



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A CON LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SLOTTING Y CLASIFICACIÓN ABC CON ENFOQUE MULTICRITERIO PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS.”

Tesis profesional para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Cristhian David Peña Valdiviezo

Asesor:

Ing. Angelo Guevara Chávez

Lima - Perú

2021

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Ing. Angelo Guevara Chávez, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis del estudiante:

- Peña Valdiviezo, Cristhian David

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “MEJORA DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A CON LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SLOTTING Y CLASIFICACIÓN ABC CON ENFOQUE MULTICRITERIO PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS” para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al interesado para su presentación.

Mg. Ing. Angelo Guevara Chávez

Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis del estudiante: Cristhian David Peña Valdiviezo, para aspirar al título profesional con la tesis denominada: “MEJORA DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A CON LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SLOTTING Y CLASIFICACIÓN ABC CON ENFOQUE MULTICRITERIO PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS”.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Jurado

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Jurado

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi madre, por brindarme su apoyo y ejemplo para superarme en el ámbito personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por la protección y guía por el camino correcto. A mi madre y hermana, por ser un pilar importante en mi formación y por brindarme su apoyo para poder superarme a diario.

Mi agradecimiento a la Universidad Privada del Norte, institución que me brindó el soporte para mi formación profesional.

Agradezco a todo miembro de la empresa Dinet S.A., por permitirme realizar el presente proyecto, y compartir sus conocimientos y experiencias.

Así también, agradezco a todos y cada uno de mis familiares, compañeros, amigos y demás personas que estuvieron presentes en este proceso de formación profesional.

INDICE DE CONTENIDOS

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	II
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	24
1.3. Objetivos	25
1.3.1. Objetivo General	25
1.3.2. Objetivos Específicos	25
1.4. Hipótesis	25
1.4.1. Hipótesis General	25
1.4.2. Hipótesis Específicas	26
1.5. Variables	26
1.6. Marco Teórico	29
1.6.1. Antecedentes	29
1.6.2. Bases teoricas	30
1.6.2.1. Logística.	30
1.6.2.2. Gestión logística.	31
1.6.2.3. Operador Logístico.	32
1.6.2.4. Costos Logísticos.	35
1.6.2.5. Análisis de Procesos.	36
1.6.2.6. Metodologías para la mejora del proceso de preparación de pedidos.	42
1.6.2.6.1. Metodología ABC.	42
a. Método de clasificación ABC con enfoque multicriterio	43
1.6.2.6.2. Metodología de Slotting.	46
1.6.2.7. Teorías y principios empleados para cálculos.	48
1.6.3. Definición de terminos	50
1.6.3.1. <i>Definición de términos.</i>	50
1.6.3.2. <i>Términos abreviados.</i>	51

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	52
2.1. Tipo de Investigación	52
2.2. Población y muestra:	52
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:	54
2.4. Procedimiento:	57
2.4.1. Procedimiento de recolección y análisis de datos	57
2.4.1.1. Procedimiento de entrevista.	57
2.4.1.2. Procedimiento de observación directa y análisis de documentos.	58
2.4.1.3. Procedimiento de observación sistémica y análisis estadístico	59
2.4.1.3.1. Análisis de productividades de picking.	60
2.4.1.3.2. Análisis de correlación entre líneas de pedido y productividades de picking	65
2.4.2. Procedimiento de identificación de causas que generan el problema de deficiencia en el operador logístico	75
2.4.2.1. Análisis de causa raíz – Ishikawa	75
1. Análisis de Ishikawa – Sobrecostos por rechazos	75
2. Análisis de Ishikawa – Sobrecostos por deficiencias en productividades de picking	84
2.4.2.2. Análisis de los 5 por qué – Rechazos y horas extra	86
2.4.2.3. Análisis de 5 por qué – sobrecostos por penalidades	93
2.4.2.4. Evaluación del flujo de operaciones logísticas en almacén	103
2.4.2.5. Evaluación de propuestas de Mejora.	111
1. Metodología de Slotting	111
2. Clasificación ABC con enfoque multicriterio	112
2.4.2.6. Desarrollo de la mejora del proceso de preparación de pedidos del operador logístico Dinnet s.a.	112
2.4.2.6.1. Desarrollo de la metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio	112
2.4.2.6.2. Desarrollo de modelo de Slotting para preparación de pedidos.	125
2.4.2.6.3. Aplicación de metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio y metodología de slotting en el operador logístico Dinnet S.A.	133
2.4.2.6.4. Costeo de recursos para la implementación de mejoras	137
CAPÍTULO III: RESULTADOS	141
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	158
REFERENCIAS	163
ANEXOS	167

