reentaramado hay que agregarle el proceso de volver a embalar el producto lo cual es un desperdicio de recursos y tiempo.

Este proceso se da en todos los pedidos de estos clientes, los pedidos varían sus volúmenes de producto. Sin embargo, entre el 70–80% del pedido se cambia de tarima, el otro porcentaje es producto que viene de producción de maquila y ya viene en tarima CHEP.

Este proceso genera un retrabajo al tener que pasar todos los días el 71 % de las tarimas de los pedidos, el mínimo de Auxiliares enfocados a esta tarea son 2 y dependiendo del volumen de trabajo, se aumenta el requerimiento de auxiliares. Como se mencionó anteriormente la cantidad de pedidos diarios varia, sin embargo, las horas promedio dedicadas a este trabajo son 4 horas.

**Tabla 14. Costo del re trabajo del re entarimado y paletizado.**

Costo por hora	2 Auxiliares	Costo 4 hrs promedio x día	Costo semanal	Costo mensual	Costo anual
¢1.398,40	¢2.796,80	¢11.187,20	¢67.123,20	¢268.492,80	<b>¢3.221.913,60</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Aparte del costo que significa este proceso, se da otro factor, el producto terminado ya viene debidamente paletizado y al tener que re-entarrimarlo se le tiene que quitar el plástico lo cual genera desperdicio.

El costo del rollo de plástico es de ₡3.064,00 y a la hora de volver a emplásticar las tarimas, por el tipo de embalaje que solicita Price, Walt-Mart y CSU, se gasta un promedio de un rollo cada cuatro tarimas, y en base al promedio del mes se paletizan 10 tarimas, lo que significa un costo anual de ₡8.824.320, el detalle se muestra en la siguiente Tabla.

**Tabla 15. Costo del desperdicio de plástico en este retrabajo.**

<b>Costo Rollo</b>	<b>Costo de paletizar 4 tarimas</b>	<b>Costo promedio 10</b>	<b>Costo semanal</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
₡3.064,00	₡3.064,00	₡30.640,00	₡183.840,00	₡735.360,00	<b>₡8.824.320,00</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

- **Factor Mano de obra**

Se debe indicar que en el flujo normal un pedido se alista, chequea y se carga, pero antes de esa última operación se deja a piso para que el cliente o la ruta encargada lo llegue a recoger, a esto se le llama guardado. Este proceso se realiza en el turno de la noche, de esta forma amanecen listos todos los días.

El volumen de estos es variado, al igual que la hora del retiro de los mismos, y ahí es donde se tiene problemas, pues en ocasiones al momento que inician el proceso de sucursales aún están en piso estos guardados. Por lo que el espacio en piso asignado a sucursales está ocupado con los guardados, a esto se le agrega que a algunos clientes se les tiene que revisar el producto 100% al momento de la carga, generando esto más atraso para la liberación de los espacios de trabajo.

Otro tema es que solo hay un chofer de patio para todos los movimientos del día, donde se incluye todas las bodegas, ambiente, refrigerado, congelado, BMP, gestión ambiental, talleres, canastas, lavado de camiones y otros.

El chofer de patio es el encargado de realizar todos los movimientos con respecto a furgones, tándem, colocar cada uno de ellos en las puertas solicitadas y el problema es que son 26 puertas entre las 3 bodegas principales para un solo chofer. Por esta razón en determinado momento del día las prioridades de las bodegas, la necesidad de los procesos de agilizar los movimientos en puertas, los procesos de descarga y carga se acumulan.

El proyecto se enfoca en la bodega ambiente, la cual cuenta con 4 puertas asignadas para el proceso de carga para las sucursales, mayoristas, guardados, marcas privadas, y al mismo tiempo se utilizan para el proceso de descarga de los traslados que ingresan a diario de las diferentes bodegas, como lo son la bodega de gallito con productos de chocolates y dulces, bodega bemix con productos embotellados, Sucursal de San Carlos con producto en polvo y algunas bodegas de almacenaje con las que se cuenta.

Los furgones utilizados para estos traslados son de temperatura ambiente como refrigerados, para la bodega ambiente los furgones brik son prioridad para darle el flujo

necesario al proceso, sin embargo, por la misma razón, para la bodega de refrigerado la descarga de los furgones de temperatura ambiente es importante para tenerlos disponibles al momento de la carga.

Con base a esta información casi paralela con el inicio de carga de sucursales, inicia el retorno de los furgones con traslados, por lo que la necesidad de los movimientos de las puertas se convierte en prioridad para el proceso. Tanto la carga como la descarga son importantes para las bodegas y el flujo. Es en ese momento donde la presencia del chofer de patio es fundamental para el proceso del CEDI. Pues en determinados momentos las cuatro puertas de trabajo están listas para sacar los contenedores ya sea cargados o descargados, y urgen los movimientos para continuar con el flujo.

Al no haber carga por falta de movimientos se ha tenido que parar el proceso de alistar sucursales, hasta que coloquen un furgón a puerta para poder cargar y liberar espacio en el piso y continuar la descarga. A continuación, el desglose de estos costos.

**Tabla 16. Costo por el tiempo de espera y tiempo de carga.**

	Costo por hora	Tiempo de carga 20 min	Tiempo de espera 15 min	Costo Total	Costo semanal	Costo mensual	Costo anual
Auxiliar	₡1.398,4	₡932,3	₡699,2	₡1.631,5	₡9.788,8	₡39.155,2	₡469.862,40
Operador	₡1.727,6	₡1.151,8	₡863,8	₡2.015,6	₡12.093,3	₡48.373,4	₡580.480,32
<b>Total</b>							<b>₡1.050.342,72</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

El tiempo que se tarda la carga de un contenedor es de 20 minutos aproximadamente y se esperan hasta 15 min para que se realice un movimiento. En la Tabla 16, se muestra el costo de ese tiempo muerto en base al costo por hora del operador y el cargador, calculando como mínimo un paro al día.

- **Factor Medio Ambiente**

Tras la aprobación de un proyecto de ampliación de los racks de almacenamiento para aumentar la capacidad del almacén, se adicionaron 4 caras de rack dobles a cada uno de los lados entre el pasillo C y D, este adicional equivale a 256 ubicaciones de más para el almacenamiento del almacén.

La consecuencia es que se ubicaron en un área que estaba asignada para el trabajo diario de sucursales, las cuales eran cinco carriles que se utilizaban para colocar las sucursales completas.

Este es uno de los factores de mayor impacto, pues la reducción del espacio con la colocación de los nuevos racks fue el detonante de la necesidad de una mejora en el flujo de la operación. El poco espacio de trabajo, el aumento de los pedidos y cantidad de productos, han generado desperdicios en tiempos muertos, retrabajos, traslados, y otros.

Como se ha indicado la poca área de trabajo genera que, en determinados momentos del proceso, los apiladores se quedan sin espacio para bajar sucursales, los alistadores de piking no tengan donde colocar las colas y se les dificulte el control y la carga a los encargados.



**Figura 14. Layout comparativo del antes y el después de la bodega ambiente, con y sin los racks nuevos.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

En naranja se puede ver los Racks nuevos y se puede ver toda el área de trabajo que se perdió, lo cual equivale a un 12% del área, la cual se divide en el área de los Racks y el túnel, y se tiene que tomar en cuenta el pasillo que hay que dejar a cada lado de los racks para las maniobras de los apiladores.

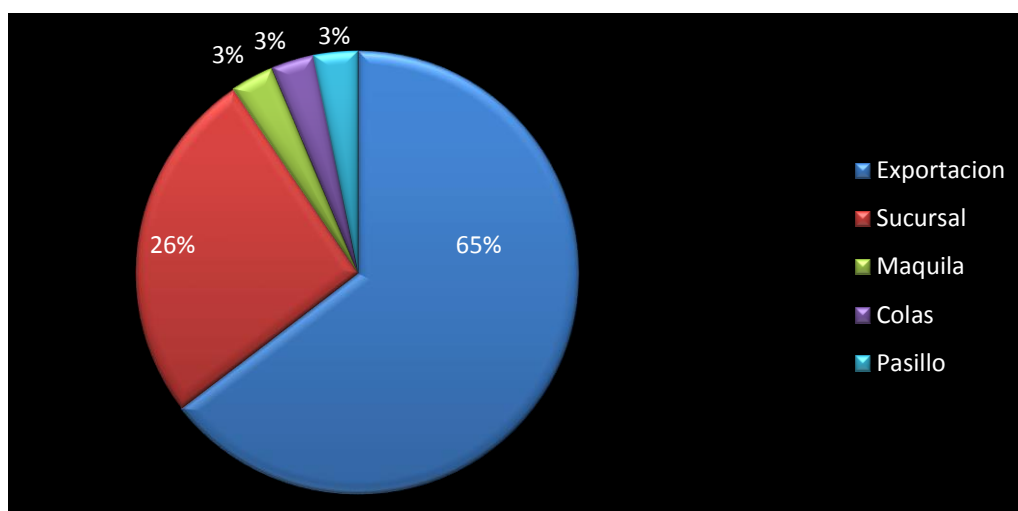
Por el tipo de proceso, exportación, es el que tiene más área de trabajo con un 65% del total, de segundo lugar sucursales con un 26% y el resto se divide en maquila, pasillo y las colas de sucursales.

Con esta modificación la distribución del área de trabajo se vio afectada principalmente sucursales como se puede ver en la Tabla 17.

**Tabla 17. Comparativo en metros cuadrados y su porcentaje para cada proceso de la bodega ambiente antes y después de la colocación de los racks nuevos.**

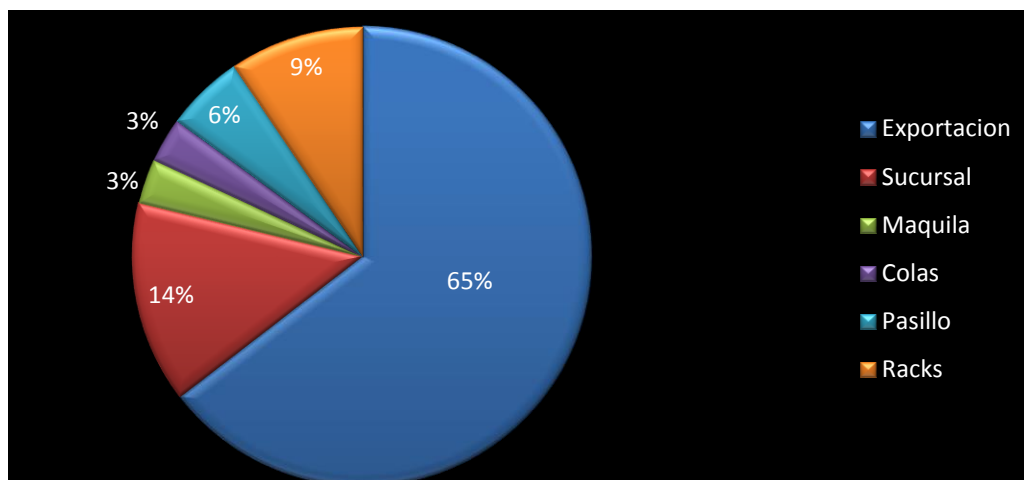
<i>Antes</i>	<i>Área M2</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Después</i>	<i>Área M2</i>	<i>Porcentaje</i>
Exportación	442,8	65%	Exportación	442,8	65%
Sucursal	178,2	26%	Sucursal	97,2	14%
Maquila	21,6	3%	Maquila	21,6	3%
Colas	21,6	3%	Colas	21,6	3%
Pasillo	21,6	3%	Pasillo	37,8	6%
Total	685,8	100%	Racks	64,8	9%
			Total	685,8	100%

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez



**Gráfico 7. Porcentaje según los metros cuadrados para cada proceso de la bodega ambiente antes de la colocación de los racks nuevos.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

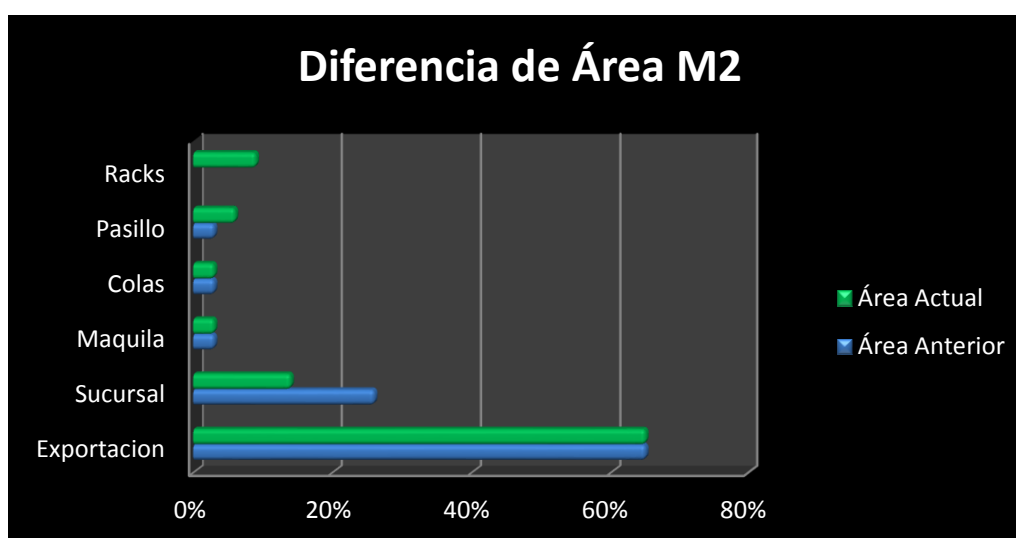


**Gráfico 8. Porcentaje según los metros cuadrados para cada proceso de la bodega ambiente luego de la colocación de los racks nuevos.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

Como se observa en el gráfico anterior se tiene que sucursales perdió el 12% de su área de trabajo y los demás procesos se mantuvieron igual. Ese 12% de diferencia equivale al área asumida por los racks y un adicional de un 3% a los pasillos por el tema de las maniobras de los apiladores.

Aun así, sin los nuevos racks el crecimiento de la Cooperativa tiende a la ampliación de sus instalaciones.



**Gráfico 9. Comparativo del porcentaje en metros cuadrados para cada proceso antes y después de colocar los racks nuevos.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Del gráfico anterior se concluye que, con la disminución del área de sucursales, el proceso se vio afectado directamente, generando tiempos muertos, traslado, movimientos extras. El monto perdido solo respecto al espacio de trabajo fue de 6.459.177.6 anual.

**Tabla 18. Costo generado por la pérdida de 8 espacios de trabajo luego de la colocación de los racks nuevos.**

	C*H	30 Min	8 espacios	A la semana	Al mes	Anual
Operador	¢1.727,62	¢1.727,62	¢6.910,48	¢41.462,88	¢165.851,52	¢1.990.218,24
Auxiliar	¢1.398,40	¢1.398,40	¢5.593,60	¢33.561,60	¢134.246,40	¢1.610.956,80
Control de Iv	¢1.918,83	¢959,42	¢3.837,66	¢23.025,96	¢92.103,84	¢1.105.246,08
Supervisor	¢3.042,98	¢1.521,49	¢6.085,96	¢36.515,76	¢146.063,04	¢1.752.756,48
<b>Total</b>	<b>¢8.087,83</b>	<b>¢5.606,93</b>	<b>¢22.427,70</b>	<b>¢134.566,20</b>	<b>¢538.264,80</b>	<b>¢6.459.177,60</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

En la Tabla 18 se puede ver el cálculo del costo de los 8 espacios perdidos, cada dos espacios equivalen a una sucursal para la cual se invierte un tiempo de 30 minutos promedio, este tiempo por el costo de hora de trabajo de cada uno de los involucrados y luego por la cantidad de espacios, esto diario, a la semana y total anual.

Este caso genera el mismo efecto que el caso de los traslapes de procesos, al ser un trabajo continuo si el proceso de la mañana se atrasa, genera la acumulación de trabajo para el turno de la noche. Provocando el pago de jornadas extraordinarias y por ende el aumenta el costo operativo (ver Tabla 11).

- **Factor Medición**

Con respecto a este factor y con base a la frase de la Ingeniería Industrial que dice “Lo que no se mide, no se controla”, existe una ausencia de Controles e indicadores con los cuales poder medir los procesos.

Para una Cooperativa como lo es la Dos Pinos, al tener tanta cantidad de procesos y tan grandes, es de suma importancia mantenerlos controlados de forma que los pueda medir y a la vez identificar cualquier oportunidad de mejora.

La falta de procedimientos actualizados de los procesos y puestos de trabajos, así como la ausencia de una adecuada inducción o capacitación de primer ingreso, son factores que influyen en la mejora y estandarización de los procesos.

Con respecto al tema del flujo continuo, estos aspectos de indicadores, controles y procedimientos son fundamentales para una buena eficiencia y eficacia del proceso.

- **Factor Maquinaria**

En este tema intervienen varios aspectos no solo la cantidad de equipos, sino también la calidad de los mismos, pues hay apiladores y carretillas hidráulicas con características que no les permiten realizar trabajos a un 100%.

En el caso de los apiladores hay de diferentes marcas y características por lo que no son tan rápidos o tan estables como otros apiladores.

En el caso de las carretillas, a pesar de que todas son iguales, la mayoría presenta deterioro, por lo que pasan mucho tiempo en el taller o en cambio de baterías y es ahí donde se tiene otro aspecto que interviene en el flujo del proceso.

Se trabaja con una empresa encargada de los cambios de baterías y otra que se encarga del mantenimiento de los equipos, sin embargo, los encargados no están a tiempo completo en ese lugar, dando el servicio, por lo que en determinados momentos los equipos se quedan sin carga y no hay quién les ayuden con ese proceso. Los encargados del mantenimiento de los equipos en la empresa son los responsables de realizar los cambios de baterías cuando ellos no están, pero en varias ocasiones están con otros trabajos y no pueden, provocado así la pérdida de tiempo mientras se logra encontrar quien realice esta labor.

Esto genera un desperdicio de recursos pues genera pérdida de tiempo, traslados innecesarios, y evita el flujo del proceso.

Básicamente los auxiliares y los operadores pierden hasta 15 minutos a la espera del cambio de baterías, y se da al menos 2 ocasiones por día, lo que representa un costo total de 450.016.88 colones.

**Tabla 19. Costo por el tiempo de espera en el cambio de baterías.**

	Costo por hora	Costo tiempo espera (15min)	Costo tiempo espera diario	Costo tiempo espera semanal	Costo tiempo espera mensual	Costo tiempo espera anual
Auxiliar	₡1.398,4	₡349,60	₡699,20	₡4.195,20	₡16.780,80	₡201.369,60
Operador	₡1.727,6	₡431,91	₡863,81	₡5.182,86	₡20.731,44	₡248.777,28
<b>Total</b>	<b>₡3.126,02</b>	<b>₡781,51</b>	<b>₡1.563,01</b>	<b>₡9.378,06</b>	<b>₡37.512,24</b>	<b>₡450.146,88</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

La falta de contenedores que cumplan con las especificaciones y que estén disponibles, es otro de los contratiempos con los que convive a diario.

Lo que sucede es que para cada ambiente hay asignados furgones específicos por sus características, en el caso de las cámaras de congelado y refrigerado todos los contenedores deben de tener en perfectas condiciones los thermoking, por el tema de mantener la temperatura correspondiente en cada furgón según el producto que transporte.

La cantidad de furgones en comparación a los pedidos y los traslados que se dan durante el día, no son suficientes, por lo que se tiene que utilizar los mismos para varias funciones. Por ejemplo, los contenedores al regresar de las sucursales deben quedar en patio disponibles para la carga, pero por el tema de la falta de unidades se deben de enviar a realizar traslados, movimientos entre bodegas, movimientos de materia prima, entre otros, lo cual genera un atraso en la operación al tener que esperar el retorno de los contenedores. Al no contar con la disponibilidad de los contenedores para iniciar o dar continuidad a las cargas, genera que el piso se llene con los pedidos y frene el flujo del proceso.