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ANÁLISIS DE RECHAZOS DEL CLIENTE PUIG	16
TABLA 2. COSTOS POR LOGÍSTICA INVERSA	17
TABLA 3. VALORIZADO DE PENALIDADES POR KPI'S DE SERVICIO - 2018	22
TABLA 4. KPI'S CONTACTUALES 2018 - II	23
TABLA 5. RESUMEN DE SOBRECOSTOS 2018 - II	23
TABLA 6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
TABLA 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO LOGÍSTICO	41
TABLA 8. VALORIZACIÓN Y CONDICIONALES DE ÍNDICES DE EVALUACIÓN CON ENFOQUE MULTICRITERIO.	45
TABLA 9. DELIMITACIÓN DE LÍMITES POR CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN ABC.	46
TABLA 10. EVALUACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS	53
TABLA 17. CAUSAS DE RECHAZO CON RESPONSABILIDAD DE ALMACÉN	76
TABLA 18. CAUSAS DE RECHAZO CON RESPONSABILIDAD DE ACONDICIONADO	81
TABLA 19. PORCENTAJES DE PENALIDADES 2018 - II	94
TABLA 20. DETERMINACIÓN DE CRITERIOS POR TIPO DE FAMILIA DE PRODUCTOS.	115
TABLA 21. RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DE LA CUENTA X	118
TABLA 22. JUICIO DE EXPERTOS PARA LA PONDERACIÓN DE CRITERIOS DE ESENCIALIDAD	118
TABLA 23. JUICIO DE EXPERTOS PARA LA PONDERACIÓN DE FUENTES DE DATOS	119
TABLA 24. PONDERACIÓN POR CRITERIO Y FACTOR DE IMPACTO.	119
TABLA 25. % DE PARTICIPACIÓN DE ACUERDO A FACTOR Y CRITERIO DE ANÁLISIS.	121
TABLA 26. DETERMINACIÓN DE INDICADOR POR CRITERIO Y PROMEDIO CON DESVIACIÓN ESTÁNDAR.	121
TABLA 27. FRECUENCIA DE PEDIDOS SEGÚN HISTÓRICO DE VENTAS 2018.	122
TABLA 28. SUMA TOTAL DE ÍNDICES POR PRODUCTO.	123
TABLA 29. DELIMITACIÓN DE LÍMITES POR CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN ABC.	124
TABLA 30. TOMA DE DECISIÓN DE CLASE EN BASE A LÍMITES.	124
TABLA 31. CARACTERIZACIÓN DE ALMACÉN.	126
TABLA 32. ESTRUCTURAS EN ALMACÉN PARA ALMACENAMIENTO.	128
TABLA 33. NOMENCLATURA DE UBICACIONES – CUENTA X	131
TABLA 34. NECESIDAD DE UBICACIONES POR FAMILIA Y TIPO DE TUA	131
TABLA 35. CANTIDAD DE NICHOS A ESTRUCTURAR POR TIPO DE UBICACIÓN DE ACUERDO A NECESIDAD ACTUAL	132
TABLA 36. CLASIFICACIÓN ABC – CLIENTE X	133
TABLA 37. CLASIFICACIÓN ABC CON ENFOQUE MULTI CRITERIO DE SKU'S/FAMILIA	134
TABLA 38. DISTRIBUCIÓN DE NICHOS POR FAMILIA Y TIPO DE TUA	135
TABLA 39. COSTEO DE RECURSOS DE MO DE PERSONAL OPERATIVO DE ALMACÉN	137
TABLA 40. COSTEO DE RECURSOS DE EQUIPOS	138

TABLA 41.	COSTOS DE RECURSOS MATERIALES	139
TABLA 42.	COSTEO DE RECURSOS DE MO DE PERSONAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO	139
TABLA 43.	COSTEO DE RECURSOS DE MO DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	139
TABLA 44.	GASTO POR MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	140
TABLA 45.	COSTOS TOTALES DE IMPLEMENTACIÓN	140
TABLA 46.	ANÁLISIS DE RECHAZOS 2019	143
TABLA 47.	ANÁLISIS DE RECHAZOS CON RESPONSABILIDAD DE DINET	144
TABLA 48.	ANÁLISIS DE RECHAZOS POR ÁREA DINET	144
TABLA 49.	COSTOS POR RECHAZOS POR ÁREA DINET	145
TABLA 50.	COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDADES 2019 VS 2018	145
TABLA 51.	COMPARATIVO DE PRODUCTIVIDADES 2019 VS ESTANDAR 2018	146
TABLA 52.	REDUCCIÓN DE COSTOS UNITARIOS PARA PICKING DE PEDIDOS	146
TABLA 53.	ANÁLISIS DE VARIACIONES DE 4 KPI'S CONTRACTUALES 2019 VS 2018.	150
TABLA 54.	ANÁLISIS DE VARIACIONES DE 3 KPI'S CONTRACTUALES 2019 VS 2018	150
TABLA 55.	VARIACIÓN DE COSTOS POR PENALIDADES	151
TABLA 56.	VARIACIÓN DE COSTOS POR PENALIDADES	151
TABLA 57.	VALORIZADO DE PENALIDADES POR KPI'S DE SERVICIO - 2019 - II	151
TABLA 58.	COSTOS TOTALES DE IMPLEMENTACIÓN	152
TABLA 59.	BENEFICIOS ECONÓMICOS DE MO - 2019	154
TABLA 60.	ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO 2019	154
TABLA 61.	EVALUACIÓN DEL VAN EN 3 AÑOS	157
TABLA 62.	MATRIZ DE CONSISTENCIA	167
TABLA 63.	% DE OCUPABILIDAD DE INVENTARIO EN RACKS/ FAMILIA.	170
TABLA 64.	INCIDENCIAS QUE OCASIONAN RECHAZOS	174
TABLA 65.	ESTRUCTURA DE PROCESOS OPERATIVOS DE LA CUENTA X.	175
TABLA 66.	CANTIDAD DE NICHOS POR FAMILIA Y TIPOS DE UBICACIONES DE ALMACENAMIENTO ASIGNADOS PARA SLOTTING.	181