#### 4.1.6 Diagrama de Pareto

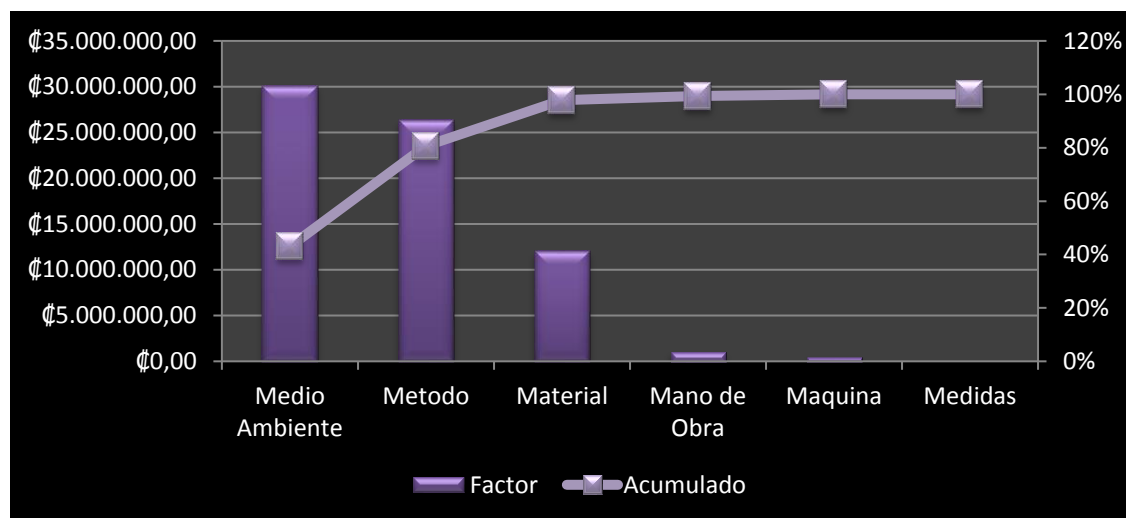
En base al concepto Pareto y según los porcentajes de los factores antes visto se realiza el siguiente diagrama, basado en los aspectos económicos de cada factor.

**Tabla 20. Costo anual y porcentajes acumulados para diagrama de Pareto.**

Factor	Costo anual	Acumulado	Porcentajes
Medio Ambiente	₪30.085.266,24	43%	43%
Método	₪26.317.412,64	81%	38%
Material	₪12.046.233,60	98%	17%
Mano de Obra	₪1.050.342,72	99%	2%
Maquina	₪450.146,88	100%	1%
Medidas	₪0,00	100%	0%

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

El costo del factor de medición, no fue posible cuantificar dentro del proyecto.



**Gráfico 10. Diagrama de Pareto según los factores del problema.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Según el diagrama de Pareto y el concepto 80/20, las propuestas de solución se enfocarán en solucionar el mayor porcentaje de los factores que provocan el problema, en este caso serían el factor ambiente y el factor método.

**CAPITULO V:  
DISEÑO E IMPLMETACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

Según el análisis realizado se determinó que la prioridad está en atacar las causas encontradas en el factor ambiente y el factor método. Pues son estas las que según el Pareto creado, generan el mayor costo operativo.

Las causas identificadas y en las cuales se basarán las propuestas son; Para el factor ambiente la colocación de una ampliación de almacenaje (Racks nuevos), Poca área de trabajo y Mala Distribución del área. Para el factor método Traslape de procesos (exportación-sucursales y Priorización de los procesos).

**Tabla 21. Causas que serán abarcadas y las propuestas correspondientes.**

Causas	Propuestas
<b>Reducción del área de operación para ampliar zona de almacenaje (Racks nuevos)</b>	Rediseño de la distribución del área del andén, de forma que se pasó de utilizar el área de 75% a un 95%.
<b>Mala Distribución del área</b>	
<b>Poca área de trabajo</b>	Adelantar la jornada de trabajo de exportación de forma que ese tiempo de trabajo cruzado se disminuya y se dé en las horas menos críticas
<b>Traslape de procesos (exportación-sucursales)</b>	

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

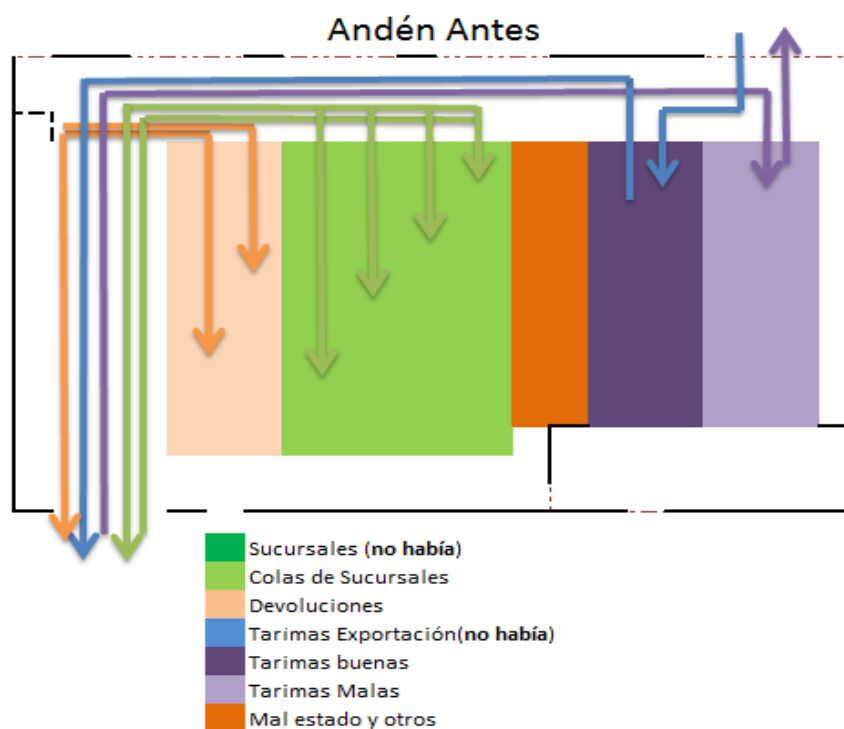
## 5.1 DISEÑO 1

### 5.1.1 CAUSA 1

Entre las causas evidentes y de las de mayor impacto, fue la colocación de los nuevos racks, lo que redujo el área de trabajo que ya existía.

Como se determinó en el diagnóstico la colocación de los nuevos Racks provocó que el proceso de sucursales perdiera el 12% de su área de trabajo es ahí donde se debe trabajar en una mejor utilización del piso por medio de la optimización de todos los recursos utilizados en los procesos del Centro de distribución de Coyoil y para contrarrestar la pérdida de espacio se trabajó en un rediseño de planta, en busca de una mejor distribución del piso.

También se analizó el flujo del andén, la cantidad de trabajos cruzados en esta área, lo cual busca la optimización del espacio debido a que se tiene un desperdicio de área de trabajo de un 25% con respecto al total.



**Figura 15. Layout del flujo de la operación del andén antes de la instalación de los nuevos racks.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 5.1.2 ANALISIS 1

En el análisis del Andén y las tareas que ahí se realizan se identificó que existía un desperdicio de un 25% del área de trabajo, esto según al cálculo de la necesidad real de cada tarea y su utilización en metros cuadrados.

**Tabla 22. Diferencia o desperdicio del área con respecto a la utilización del área realmente utilizada por espacio de tarima.**

	Área actual M2	Porcentaje Del Área	Cantidad de tarimas	Área m2 de las tarimas	Porcentaje de ocupación tarima	Diferencia del % del área-ocupación
Devolución	40,71	8%	20	24	5%	3%
Colas	122,13	24%	50	60	12%	12%
Tarima Nueva	36,99	7%	20	24	5%	2%
Tarima Mala	49,32	9%	20	24	5%	4%
Otros	24,66	5%	10	12	2%	3%
Pasillo y varios	242,43	47%				
Total	516,24	100%				25%

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

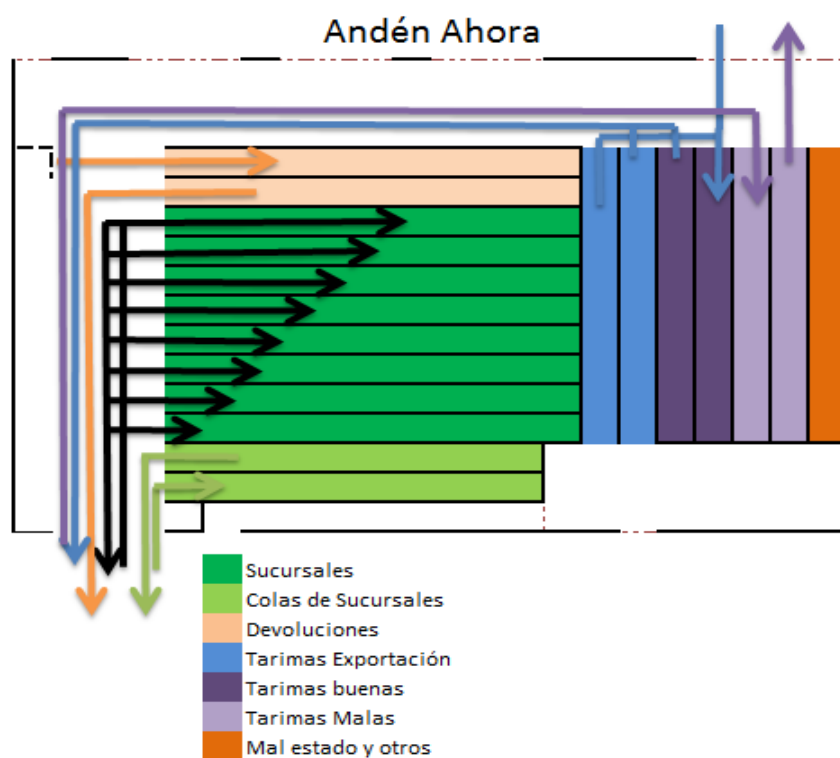
Con base a estos datos se probó asignar el espacio necesario a cada tarea, sin embargo, por la forma rectangular del andén y la cantidad de pallets por tarea, se mantenía el desperdicio. Es decir, por ejemplo, la necesidad de pallets para la tarea de devoluciones es de 20, pero en la dirección de norte a sur para esos 20 pallets seguía utilizando los 3 pasillos, por lo que el área para esa tarea seguía siendo la misma.

Algunas tareas se proyectan que tengan una mejora en el uso del espacio, sin embargo, se hicieron mediciones para redireccionar de este a oeste los carriles de las tareas, y se determinó que el carril en esta dirección tenía la capacidad de tener 22 pallets en 2 carriles, lo cual significa la utilización casi del 100% de ese espacio, volviendo al ejemplo de las devoluciones.

El resto de las tareas se analizaron de igual manera, capacidad de carriles redireccionados por la cantidad de pallets por tarea, de donde se tuvo como resultado la siguiente Tabla.