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. ESTUDIO DE INCIDENCIAS POR ÁREAS DE DINET DEL TOTAL DE RECHAZOS CON RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR LOGÍSTICO DEL PERIODO JULIO – DICIEMBRE 2018.
- FIGURA 2. ESTUDIO DE PRODUCTIVIDADES DE PICKING DE PRODUCTOS EN ALMACÉN DE LA CUENTA PUIG DEL PERIODO JULIO - DICIEMBRE 2018.
- FIGURA 3. COSTOS POR HORAS EXTRAS ASUMIDOS POR DINET.
- FIGURA 4. MÁS COSTO VS MENOS PRECIO. FUENTE: VILLASEÑOR Y GALINDO (2015).
- FIGURA 5. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.
- FIGURA 6. MAPA DE FACTORES CLAVE DE ÉXITO DE LA GESTIÓN. FORMULACIÓN DE INDICADORES DE RENDIMIENTO DE LAS OPERACIONES LOGÍSTICAS.
- FIGURA 7. REPRESENTACIÓN DEL ENFOQUE MULTICRITERIO EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC.
- FIGURA 8. PASOS PARA DESARROLLO DE METODOLOGÍA SLOTTING.
- FIGURA 9. ÁRBOL DE DECISIÓN.
- FIGURA 10. TEOREMA DE BAYES Y ÁRBOL DE DECISIÓN.
- FIGURA 11. DIAGRAMA ISHIKAWA - ALMACÉN - FALTANTE ENCONTRADOS EN BODEGA
- FIGURA 12. DIAGRAMA ISHIKAWA - ALMACÉN - CRUCE DE CÓDIGOS
- FIGURA 13. DIAGRAMA ISHIKAWA - PROCESO DE ACONDICIONADO
- FIGURA 14. DIAGRAMA ISHIKAWA - DEFICIENCIAS EN PRODUCTIVIDADES DE PICKING.
- FIGURA 15. ANÁLISIS DE 5 POR QUÉ. - "LOS 5 POR QUÉ DE LOS SOBRECOSTOS".
- FIGURA 16. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE 5 POR QUÉ.
- FIGURA 17. PENALIDADES POR KPI'S CONTRACTUALES
- FIGURA 18. FLUJO DE INGRESO DE MERCADERÍA PARA PUESTA EN DISPONIBLE.
- FIGURA 19. TPD: TIEMPO PUESTA A DISPOSICIÓN 2018 - II. (FUENTE: DINET S.A.)
- FIGURA 20. ORDER RECORD ACCURACY 2018 - II.
- FIGURA 21. PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS 2018 - II.
- FIGURA 22. INVENTORY RECORD ACCURACY 2018 - II.
- FIGURA 23. ANÁLISIS DE 5 POR QUÉ – SOBRECOSTOS POR PENALIDADES P1.
- FIGURA 24. ANÁLISIS DE 5 POR QUÉ – SOBRECOSTOS POR PENALIDADES P2.
- FIGURA 25. ÁRBOL DE DECISIÓN PARA EVALUACIÓN DE PARTICIPACIÓN POR CRITERIO.
- FIGURA 26. DISEÑO DE RACK POR TIPO UBICACIÓN DE ALMACENAMIENTO 1 Y 2.
- FIGURA 27. DISEÑO DE RACK POR TIPO UBICACIÓN DE ALMACENAMIENTO 3 Y 4.
- FIGURA 28. DISEÑO DE ZONAS Y MÓDULOS DE RECORRIDO PARA PICKING DE MERCADERÍA.
- FIGURA 29. DISTRIBUCIÓN DE ZONAS DE PICKING POR FAMILIA
- FIGURA 30. NUEVO LAYOUT Y MÓDULOS DE RECORRIDO
- FIGURA 31. TPD (TIEMPO DE PUESTA EN DISPONIBLE) 2019 VS 2018.
- FIGURA 32. I.R.A. - INVENTORY RECORD ACCURACY 2019 VS 2018.

FIGURA 33. O.R.A. - ORDER RECORD ACCURACY 2019 VS 2018.
FIGURA 34. P.E.P. - PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS 2019 VS 2018,
FIGURA 35. DISTRIBUCIÓN DE MERCADERÍA EN ALMACÉN PUIG AL 4 DE JUNIO DE 2018.
FIGURA 36. DISTRIBUCIÓN % DE MERCADERÍA EN ALMACÉN PUIG AL 4 DE JUNIO DE 2018.
FIGURA 37. FORMATO DE OBSERVACIÓN DIRECTA: TOMA DE TIEMPOS.
FIGURA 38. MACRO PROCESO DINET – PUIG.
FIGURA 39. LAYOUT DINET – PUIG 2018. (FUENTE: DINET S.A.).
FIGURA 40. EVOLUCIÓN Y % DE CUMPLIMIENTO DE PRODUCTIVIDADES DE PICKING (ENERO 2018 – AGOSTO 2018) CON RESPECTO A BASE.
FIGURA 41. PROCESO DE PICKING, SUB PROCESOS Y SALIDAS.
FIGURA 42. FLUJO CONTINUO DE PICKING PARA VAS.
FIGURA 43. FLUJO CONTINUO DE PICKING PARA DESPACHO DIRECTO.
FIGURA 44. TIPO DE UBICACIONES PARA ALMACENAMIENTO DE MERCADERÍA
FIGURA 45. DISTRIBUCIÓN DE MERCADERÍA POR TIPO DE FAMILIAS.
FIGURA 46. DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ALMACÉN – PUIG, RACK 1.
FIGURA 47. DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ALMACÉN – PUIG, RACK 2.
FIGURA 48. DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ALMACÉN – PUIG, RACK 3.
FIGURA 49. DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ALMACÉN – PUIG, RACK 6.
FIGURA 50. DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ALMACÉN – PUIG, RACK 8.
FIGURA 51. CLASIFICACIÓN A DE SKU'S Y MODALIDAD DE PICKING ESTRUCTURA
FIGURA 52. CLASIFICACIÓN B DE SKU'S Y MODALIDAD DE PICKING ESTRUCTURA
FIGURA 53. CLASIFICACIÓN C DE SKU'S Y MODALIDAD DE PICKING ESTRUCTURA.
FIGURA 54. ESTRUCTURA DE ANÁLISIS PARA ASIGNACIÓN DE UBICACIONES.
FIGURA 55. ESTRUCTURA DE ANÁLISIS PARA ASIGNACIÓN DE UBICACIONES.