### 5.1.3 PROPUESTA 1

Por lo cual se rediseño la distribución de esta área con base a las necesidades reales de cada espacio según la cantidad de tarimas esto quiere decir que donde anteriormente había un área para 5 tarimas y solo se encontraban 3 almacenadas, por lo que se trata de aprovechar el espacio y se acomodan las 5 tarimas, a nivel del total del área y no del ejemplo se pasó de utilizar el área de 75% a un 95%.(ver Tabla 23)



**Figura 16. Layout del flujo de la operación del andén después de la instalación de los nuevos racks.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Se redireccionaron los carriles del andén de este a oeste para la optimización de este espacio de trabajo, el cual busca organizar el andén de forma que el orden y los espacios asignados para cada trabajo sea el indicado y permita agilizar el proceso.

**Tabla 23. Porcentaje de desperdicio con la nueva distribución del andén.**

	<i>Área m2 después del rediseño</i>	<i>Porcentaje Del Área</i>	<i>Cantidad de tarimas</i>	<i>Área m2 de las tarimas</i>	<i>Porcentaje de ocupación tarima</i>	<i>Diferencia del % del área-ocupación</i>
Devolución	32,07	6%	20	24	5%	1%
Colas	29,6	6%	20	24	5%	1%
Sucursales	128,27	25%	100	120	23%	2%
Tarima Nueva	24,66	5%	20	24	5%	0%
Tarima Mala	36,99	7%	30	36	7%	0%
Tarima Expo.	24,66	5%	20	24	5%	0%
Otros(Mal estado, temporales, etc)	12,36	2%	10	12	2%	0%
Pasillo y varios	227,63	44%				
Total	516,24	100%				5%

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Por ejemplo, para la tarea de devoluciones el área asignada es de dos carriles lo cual es de 32.07 m<sup>2</sup> que equivale a un 6% de total, la necesidad de esta tarea es de 20 tarimas las cuales ocupan un área de 24 m<sup>2</sup> que equivalen a un 5% del área total. Entonces el área es un 6% y lo que se utiliza es un 5%, de ahí que hay un 1% de desperdicio de área.

#### **5.1.4 BENEFICIOS QUE SE ESPERAN OBTENER CON LA PROPUESTA 1**

Con esta nueva distribución se busca eliminar los procesos cruzados que se daban en el antiguo orden del andén, disminuir el tránsito en la zona de carga y descarga, y disminuir las distancias recorridas.

Anteriormente el recorrido desde el pasillo de Picking más cercano al área donde se colocaban las colas tardaba 1.52, 20 segundos, con esta nueva distribución a la nueva posición de colas tarda 1.01, 20 segundos, lo que significa que se logró obtener un ahorro de 51 segundos por cada traslado al dejar cada cola de sucursal.

Otro factor a favor que se busca con este rediseño es la opción de darle continuidad al proceso de bajar sucursales cuando se llene el espacio disponible que quedó luego de la colocación de los nuevos racks, con la nueva distribución del andén adicióno 8 espacios para colocar sucursales, la cual no existía en un comienzo.

Esto significa que con este nuevo layout del andén se recuperaría el 12% que se perdió con el posicionamiento de los nuevos racks. Esto equivale a eliminar el costo de la pérdida de esos ocho espacios de trabajo para sucursales, ver Tabla 17.

A ese beneficio se le suma, el poder darle la continuidad al flujo de alisto de sucursales de forma que se disminuye las horas extraordinarias ver Tabla 11, reubicando las sucursales en este nuevo sector.

Este cambio significa agregar más recorrido a la colocación de los pallets y en determinados momentos se le tiene que agregar un jalador al operador para contrarrestar el recorrido con más velocidad de traslado.

## 5.2 DISEÑO 2

### 5.2.1 CAUSA 2

Esta propuesta busca atacar otra de las causas de mayor impacto como lo es el tema del traslape de procesos y la hora pico.

Como se identificó en el diagnóstico, existe un periodo de horarios traslapados el cual genera que, por la cantidad de procesos y personal, se encuentran en la misma hora, provoca atrasos, entorpecimiento del proceso y uso del piso en la bodega.



**Figura 17. Procesos y horarios traslapados en la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

### 5.2.2 ANALISIS 2

Según se determinó en el análisis realizado al haber un traslape en la hora pico que abarca de las 11:00 a.m. a las 4:00 p.m., presenta varios inconvenientes a nivel de piso, como lo es la utilización del área de trabajo en su totalidad por varios procesos a la vez.

Se planteó la opción de redistribuir el área de trabajo para cada proceso, pero no se cuenta con la suficiente área para la necesidad de cada uno y su volumen de trabajo. Por lo que se determinó que la mejor forma de que el flujo de cada uno de los

procesos sea continuo, es asignando la totalidad el área de trabajo a un solo proceso a la vez, considerando los procesos más grandes como lo son exportación, sucursales y rutas.

Según el dato obtenido la cantidad promedio de pedidos diarios de sucursales es de 16, de los cuales el 54% son pedidos completos de la bodega ambiente. Lo que significa que, a razón de salir con las necesidades de piso, se tiene que son 8 pedidos completos y 8 mixtos, a nivel de cantidad de pallets un pedido completo es de 22 pallets, se promedia la mitad para los mixtos.

**Tabla 24. Necesidad de área para los pedidos diarios en sucursales.**

<i>Pedidos</i>	<i>Pallets por pedido</i>	<i>Total Pallets</i>	<i>Área Tarima m2</i>	<i>Área total m2</i>
12	22	264	1,5	396

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Según se determinó en el diagnóstico la pérdida del 12 por ciento de área de sucursales quedó con un área final de 97.2 m<sup>2</sup> (ver Tabla 16 y gráfico 5) y la necesidad de pallets a piso para el alisto es de 396 m<sup>2</sup>. Este ejemplo aplica para el resto de los procesos en esta área.

Por lo que se tiene que dejar de lado todos los factores que intervienen en los procesos de alisto, carga y descarga, el área no es suficiente para la necesidad de cada proceso y aún menos para varios procesos a la vez. De forma que el tema de volver exclusivo el piso para un solo proceso, se vuelve un tema de importancia al ver que hay una necesidad de área de trabajo para cada proceso.

Se analizaron posibles opciones para eliminar el traslape de proceso, se determinó que exportaciones es un proceso donde se debe programar con 48 horas de anticipación, lo cual permite la coordinación con todos los involucrados y con respecto a los otros dos procesos fuertes como lo son sucursales y rutas, que tienen la limitante que los pedidos son enviados el propio día y se cuenta con posibles atrasos con los pedidos. Es por esa flexibilidad de la operación de exportación que se enfoca hacia esta y se trabaja en la propuesta para esta causa.

### 5.2.3 PROPUESTA 2

Para esta causa se presentan dos propuestas:

**Propuesta A.** Se plantea adelantar la jornada de trabajo de exportación de forma que ese tiempo de trabajo cruzado se disminuya y que las horas en las que se dé, sea en las horas menos críticas en este caso las de inicio de la operación de sucursales.

**Tabla 25. Propuesta A del horario de exportación, para evitar los trabajos cruzados de la bodega ambiente Coyol.**

<b>Propuesta A</b>		<b>Exportación</b>					<b>Actual</b>		<b>Exportación</b>				
		Aux	Vax	Api	Cheq	Lid			Aux	Vax	Api	Cheq	Lid
Hora							Hora						
12:00 a.m.							12:00 a.m.						
01:00 a.m.		3				1	01:00 a.m.						
02:00 a.m.				1			02:00 a.m.						
03:00 a.m.							03:00 a.m.						
04:00 a.m.		13					04:00 a.m.						
05:00 a.m.							05:00 a.m.						
06:00 a.m.							06:00 a.m.	3		1			
07:00 a.m.			8	2	1	1	07:00 a.m.						
08:00 a.m.		10					08:00 a.m.						
09:00 a.m.							09:00 a.m.						
10:00 a.m.							10:00 a.m.						
11:00 a.m.							11:00 a.m.	13	8	2	1	1	
12:00 p.m.							12:00 p.m.						
01:00 p.m.							01:00 p.m.						
02:00 p.m.							02:00 p.m.						
03:00 p.m.							03:00 p.m.						
04:00 p.m.							04:00 p.m.						
05:00 p.m.							05:00 p.m.						
06:00 p.m.							06:00 p.m.						
07:00 p.m.							07:00 p.m.						
08:00 p.m.							08:00 p.m.						
09:00 p.m.							09:00 p.m.						
10:00 p.m.							10:00 p.m.						
11:00 p.m.							11:00 p.m.						

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Esta es la propuesta que se da para los horarios de ingreso de los colaboradores de exportación donde se puede ver que la hora de cumplimiento de horario sería hasta las 11:00 a.m., significando esto la disminución de 5 horas del horario pico, esto equivale al 100% del traslape que había.

En este escenario el fuerte de la operación iniciaría a las 4:00 am con el ingreso de la totalidad del personal de exportación, pero anteriormente habría personal adelantando el trabajo de piso para cuando se dé la entrada del resto del equipo, como lo es el

caso de 3 auxiliares y el apilador. En el caso de los auxiliares que ingresan antes concluyen jornada a las 6:00 am, y el resto del equipo concluye la operación, el apilador tendría que concluir la operación por su puesto.

**Propuesta B.** Se plantea que el horario de conclusión sea hasta la 2:00 pm, sin embargo, ese tiempo luego del medio día sería básicamente para el tema de carga de los contenedores pendientes. Por lo cual no afectaría el proceso de sucursales y al contrario ya habría liberado el espacio que se ocuparía para darle continuidad al flujo del proceso.

**Tabla 26. Sugerencia B del horario de exportación, para evitar los trabajos cruzados de la bodega ambiente Coyol.**

<b>Propuesta B</b>		<b>Exportación</b>				
	Aux	Vax	Api	Cheq	Lid	
Hora						
12:00 a.m.						
01:00 a.m.						
02:00 a.m.						
03:00 a.m.					1	
04:00 a.m.	8		1			
05:00 a.m.						
06:00 a.m.						
07:00 a.m.						
08:00 a.m.	13	8				
09:00 a.m.			2	1	1	
10:00 a.m.						
11:00 a.m.						
12:00 p.m.	5					
01:00 p.m.						
02:00 p.m.						
03:00 p.m.						
04:00 p.m.						
05:00 p.m.						
06:00 p.m.						
07:00 p.m.						
08:00 p.m.						
09:00 p.m.						
10:00 p.m.						
11:00 p.m.						