RESUMEN

El presente proyecto de investigación desarrollado en la empresa Dinet S.A. tuvo como objetivo la reducción de costos logísticos mediante la mejora del proceso de preparación de pedidos, dado que, los resultados de desempeño de las operaciones estaban por debajo de los objetivos planeados en términos de rendimiento operativo - económico e indicadores de nivel de servicio, además, estos presentaban sobrecostos para la empresa, y un costo de oportunidad para su cliente X por pedidos rechazados. Para la mejora del proceso de preparación de pedidos se desarrollaron 2 metodologías en sinergia, la metodología de Slotting en conjunto con la metodología de clasificación ABC pero adaptada a un enfoque de análisis por multicriterio de acuerdo a la naturaleza de las operaciones en la empresa, en donde se consideraron 3 criterios de esencialidad, la frecuencia, el volumen de pedido y el valor de los productos.

Con la implementación del proyecto se logró aumentar las productividades de picking en 45% para extracción de cajas y 38% para unidades. Lo cual impactó en el costo logístico, lográndose así una reducción de 30% y 25% del costo de mano de obra para picking de para cajas y

Unidades respectivamente. Así también, se logró un aumento de 6.42% en los indicadores de nivel de servicio, lo cual significó la reducción del 59 % del costo por penalidades para el operador durante el 2019. Finalmente, en el índice de rechazos se logró una reducción del 85% de los eventos ocurridos en 2019 contra los registrados en el 2018.

En conclusión, los resultados obtenidos con la implementación de este proyecto de mejora demuestran que las metodologías de Slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio impactaron satisfactoriamente en los resultados operativos y económicos de las empresa Dinet S.A. para la reducción de costos logísticos.

PALABRAS CLAVES: Metodología ABC, Slotting, Picking.

ABSTRACT

The present research project developed in the company Dinet S.A. aimed at reducing logistics costs by improving the order preparation process, given that the performance results of the operations were below the planned objectives in terms of operational performance - economic and service level indicators, in addition These presented cost overruns for the company, and an opportunity cost for its client X for rejected orders. To improve the order preparation process, two synergistic methodologies were developed, the Slotting methodology in conjunction with the ABC classification methodology but adapted to a multi-criteria analysis approach according to the nature of the operations in the company, in where 3 essential criteria were considered, the frequency, the order volume and the value of the products.

With the implementation of the project, it was possible to increase picking productivity by 45% for extraction of boxes and 38% for units. Which impacted on the logistics cost, thus achieving a reduction of 30% and 25% in the cost of labor for picking for boxes and

Units respectively. Likewise, an increase of 6.42% was achieved in the service level indicators, which meant a 59% reduction in the cost of penalties for the operator during 2019. Finally, the rejection index achieved a reduction of 85 % of events that occurred in 2019 versus those registered in 2018.

In conclusion, the results obtained with the implementation of this improvement project show that the methodologies of Slotting and ABC classification with a multicriteria approach had a satisfactory impact on the operating and economic results of the company Dinet S.A. for the reduction of logistics costs.

KEY WORDS: ABC Methodology, Slotting, Picking.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La logística, es un conjunto de operaciones determinantes en la cadena de valor de toda empresa de bienes o servicios, desde el proveedor hasta el cliente final. Con el pasar de los años, con el desarrollo de metodologías y la implementación de mejoras, ha logrado obtener una evolución en el desarrollo de sus operaciones, hoy en día es una de las ramas más importantes dentro de la cadena de suministros y fuente de diferenciación para lograr la competitividad en un mercado versátil.

Según la gerente general adjunta de GS1 Perú, Mary Wong. (Guzmán .C, 27 de mayo de 2016), en los últimos años el sector logístico peruano ha obtenido un 10 a 15% de crecimiento. Esto ha aportado en el desarrollo de dicho sector, pero así mismo menciona que ha surgido un estancamiento de 4.8 puntos en la competitividad de la gestión de la cadena de suministro. La logística tiene una importante participación dentro de la cadena de valor, por ello es que hoy en día las empresas optan por la tercerización de sus operaciones logísticas para así brindar un servicio de calidad al cliente y centrarse en su Core business.

La logística de un producto desde el punto de origen hacia el cliente final es el proceso que involucra más costos y por lo tanto es determinante al momento de definir el precio de un producto, actualmente las empresas tercerizan estos servicios, en un informe desarrollado por la división de transporte del Banco Interamericano de desarrollo (2013), se demuestra que los costos logísticos representan entre 18% y 35% del valor del producto final, así mismo esta cifra supera la que registran los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la cual representa solo el 8%.

Así también, concluye que “Uno de los principales motivos para medir el desempeño logístico es reducir los costos de la logística”. Aumentar la productividad es el paso para lograr reducir costos y así mejorar nuestro proceso para brindar un producto o servicio de calidad, pero muchas empresas no logran acoplar la productividad y eficiencia a un crecimiento rápido.

Los operadores logísticos son socios estratégicos que a través de un conjunto de operaciones entregan un valor agregado a sus clientes. En los últimos años han obtenido un crecimiento exponencial en sus operaciones, pero ello ha provocado que se centren más en el servicio que en la rentabilidad de sus operaciones.

Dinet S.A. es un operador logístico 3PL con más de 28 años en el mercado local, ha obtenido un desarrollo continuo desde sus inicios, pero la alta demanda genera que también deba ser competitivo en cuanto a costos y el valor agregado que aporta al cliente. A diferencia de su competencia, Dinet S.A. aporta con el desarrollo de actividades que entregan un valor agregado al cliente tanto inicial como final, actualmente maneja una amplia cartera de clientes en el sector retail. El cliente X es una empresa multinacional dedicada a la comercialización de productos para el cuidado personal, desde el 2010 viene operando estratégicamente con el operador logístico, el cual realiza la distribución y warehouse, el cliente X es uno de los clientes que cuenta con la más amplia cadena de servicios que brinda el operador en warehouse, desde el inicio de las operaciones con el cliente se ha logrado un crecimiento importante en infraestructura y en el despliegue de las operaciones, este crecimiento continuo ha perjudicado en parte en el desarrollo eficiente de los procesos, lo cual genera que sus costos se eleven y su margen se vea afectado.

El área encargada de reprocesar las devoluciones o rechazos de los clientes, para devolver los productos a la cadena de valor, es el área de logística inversa. Esta área registra las no conformidades que ocasionan un rechazo parcial o total de mercadería por parte del cliente final.

En el segundo semestre del 2018, se registró un total de 76 rechazos para el cliente X, lo que significó una pérdida de venta potencial de s/. 187,057.72 , de este total de rechazos, Dinet tuvo un 52.63% de participación en las causas que generaron los rechazos, generando hasta 40 rechazos en el periodo de estudio.

Tabla 1.
Análisis de Rechazos del cliente Puig

Ítem	Cliente Final	Dinet	Cliente X	Total
Cant. Rechazos	3	40	33	76
Venta Potencial	S/ 46,763.63	S/ 47,975.53	S/ 92,318.56	S/ 187,057.72

Cantidad y valorizado de despachos con rechazos en el 2do semestre del 2018. (Fuente: elaboración propia)

En la tabla 1 se aprecia la cantidad de despachos que fueron rechazados dado que no cumplían los requerimientos para ser recibidos como un pedido perfecto, las no conformidades generadas por productos en mal estado, incidencias en la preparación de los pedidos, o faltas en los procedimientos de entrega, provocan tanto rechazos parciales o totales de los pedidos con responsabilidad del Operador, del cliente X y del mismo cliente Final.

Dinet ha generado la perdida potencial de venta de s/. 47, 975 de su cliente, pero esto no solo lo afecta al cliente X en sus ventas, sino también esto afecta directamente en sus costos logísticos al operador, por reprocesos, costos por fletes en el retorno de mercadería a su CD, inspección de la mercadería y otras actividades desarrolladas por el área de logística inversa y acondicionado para el reingreso de la mercadería al almacén de acuerdo al estado en que se encuentre, en la tabla 2 se muestra el valorizado de costos asumidos por Dinnet para el procesamiento de los

rechazos ocasionados, obteniéndose una pérdida de S/. 20,310.53 soles en el segundo semestre del 2018.

Tabla 2
Costos por Logística Inversa

Responsable	Costo T&D	Costo Hrs.H	Total
Cliente final	S/ 2,325.00	S/ 160.83	S/ 2,485.83
Dinet	S/ 18,580.00	S/ 1,730.53	S/ 20,310.53
Cliente X	S/ 23,860.00	S/ 3,763.42	S/ 27,623.42

Costeo de transporte y MO por procesado de rechazos de julio a diciembre de 2018.(Fuente: elaboración propia)

En la figura 1 se cuenta con un análisis por área de las incidencias de rechazo generadas por el operador, en donde se observa que el área de almacén, está implicada directamente en 22 de los 40 despachos rechazados en el 2do semestre del 2018, esto identificado en los despachos directos al cliente final, así como, con los clientes internos como VAS, estas incidencias generadas por malas prácticas de picking al entregar entregas parciales, entregas a destiempo para VAS, productos con no conformidades, entre otros.

Así mismo, en la figura 1 se logra identificar que el área de acondicionado esta también comprometida en hasta 12 eventos, en la cual está involucrada su sub área de VAS (Valor agregado de servicio), en donde se provocan un número significativo de malas prácticas, ocasionadas por un flujo discontinuo y un apretado lead time generado por almacén al realizar entregas con retrasos y no conformidades, y para finalizar se identificó que el área de distribución también es generadora de incidencias que ocasionaron rechazos en hasta 6 oportunidades por un mal manipuleo de la mercadería y observaciones con las condiciones de las unidades de transporte.