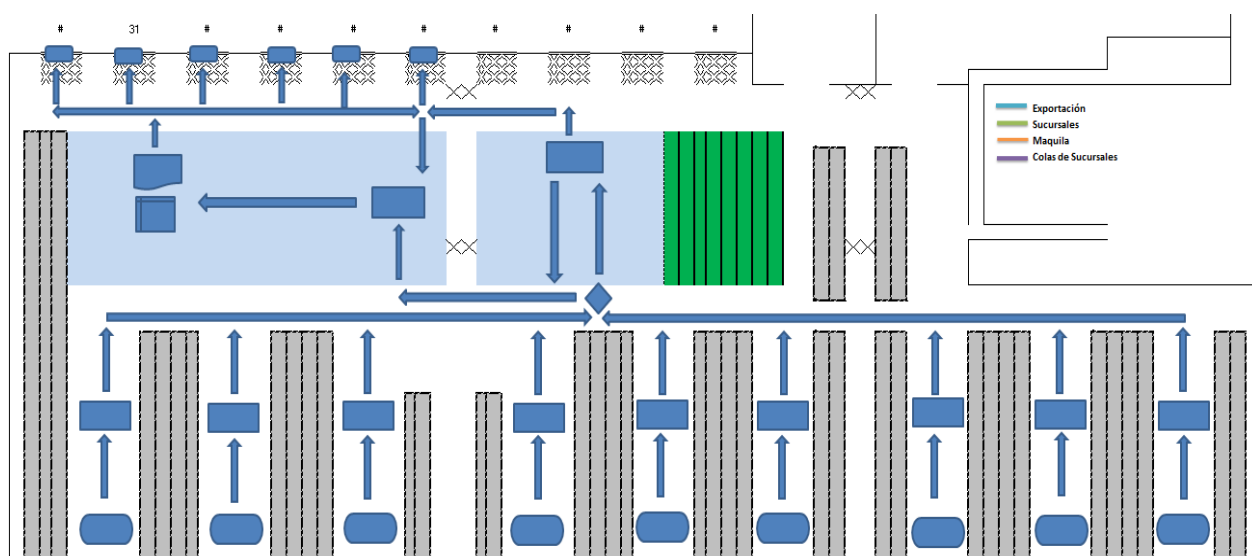
  

<b>Actual</b>		<b>Exportación</b>				
	Aux	Vax	Api	Cheq	Lid	
Hora						
12:00 a.m.						
01:00 a.m.						
02:00 a.m.						
03:00 a.m.						
04:00 a.m.						
05:00 a.m.						
06:00 a.m.	3		1			
07:00 a.m.						
08:00 a.m.						
09:00 a.m.						
10:00 a.m.						
11:00 a.m.						
12:00 p.m.	13	8	2	1	1	
01:00 p.m.						
02:00 p.m.						
03:00 p.m.						
04:00 p.m.						
05:00 p.m.						
06:00 p.m.						
07:00 p.m.						
08:00 p.m.						
09:00 p.m.						
10:00 p.m.						
11:00 p.m.						

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

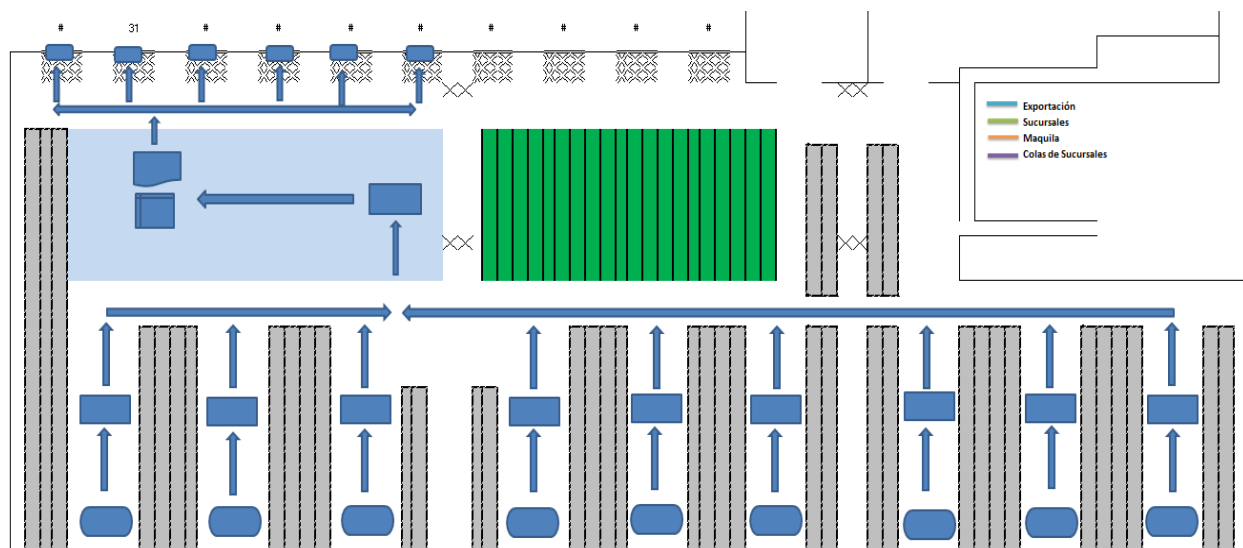
Otro factor que se busca con esta propuesta B, es que los movimientos de horarios sean mínimos, pero que generen o logren el objetivo buscado, que es disminuir el traslape de procesos, o liberación de espacio de trabajo.

En ambos casos y según la operación normal de exportaciones la última hora u hora y media, que ya se ha terminado el trabajo de reentramado, se dan las funciones de colocación de angulares, fleje, plástico y la carga del pedido como tal. Todos estos se trabajan en la zona exclusiva de carga de exportación, por lo que, aunque no se ha concluido la operación aún, se empieza a liberar espacio, el cual automáticamente utilizaría sucursales (área en verde) dándole así la continuidad que ocupa el proceso. Referencia del Proceso Pág. 41



**Figura 18. Flujograma del proceso de Exportación durante el turno en el layout de la bodega ambiente.**

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.



Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

**Figura 19. Flujograma del proceso de Exportación al final del turno en el layout de la bodega ambiente.**

Con estas dos propuestas de cambio de horario se busca eliminar o disminuir el traslape de horarios de forma que el uso del área de trabajo sea enfocado a un solo proceso.

#### **5.2.4 ELECCIÓN Y BENEFICIOS QUE SE ESPERAN OBTENER CON AMBAS PROPUESTA.**

Con las propuestas planteadas se eliminan los retrabajos, tiempos muertos, traslados y otros desperdicios que se dan en la operación normalmente, ver Tablas 9, 10 y 11.

Como se determinó en el análisis realizado, al ser procesos consecutivos el atraso en el proceso del día genera atrasos en el turno de la noche, lo que significa que, si se logra ampliar la disponibilidad casi total del piso para cada proceso, le da automáticamente fluidez al resto. Evitando de esta manera la extensión de horas extraordinarias que equivale a 23.626.088,64 millones anuales, ver Tabla 11. Por esta razón la importancia de la liberación de espacio lo más pronto posible por parte de exportación, para poder dar continuidad al flujo que el proceso necesita, y generar así ese beneficio en cadena para el resto de la operación.

Se eliminan los tiempos muertos, por la espera para liberar el espacio en piso para poder continuar con el proceso de bajar sucursales, ver Tabla 10, se reducen los traslados o recorridos al momento de carga, por los pedidos colocados en la nueva área en el andén para sucursales. Por la disposición de espacio se reduce el desorden y de la mano la disminución de reclamos (ver Tablas 12, 13 y gráficos 4, 5).

Sin embargo, se tiene que tomar varios factores en cuenta para poder validar y poner en marcha esta propuesta, algunas serían:

- Validar la opción de cambio de turnos de los colaboradores.
- Determinar cuáles son los países a los que se les podría adelantar los pedidos, por el tema de la llegada de los contenedores y sus choferes.
- Se tendría que asegurar el proceso de rutas de la noche para que no se generen atrasos en cadena.
- Se tendría que adelantar bastante trabajo en piso, ya que a las 5:00 am se realiza inventario físico.
- Realizar prueba piloto de adelantar pedidos de exportación en el turno de la noche.
- Realizar un análisis de costo-beneficio, con respecto a la problemática actual.
- Para poder validar los primeros dos puntos se creó la siguiente Tabla para determinar los involucrados y sus opiniones sobre el tema.

**Tabla 27. Cuadro de factores e interesados para el proceso de exportación.**

	Cambio de horario de los Colaboradores	Hora de Carga de los contenedores	Coordinación de los choferes	Visto bueno de los contenedores
Transporte		X	X	
Calidad		X		X
Jefatura	X			
Seguridad K9		X		X
Vaxxen	X			
MAG		X		X
Capital Humano	X			
Choferes		X	X	

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

En la Tabla se puede ver los factores y quienes están involucrados, para poder validar la propuesta se tiene que tener el acercamiento con cada uno de los involucrados y analizar si se tiene alguna restricción para poder implementar el cambio.

En seguimiento se trabajó el tema con los involucrados de donde se dieron los siguientes comentarios sobre la propuesta.

Con el área de transporte se tiene que, con respecto a la hora de carga de los contenedores, se tiene restricciones con algunos países pues ellos asignan transporte propio como el caso de el Salvador, por lo cual la hora de llegada depende completamente de ellos, se tendría que coordinar con el país para mejorar la hora de posicionamiento de los furgones en la empresa. Pero a nivel general y del proyecto todos los demás países se les asignan transporte nacional, por lo que la colocación de los contenedores y la hora de llegada es establecida por Dos Pinos lo que significa que no representa mayor restricción adelantar la hora de carga.

A nivel interno se le daría prioridad a los países que no tienen problema con la hora de carga, el otro tema con transporte es la coordinación con los choferes la cual va de la mano y bajo la misma dinámica de la coordinación de los contenedores.

Con el área de control de calidad se tiene que esos intervienen directamente en la carga de los contenedores pues de ellos depende el visto bueno después de realizada la revisión y así poder realizar la carga. Para ello no tienen problema pues en el rol de trabajo ingresan actualmente a las 5 de la mañana, por lo que no se tiene restricción por cambio de horarios.

Con la jefatura el tema es la validación del cambio de horarios para lo cual no tienen ningún problema siempre y cuando se demuestre un beneficio y no un costo.

Con Seguridad K9 el tema es el visto bueno de los contenedores lo cual afecta directamente la carga, se revisó la flexibilidad por parte de ellos para que se realice la revisión de los contenedores por lo menos una hora antes de su horario normal el cual es a las 6:00 am, pero está pendiente la respuesta, por ser una empresa externa. Se habló con la persona encargada de la seguridad interna de igual forma no ha dado respuesta aún.

Con Vaxxen la cual es una empresa subcontratada, que cuentan con horarios mixtos y nocturnos, el personal de esta empresa subcontratada está distribuido en las 3 líneas de la maquila de Dos Pinos y tienen personal en el proceso de exportación, ahí es donde interviene con la propuesta sin embargo no significa algún impedimento el cambio de horarios para los muchachos.

El MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) o SENASA se encarga de validar el criterio de calidad, por lo que cuando se emite visto bueno, se procede a colocar el marchamo a los contenedores cargados y cerrados que se encuentran en el patio. En este caso al ser una empresa subcontratada tiene su propio horario por lo que no se tiene problema.

Recursos Humanos analizó la viabilidad de las propuestas por el cambio de horarios, para la propuesta A implica cambio de la jornada, según indica la ley se requiere del consentimiento del colaborador si tiene más de 6 meses en la misma.

Para la propuesta B no se tiene problema porque esta pasa como jornada mixta. Además, intervienen varios factores como el transporte para los colaboradores. A nivel general si se trabaja dentro del horario mixto la propuesta es viable.

La intervención de choferes va directamente con la responsabilidad con la hora prevista de llegada, para evitar cualquier atraso con la carga y revisión de los contenedores, pero es un tema de cumplimiento con el proveedor, que se tiene que dar.

Se realiza un resumen de los comentarios recolectados por todas las partes que intervienen en el proceso de implementación, con el fin de identificar cuáles son factibles de llevar a cabo.

**Tabla 28. Cuadro de factores ya analizados para adelantar el proceso de exportación y los Interesados.**

	Cambio de horario de los Colaboradores	Hora de Carga de los contenedores	Coordinación de los choferes	Visto bueno de los contenedores
Transporte		√	√	
Calidad		√		√
Jefatura	√			
Seguridad K9		○ X		○ X
Vaxxen	√			
MAG		√		√
Capital Humano	√ ○			
Choferes		√	√	

**X** Restricción

**○** En Revisión

**√** Visto Bueno

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Como se observa en el cuadro se tiene como restricción la espera del visto bueno por parte de Seguridad K9, por otro lado, se tiene aprobación del resto de las partes.

Adicional a la revisión del tema con las partes interesadas, se realizó una prueba en un evento donde los pedidos de exportación aumentaron. La dinámica de la prueba no se basó en cambio de horarios, sino en que se extendió la jornada nocturna por el volumen de pedidos, por lo que se adelantó y amortiguó el impacto en el día, esto para evitar atrasos con la carga, lo cual podía generar multas o cancelación de pedidos.

Aunque este evento se dio por el aumento de pedidos, pudo validarse que el efecto del adelantar el trabajo de los pedidos fue notable. Se determinó que al iniciar el proceso exportación con una cantidad aun elevada de pedidos, concluyeron antes del tiempo normal, esto porque se adelantó mucho trabajo de piso, de pasar pallets de tarimas tipo nacional a tipo exportación, lo cual facilitó contar con toda el área para este proceso.

La implementación para ambas propuestas como se detalla en la Tabla 27 no implica aumento en el costo operativo, ya que según la estructura de las jornadas laborales diurnas son 8 horas, mixtas 7 y nocturnas 6, se mantiene el mismo costo por jornada.

**Tabla 29. Cuadro de Planilla según la jornada laboral.**

Columna1	Diurno x h	Mixta x h	Nocturno x h
13 Auxiliar	₡18.179,20	₡20.776,21	₡24.238,89
2 Operador	₡3.455,24	₡3.948,84	₡4.606,98
1 Control Inv.	₡1.918,83	₡2.192,95	₡2.558,44
1 Supervisor	₡3.042,98	₡3.477,69	₡4.057,00
Total	₡26.596,25	₡30.395,69	₡35.461,31
Jornada	₡212.770,00	₡212.769,83	₡212.767,86

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Como se ve a nivel implementación ambas propuestas no genera costo, sin embargo tomando en cuenta toda el análisis realizados y la opinión de todos los involucrados la propuesta recomendada es la B, pues en esta son menores los cambios a realizar tanto en horarios como en la relación con los demás involucrados.

### 5.3 COSTO – BENEFICIO.

Como se analizó en el planteamiento de cada una de las propuestas, lo que se busca en todos los diseños es eliminar los costos generados por la disminución de la eficacia del proceso logístico que se ha visto comprometido al reducir el área de operación.

Según el dato recolectado las mejoras propuestas van en busca de eliminar la extensión de la jornada nocturna, en pocas palabras las horas extras generadas por el atraso en el día.

A razón de la primera propuesta la cual es la redistribución, no genera inversión alguna. Pero si genera un ahorro a eliminar los tiempos muertos los cuales fueron generados por la pérdida de los 8 espacios de sucursales (ver Tabla 18) lo cual generaba un costo de **₪6.459.177,60** anual.

En cuanto a la segunda propuesta y de acuerdo a la recomendación sería la opción B, como se había analizado la jornada promedio de exportación es de 7 am a 4 pm, lo que significa que se genera una hora extra diurno promedio, pero con el cambio de jornada la hora extra se volvería hora extra mixta la cual es más cara.

**Tabla 30. Calculo de la diferencia en horas extras diurnas y mixtas por hora.**

PUESTO	HE Diurno	HE Mixta	Empleados	Costo HE D	Costo HE M
AUXILIAR DE BODEGA	₪2.097,60	₪2.796,80	12	₪25.171,20	₪33.561,60
OPERADOR DE BODEGA	₪1.727,62	₪3.455,24	2	₪3.455,24	₪6.910,48
CONTROL DE INVENTARIO C.D	₪1.918,83	₪3.837,66	1	₪1.918,83	₪3.837,66
SUPERVISOR DE LOGISTICA	₪3.042,98	₪6.085,95	1	₪3.042,98	₪6.085,95
				₪33.588,25	₪50.395,69
				Diferencia	₪16.807,44

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Se tiene una diferencia de ₡16.807,44 entre una hora extra diurna y una hora extra mixta en total de una jornada. Esto al mes es un total de ₡403.378,56, se realiza un cuadro comparativo donde se muestra la diferencia con las horas extra nocturnas generadas por los atrasos de los procesos.

**Tabla 31. Calculo del resultado costo beneficio.**

Referencia	Valor
Costo Por la diferencia HE mes	₡403.378,56
Ganancia HE nocturna mes	₡1.968.840,72
<b>Ganancia</b>	<b>₡1.565.462,16</b>

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez.

Como se puede ver a pesar de que hay un aumento en el valor de la hora extra por ser mixta, realizando el cálculo con el valor que genera el eliminar una hora extra nocturna, se tiene un beneficio de ₡1.565.462,16 al mes que equivale a **₡18.785.545,92** anuales.

Adicional a esto se cuenta con un beneficio con respecto al orden del área de trabajo, al estar asignada a un solo proceso y en el caso del andén ya optimizado su espacio y delimitado, volviendo así más eficiente el trabajo y el flujo como tal, y con esto se trabajar en el tema de los reclamos.

## 5.4 IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del Diseño 1 se reunió a los supervisores y se les mostró la nueva distribución del andén, para que lo transmitieran a sus equipos de trabajo, y se les explicó las razones y las mejoras que se buscan con estos cambios. Para concluir la implementación se piensa demarcar los carriles para cada una de las tareas involucradas en el andén, de forma que sirva como una guía visual.

**Tabla 32. Tareas y las actividades para la implementación de la Diseño 1.**

Actividad	Tarea	Responsable
Actividad 1	Mostrar propuesta	Isaac Rodríguez
Actividad 2	Explicar las modificaciones a realizar	Isaac Rodríguez
Actividad 3	Trasmitir el mensaje de las modificaciones a realizar	Supervisores
Actividad 4	Se pondría en marcha la nueva distribución	Turno A Isaac Rodríguez
Actividad 5	Supervisar prueba	Isaac Rodríguez
Actividad 6	Validar la prueba	Isaac Rodríguez Jefatura
Actividad 7	Realizar cambio de la redistribución	Todo el personal
Actividad 8	Demarcar el área de trabajo	Personal mantenimiento

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

**Tabla 33. Gantt de las actividades para la implementación de la Diseño 1.**

Actividad	Inicio	Final	06/08/2018	07/08/2018	08/08/2018	09/08/2018	10/08/2018	11/08/2018	12/08/2018	13/08/2018	14/08/2018	15/08/2018	16/08/2018	17/08/2018	18/08/2018	19/08/2018	20/08/2018	21/08/2018	22/08/2018	23/08/2018	24/08/2018	25/08/2018	26/08/2018	27/08/2018	28/08/2018	29/08/2018	30/08/2018	31/08/2018	01/09/2018	02/09/2018	03/09/2018	29/09/2018			
			Actividad 1	06/08/2018	06/08/2018																														
Actividad 2	09/08/2018	09/08/2018																																	
Actividad 3	10/08/2018	10/08/2018																																	
Actividad 4	13/08/2018	18/08/2018																																	
Actividad 5	13/08/2018	18/08/2018																																	
Actividad 6	20/08/2018	25/08/2018																																	
Actividad 7	27/08/2018	01/09/2018																																	
Actividad 8	03/09/2018	29/09/2018																																	

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

En el caso del Diseño 2 se mostró la propuesta a la jefatura, luego se reunió con supervisores y se explicó las modificaciones que se quiere realizar, se transmitió el mensaje al equipo de trabajo. Se presentó la oportunidad de montar una prueba piloto como se comentó anteriormente donde se supervisó y se validaron los beneficios de adelantar el trabajo, luego se validó con la jefatura y seguidamente, se realizaron varias reuniones con todos los interesados para ver si había algún tipo de restricción, ya aclarado todos los temas, programa una primer etapa donde solo se adelanta 2 horas la jornada para ver el comportamiento durante un mes, para luego de validarlo, pasar por completo a la jornada y horarios propuestos en el diseño 2.