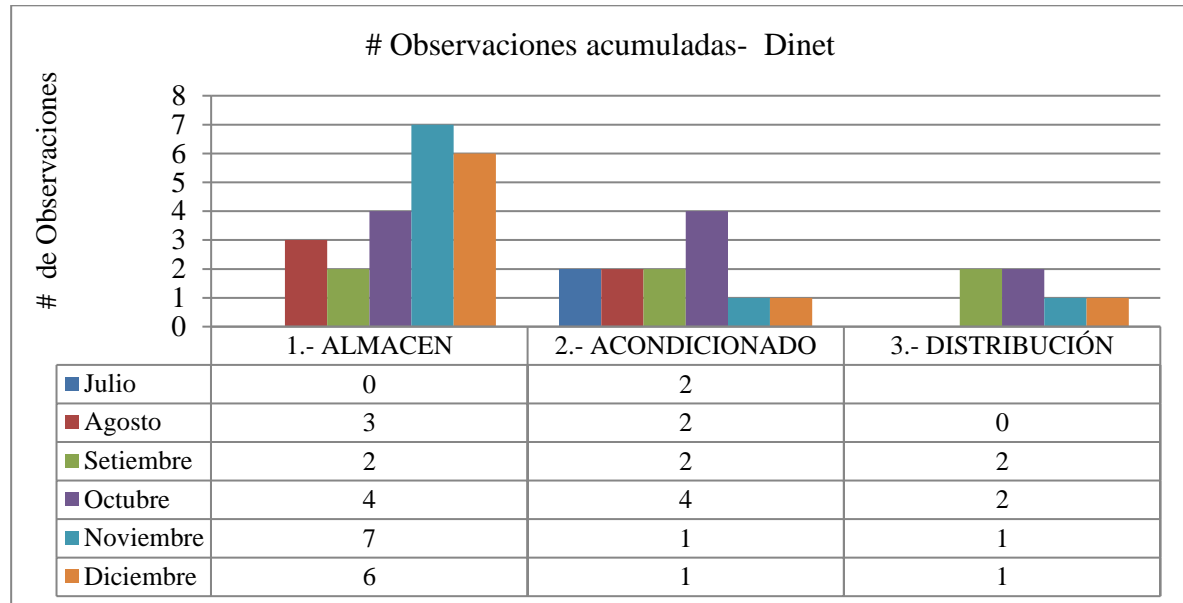


Figura 1. Estudio de incidencias por áreas de Dinet del total de rechazos con responsabilidad del operador logístico del periodo julio – diciembre 2018. (Fuente: elaboración propia)

Como Operador Logístico, Dinet brinda los servicios de recepción, almacenamiento, acondicionado de productos, hasta preparación de pedidos para despachos y distribución, todos ellos fundamentales en la cadena de valor hacia el cliente final, el área de acondicionado, está formada por 3 sub áreas: El área de etiquetado, en la cual se trabaja toda la mercadería que requiere un registro de NSO y EAN. Segundo, el área de maquila, en esta se realiza las conversiones de mercadería, armados de promociones y otros, de acuerdo a los requerimientos del cliente X. Por último, existe el área de VAS (valor agregado de servicio), esta área está involucrada en el proceso para la preparación de la mercadería para despachos al cliente final, en donde se entrega un valor agregado al cliente, como etiquetado de precios, así como el encajado y clasificación de mercadería de acuerdo a requerimientos.

Según lo demostrado en la figura 1, el área de acondicionado ha sido participe de 12 incidencias que han provocado rechazos por parte del cliente final, esto genera sobrecostos por re

procesos, costos de falsos fletes por devolución, costos por la inspección de los productos, re etiquetado, re encajado, entre otros.

Almacén, un área clave en la cadena de valor hacia el cliente final, constituido por el área de recepción, almacenamiento y despacho, involucra diferentes actividades como: Recepción de mercadería nacional e importada, la explosión de mercadería recepcionada, el almacenamiento, control de inventarios, y la preparación de pedidos para despachos en donde se realiza el picking, filtrado de mercadería, liquidación de pedidos y despacho.

El área de almacén ha sido generadora de rechazos en hasta 22 ocasiones, estas generadas por malos filtros, demoras en las entregas, entregas parciales, todo ello generado por los deficientes índices de productividad en picking que generan que en ocasiones se omitan procesos o se realicen de manera deficiente con el fin de cumplir los tiempos de entrega.

Con una toma de muestra mensual de Julio a diciembre de 2018 de un total de 81,251 líneas de pedido generadas para picking, a un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3% como políticas determinadas por el operador para el análisis de información, se obtuvo un total de 23,396 líneas de pedidos como muestra para el análisis, en la figura 2 se logra evidenciar que las productividades de picking en el segundo semestre del 2018 de julio a diciembre, se encuentran por debajo del estándar contractual que se mantiene entre el operador y el cliente para dicho proceso, esto representa una desventaja para el operador logístico, dado que el ratio base es la capacidad ofrecida al cliente X para atender sus pedidos, cualquier desviación en las productividades son asumidas por Dinnet como sobrecostos operativos al tener que realizar horas extras de trabajo, lo cual también provoca retrasos para las siguientes áreas como VAS, las

cuales dependen de almacén para dar inicio a sus actividades en la preparación de pedidos para despachos, en la figura se muestran los resultados del ejercicio.



Figura 2. Estudio de productividades de picking de productos en almacén del cliente X en el periodo julio - diciembre 2018. (Fuente: Dinnet S.A.)

Los pedidos generados por el cliente X están estructurados por entregas, las cuales están asociadas a cada cliente final y se consolidan por familia de producto, se maneja un total de 8 familias de productos y 6 canales por tipo de cliente, siendo los más complejos las familias de perfumería selectiva y regulares masivos y los canales de tiendas por departamento y autoservicios.

Durante el periodo de estudio se identificó que la distribución de la mercadería en almacén (Ver Anexo 2), generaba que las actividades de picking sean improductivas, dado que la mercadería no se encontraba distribuida correctamente por clasificación ABC, sectorización por familias, tipo y/o presentación de los productos; esto genera que se deban realizar recorridos muy largos porque existe mercadería ubicada de manera deficiente, estas no se movilizan o reabastecen de acuerdo a estrategias planteadas., lo cual genera extensión de los tiempos programados para picking, así también, retrasos en las entregas a los clientes internos y, por lo tanto, falta de desarrollo de actividades necesarias para cumplir con los requerimientos de los clientes.