**Tabla 34. Tareas y las actividades para la implementación de la Diseño 2.**

Actividad	Tarea	Responsable
Actividad 1	Mostrar propuesta	Isaac Rodríguez
Actividad 2	Explicar las modificaciones a realizar	Isaac Rodríguez
Actividad 3	Trasmitir el mensaje del cambio	Isaac Rodríguez
Actividad 4	Prueba Piloto	Isaac Rodríguez
Actividad 5	Supervisar prueba	Isaac Rodríguez
Actividad 6	Validar la prueba	Isaac Rodríguez-Jefatura
Actividad 7	Visto bueno Jefatura	Jefatura
Actividad 8	Validar con todos los interesados	Interesados-Isaac Rodríguez
Actividad 9	Primer etapa adelantar 2 horas la jornada	Isaac Rodríguez
Actividad 10	Supervisar comportamiento	Isaac Rodríguez
Actividad 11	Validar el comportamiento	Isaac Rodríguez-Jefatura
Actividad 12	Segunda etapa jornada propuesta	Isaac Rodríguez
Actividad 13	Dar seguimiento	Isaac Rodríguez

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

**Tabla 355. Gantt de las actividades para la implementación de la Diseño 2.**

Actividad	Inicio	Final	01/10/2018	22/10/2018	23/10/2018	05/11/2018	06/11/2018	20/11/2018	21/11/2018	22/11/2018	23/11/2018	26/11/2018	27/11/2018	01/12/2018	31/12/2018	02/01/2019	31/01/2019	01/02/2019	28/02/2019
Actividad 1	01/10/2018	01/10/2018	■																
Actividad 2	22/10/2018	23/10/2018		■	■														
Actividad 3	05/11/2018	06/11/2018				■	■												
Actividad 4	20/11/2018	23/11/2018						■	■	■	■								
Actividad 5	20/11/2018	23/11/2018						■	■	■	■								
Actividad 6	26/11/2018	26/11/2018										■							
Actividad 7	27/11/2018	27/11/2018											■						
Actividad 8	01/12/2018	31/12/2018												■	■				
Actividad 9	02/01/2019	31/01/2019														■	■		
Actividad 10	02/01/2019	31/01/2019														■	■		
Actividad 11	02/01/2019	31/01/2019														■	■		
Actividad 12	01/02/2019	28/01/2019																■	■
Actividad 13	01/02/2019	28/01/2019																■	■

Fuente: Trabajo de campo Isaac Rodríguez Ramírez

**CAPÍTULO VI:  
COCLUSIONES Y RECOMEDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES.

- Se identificaron todas las actividades, recursos y los tiempos requeridos para los procesos de alisto, carga y descarga, de forma que se logró entender los procesos y sus necesidades reales.
- Se nombraron los recursos utilizados en dichos procesos, se midieron los tiempos de trabajo, áreas utilizadas y cantidad de personal que utiliza para cada uno de los procesos, donde se determinó que realizan trabajos cruzados, desperdicios en tiempo, traslapes de procesos con gran volumen de personal y pedidos, y una gran necesidad de aumento de área de trabajo.
- Se lograron gestionar los recursos y se analizaron las oportunidades para disminuir los desperdicios mediante los nuevos procedimientos y la distribución adecuada del área.
- Se implementó la redistribución del andén, pasó de un 25% de desperdicio a un 5%. de forma que se mejoró la utilización del espacio de trabajo de esta área, se eliminaron trabajos cruzados que se daban. Se adiciono un espacio como alternativa para darle continuidad al proceso de bajar sucursales. Eliminando los tiempos muertos de 30 min diarios que equivale a ₡6.459.177,60 anual.
- Se realizaron pruebas piloto de los nuevos horarios y se propusieron procedimientos para los nuevos cambios para mejorar el flujo logístico estudiado. Es tras haber determinado la necesidad de eliminar las horas de trabajo cruzado, y el asignar el área de trabajo para un solo proceso a la vez.
- Se logra establecer propuestas para mejor el flujo de alisto, carga y despacho, se realizó un rediseño de la distribución de algunas áreas y se propusieron cambios de turnos que se encontraron traslapados, para mejorar el uso del área de trabajo, para lograr la continuidad del proceso y la optimización del espacio de trabajo. Según el Gantt realizado se está implementado la propuesta en un 70% de avance.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Según el proyecto realizado la necesidad de agrandar la bodega ambiente y por consecuente el área de alisto, carga y descarga es una realidad para la cooperativa dado el gran crecimiento en sus procesos y aumento de pedidos, todo esto por la naturaleza del trabajo al que se dedican. Sin embargo, esto es una propuesta que se tiene prevista a largo plazo.

A corto plazo se recomienda mantener la redistribución del andén, la cual ha significado una mejora, de debe dar continuidad para concluir esa propuesta mediante la demarcación de la nueva distribución y la capacitación para todos los colaboradores.

Implementar el cambio de jornada de exportación para eliminar o disminuir el traslape de proceso, como se da actualmente con sucursales, con la aprobación de todas las partes, de esta forma se lograría que el área de trabajo sea en su totalidad para un solo proceso a la vez, logrando así darle la continuidad al flujo de los procesos que se busca con este proyecto.

Se monta el precedente para realizar el análisis de oportunidades de mejora como el re trabajo del re entarimado y la ineficiencia en el proceso de mayoristas y exportaciones, al tener que pasar el producto de una tarima a otra, genera un gran costo operativo por el tiempo empleado a este proceso, el personal y el atraso del resto del proceso.(ver Tabla 14)

Adicional a esto el desperdicio de materiales que se da en este proceso por el cambio de plástico, es muy grande (ver Tabla 15)

Este proceso se realiza para clientes mayoristas específicos como Price, Walt Mart y CSU, que solicitan este requerimiento. En el caso del proceso de exportación, los pedidos que son de Guatemala, Salvador van en tarima CHEP y todos los pedidos de Price y Walt Mart de cualquier país.

La recomendación para reducir estos retrabajos se debe plantear en coordinación directa con planning, comercial, planta y el CEDI, para que planta automáticamente a la hora de producir alguna de las líneas de productos que se exportan o que solicita Price, realice el entarimado de una vez en tarima CHEP y el resto de la producción en la

tarima nacional, para lo cual se debe determinar un porcentaje por producto de acuerdo con planning y comercial analizando las necesidades de sus clientes, este requerimiento aún está en análisis para poder llevarse a cabo por lo que esta fuera del alcance de este proyecto.

Con esta recomendación se busca que el retrabajo sea mínimo, de forma que se pueda redireccionar toda la mano de obra utilizada para este proceso en otras funciones o de ser así analizar la necesidad real de mano de obra.

## 6.3 ANEXOS

## Anexo 1

	Nombre: <b>Agenda Minuta</b>		Código: <b>GS-0000-FP01- FM01</b>
	Fecha de Aprobación: 02/12/2014	Fecha que rige: 11/12/2014	Página: 1 de 1

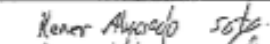
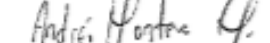




Tema de la reunión: **Problema con el flujo del proceso**

Fecha: 03 / 08 / 2018	Horario: 11:00 am	Lugar: CD Coyol	Sesión: 01
-----------------------	-------------------	-----------------	------------

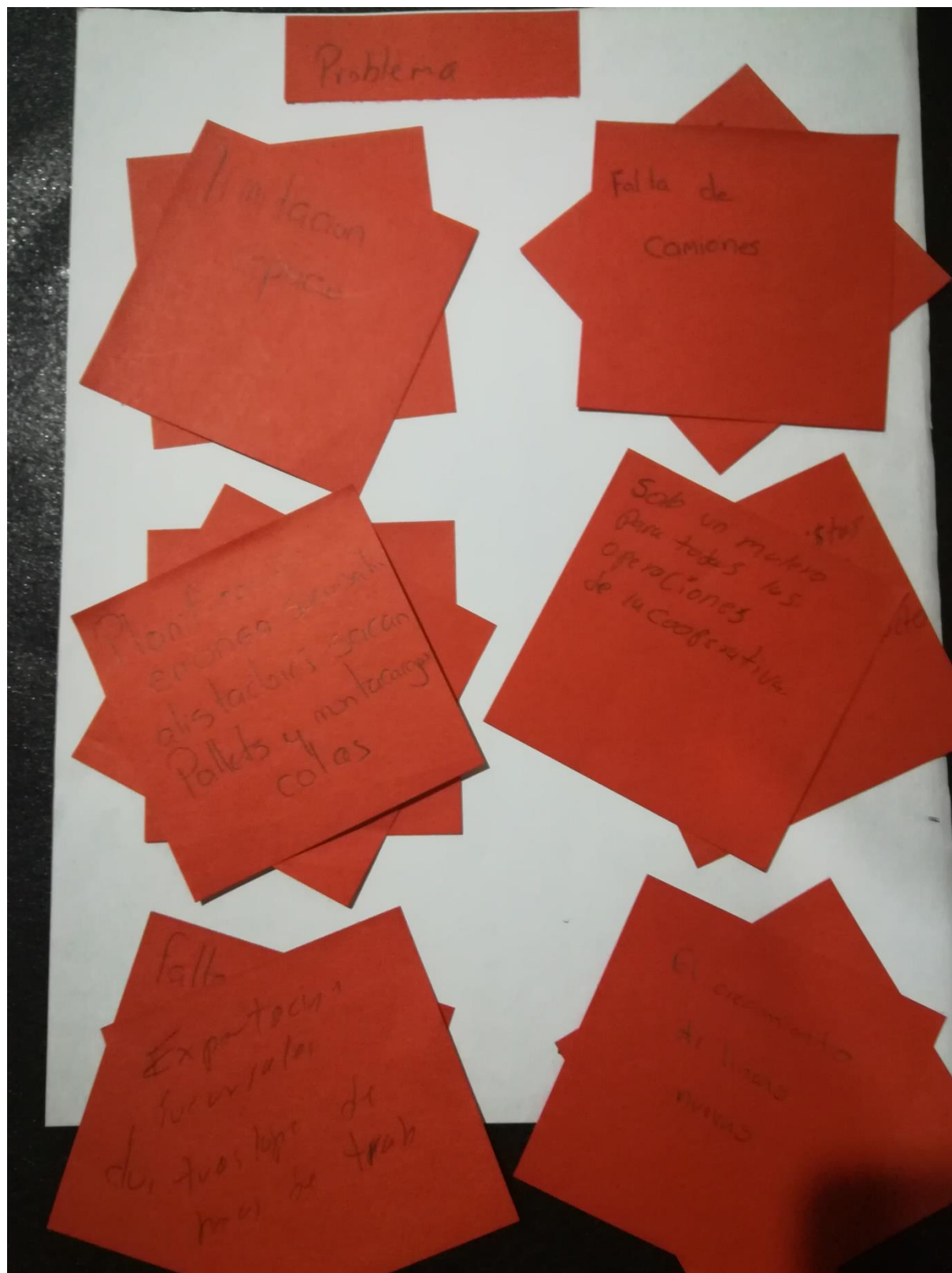
## Temas/Acuerdos/Responsables:

Tema	Acuerdos	Responsables
Posibles causas de la ineficiencias en el flujo del proceso de alisto carga y descarga de la bodega ambiente CD Coyol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar lluvia de ideas sobre las posibles causas, que puede provocar esta ineficiencia.</li> <li>Causas y efectos de las posibles causas.</li> <li>Oportunidades de mejora o posibles soluciones para cada causa.</li> </ul>	Isaac Rodríguez R.