Todas estas deficiencias que dificultan el desarrollo de un flujo continuo de operaciones en el CD, generan sobre costos operativos, administrativos y hasta pérdida de generación de ingresos para el cliente X por pedidos no atendidos.

En la figura 3 se muestra los costos implícitos por horas extras en el periodo julio a diciembre 2018 asumidos por Dinet y el cliente X respectivamente, cabe señalar que los costos asumidos por el cliente son por incremento de la carga laboral en el proceso de atención de pedidos y los cuales están sustentados en base a las productividades estándar, sin embargo los costos asumidos por el operador, son resultado de no cumplir con las horas proyectadas para el desarrollo de las actividades en el flujo de atención de pedidos.

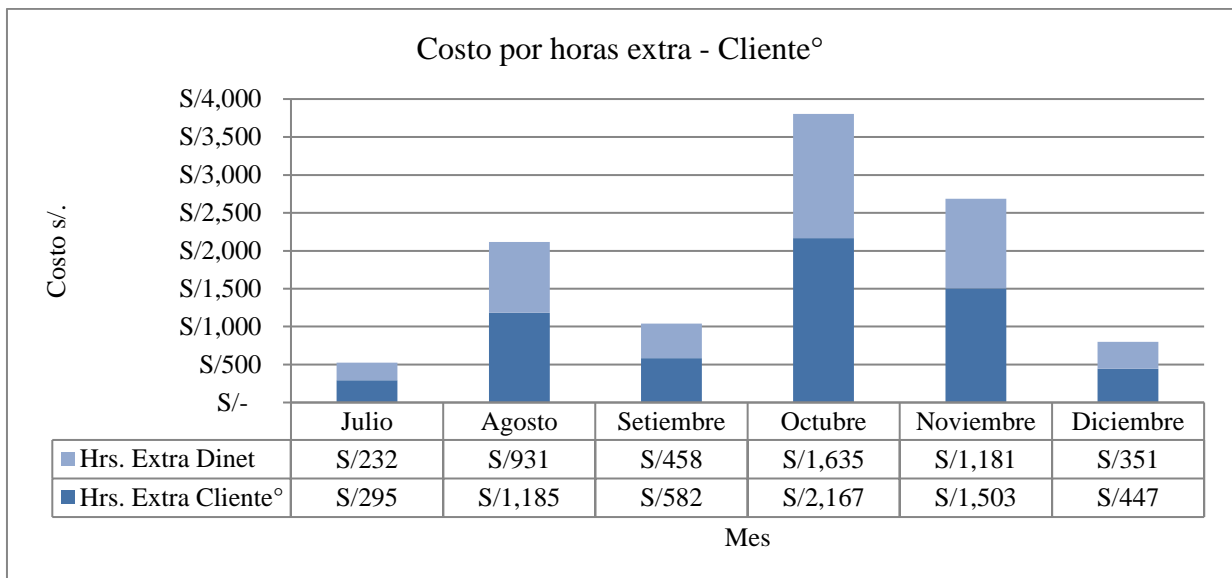


Figura 3. Costos por horas extras asumidos por Dinet durante el periodo julio a diciembre 2018. (Fuente: elaboración propia).

Otros costos logísticos o pérdidas han sido generados por penalidades contractuales con el cliente X, esto dado que se cuenta con 4 indicadores contractuales que miden el nivel de servicio y que no han cumplido con los objetivos, pasando los límites permisibles, el cálculo de estos

costos está determinado por porcentajes respecto a la facturación mensual que el operador realiza al cliente X, estos porcentajes pueden ser positivos ascendiendo hasta 1% de margen adicional para el operador de cumplir con mayores resultados respecto a los objetivos del cliente, así también se pueden tener porcentajes negativos que ascienden hasta el 2% de la facturación, lo cual esta afecto a resultados por debajo de los objetivos de los 4 kpi's.

Para el segundo semestre del 2018, el operador logístico debió asumir un total de s/. 17, 300.38 por concepto de penalidades correspondientes a los indicadores de servicio IRA, TPD, ORA y PEP, indicadores relacionados a inventarios, ingreso de mercadería y atención de pedidos, en la tabla 3 se muestra el % de penalidades resultado de los 4 kpi's.

Tabla 3
Valorizado de penalidades por kpi's de servicio - 2018

Penalidades	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
% de Penalidad	-0.67%	-0.67%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	
Valorizado por penalidad (s/.)	1,206.51	1,216.07	3,707.43	3,876.44	3,777.06	3,516.87	17,300.38

Resultado valorizado de penalidades por kpi's de servicio contractuales de julio a diciembre de 2018. (Fuente: elaboración propia)

El TPD es un indicador que mide la eficiencia en ingresos de mercadería, este es resultado de la cantidad real de unidades puestas al disponible en un lead time establecido contra la cantidad de unidades esperado a ser ingresadas.

El IRA es un indicador de inventarios, es el resultado de inventarios a nivel de ubicaciones también conocido como ERU.

El kpi ORA es un indicador que mide la eficacia en el flujo de atención de pedidos hasta antes del proceso de despacho, este es resultado de los pedidos atendidos completos entre el total de pedidos solicitados.

El indicador PEP mide el resultado de todo el flujo de atención de pedidos hasta el punto de entrega al cliente final, este es resultado del total de pedidos entregados perfectos contra el total de pedidos solicitados.