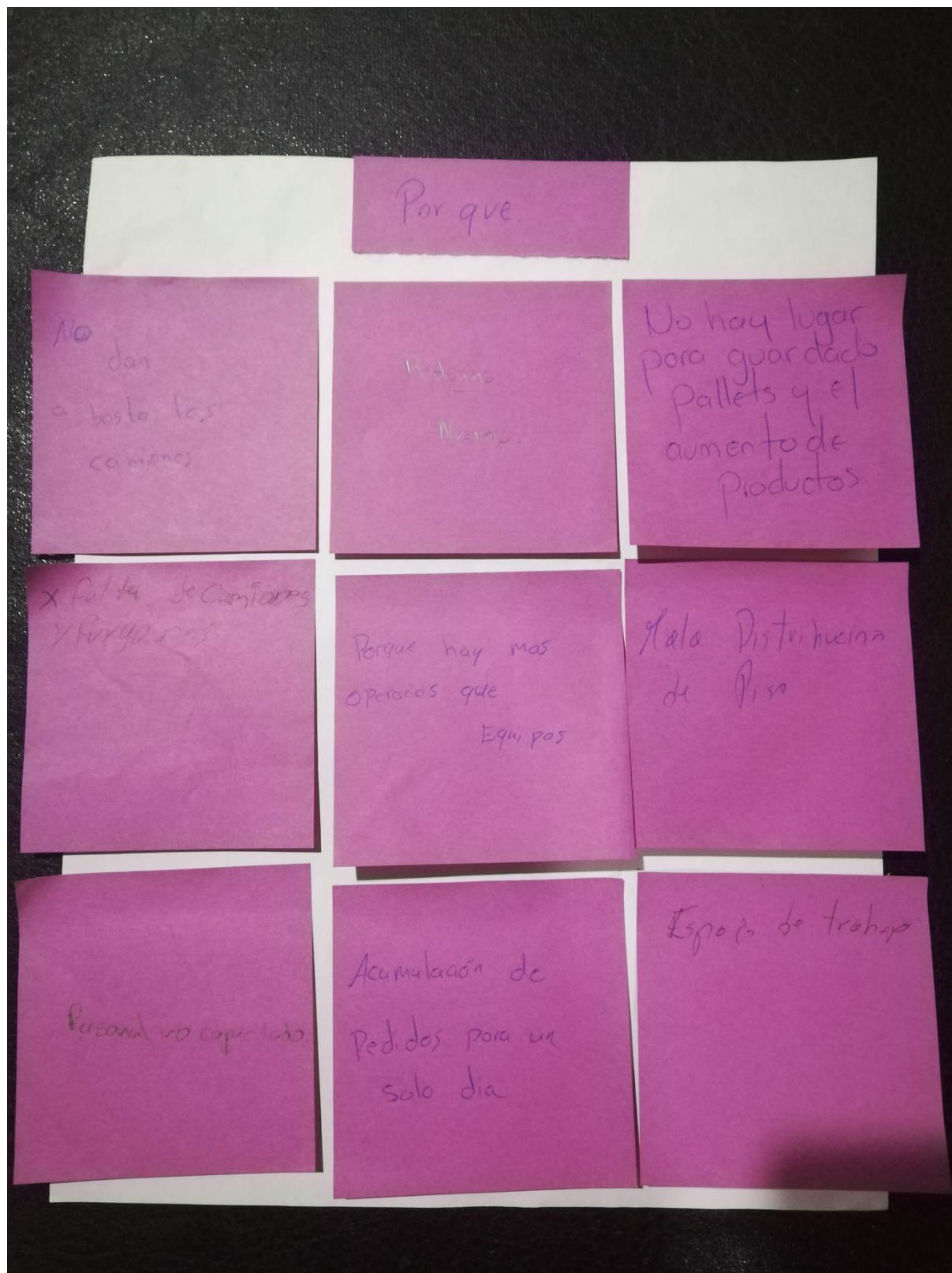
## Participantes:

Nombre	Firma
ALVARADO SOTO KENER JOSE	
MONTERO GUTIERREZ ANDRES	
SALAZAR MARTINEZ CARLOS ROBERTO	
CHAVARRIA PEÑA VICTOR DANIEL	
GUEVARA GUTIERREZ MIGUEL ANGEL	
RODRÍGUEZ RAMÍREZ ISAAC	

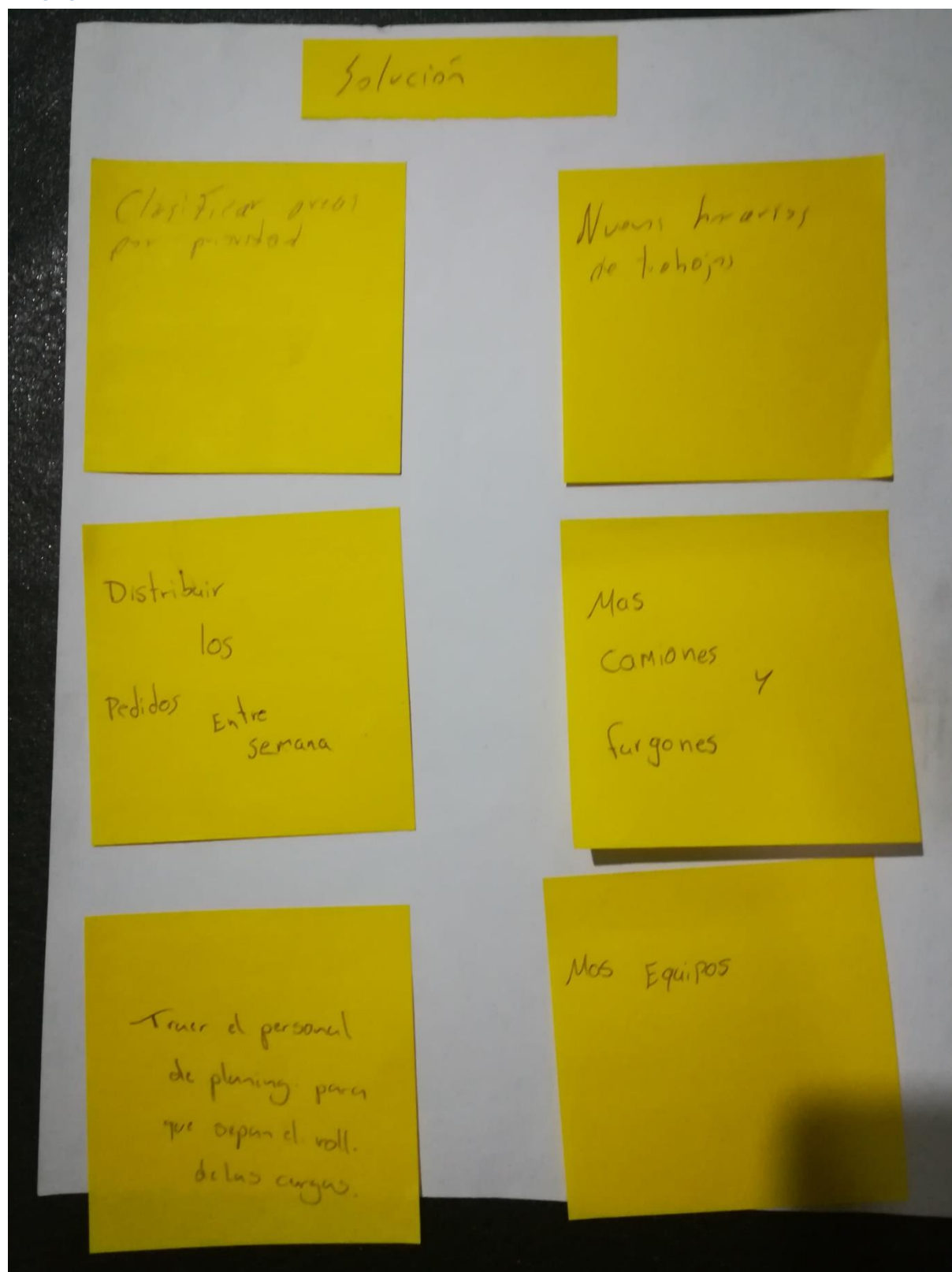
Anexo 2



## Anexo 3



## Anexo 4



## 6.4 Bibliografía

Acosta, J. S. (s.f.). *ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS*.

Andino, R. M. (s.f.).

Ballou, R. H. (s.f.). *Logística, Administración de la Cadena de Suministros*. Pearson.

C., J. B. (2008).

C., J. B. (2008).

C., L. (2011). *¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación*. Recuperado el 2018, de GestioPolis.com Experto.: <https://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>

Castro Godínez, A., & Chaves Ramírez, M. (Junio de 2014). *Propuesta de mejora del proceso de compras y logística de reactivos*. Recuperado el 2018, de [http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/TESIS/2014/castro\\_godinez\\_adriana\\_ca\\_2014.pdf](http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/TESIS/2014/castro_godinez_adriana_ca_2014.pdf)

Galloway, D. (2002). *Mejora continua de procesos*. Gestión 2000.com.

García, G. N. (06 de 12 de 2016). *LA IMPORTANCIA DE LA LOGÍSTICA EN LAS EMPRESAS*. Recuperado el 2018, de <https://www.linkedin.com/pulse/la-importancia-de-log%C3%ADstica-en-las-empresas-z%C3%BA%C3%B1iga-garc%C3%ADa>

*GESTIÓN Y MEJORA DE PROCESOS*. (2012).

Martín, R. A. (s.f.).

Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mc Graw Hill.

Q., D. d.-l. (s.f.). *Distriución en Planta*.

Ruffier, J. (s.f.). *La eficiencia productiva*. Montevideo.