En la tabla 4 se muestran los resultados de los kpi´s desde el mes de julio hasta diciembre del 2018

Tabla 4
kpi´s contractuales 2018 - II

KPI	Descripción	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
TPD	Tiempo Puesta a Disposición	97.75%	97.05%	93.76%	68.07%	76.70%	88.50%
IRA	Inventory Record Accuracy	100.00%	99.95%	96.43%	87.85%	83.64%	75.70%
ORA	Order Record Accuracy	99.85%	99.86%	97.53%	87.34%	91.03%	98.72%
PEP	Pedidos entregados perfectos	99.12%	99.01%	96.35%	83.66%	88.78%	95.26%

Resultado de kpi´s contractuales en el periodo de julio a diciembre de 2018 (Fuente: elaboración propia)

El total de sobrecostos para el operador evaluados en el segundo semestre del año 2018 ascienden a s/. 42,398.43, en la tabla 5 se logra identificar a detalle el resumen total por conceptos de costos en rechazos, horas extra y penalidades.

Tabla 5
Resumen de sobrecostos 2018 - II

Costo		Monto
Rechazos	S/	20,310.53
Horas Extra	S/	4,787.51
Penalidades	S/	17,300.38
Total Costos	S/	42,398.43

Resumen de sobrecostos evaluados en el segundo semestre del 2018. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, por todos los déficits identificados en el operador logístico Dinnet S.A., esta investigación va aportar en el análisis e implementación de la propuesta de mejora del proceso de preparación de pedidos mediante la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con un enfoque multicriterio para reducir los costos logísticos en los cuales está incurriendo la

empresa Dinnet S.A. y así también se va a lograr reducir el costo de oportunidad en ventas del cliente X.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la mejora del proceso de preparación de pedidos del Operador logístico Dinnet S.A. con la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio aportará para reducir los costos logísticos?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Con el desarrollo de un modelo de slotting asociado a una clasificación ABC con enfoque multicriterio, y el diseño de zonas de picking y rutas de recorrido, se podrá aumentar las productividades de picking?
- b. ¿Con el aumento de las productividades de picking, se logrará reducir los costos logísticos de M.O., reduciendo así el costo unitario por unidades y cajas extraídas?
- c. ¿Con la mejora del proceso de preparación de pedidos se logrará aumentar los resultados en los índices de nivel de servicio I.R.A., O.R.A. y P.E.P.?
- d. ¿Con el aumento de los resultados en los índices contractuales de nivel de servicio se logrará reducir los costos por penalidades?
- e. ¿Con la mejora del nivel de servicio en la atención de pedidos se logrará reducir el índice de rechazos y los costos logísticos del área de logística inversa?

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Mejorar el proceso de preparación de pedidos del operador logístico Dinnet S.A con la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio para reducir los costos logísticos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a. Desarrollar un modelo de slotting asociado a una clasificación ABC con enfoque multicriterio, y diseñar zonas de picking y rutas de recorrido para aumentar las productividades de picking.
- b. Reducir los costos logísticos de Mano de obra y por lo tanto reducir así el costo unitario por unidades y cajas extraídas.
- c. Aumentar los resultados en los índices de nivel de servicio I.R.A., O.R.A. y P.E.P.
- d. Reducir los costos por penalidades.
- e. Reducir el índice de rechazos y los costos del área de logística inversa.

1.4.Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

Con la mejora del proceso de atención de pedidos del Operador logístico Dinnet S.A. mediante la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con un enfoque multicriterio se reducirá los costos logísticos.

1.4.2. Hipótesis Específicas

- a. Con el desarrollo de un modelo de slotting asociado a una clasificación ABC con enfoque multicriterio, y el diseño de zonas de picking y rutas de recorrido, se aumentará las productividades de picking.
- b. Con el aumento de las productividades de picking, se logrará reducir los costos logísticos de M.O., reduciendo así el costo unitario por unidades y cajas extraídas.
- c. Con la mejora del proceso de preparación de pedidos se logrará aumentar los resultados en los índices de nivel de servicio I.R.A., O.R.A. y P.E.P.
- d. Con el aumento de los resultados en los índices contractuales de nivel de servicio se logrará reducir los costos por penalidades.
- e. Con la mejora del nivel de servicio en la atención de pedidos se logrará reducir el índice de rechazos y los costos del área de logística inversa.

1.5. Variables

Variable Independiente: Proceso de preparación de pedidos

Variable Dependiente: Costos logísticos.

A continuación, en la tabla 6 se desarrolla la operacionalización de variables definiendo conceptualización, dimensiones, indicadores, formulas e índices actuales resultado de las operaciones que son objeto de estudio para la presente investigación, así mismo, en el anexo 1 se adjunta la matriz de consistencia para la evaluación del estudio, con sus variables, la formulación del problema, los objetivos planteados y los indicadores empleados en la investigación.

Tabla 6

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Formula	Indicador Objetivo
Variable Independiente:	Campo, Á. (2015), sostienen que “un proceso de preparación de pedidos consiste en la selección y recogida de artículos, de forma secuencial y ordenada, desde sus lugares de almacenamiento”, además, menciona que la planificación en este proceso es un aspecto fundamental para que las empresas alcancen una ventaja competitiva mediante la planificación de recursos con el fin de mejorar la productividad y minimizar costos.	Operaciones en almacén	Productividad de picking	$= \frac{\text{total de unidades extraídas}}{\text{total horas hombre empleadas}}$	142 cajas /h.h. 123 Unds /h.h.
			Productividad Reabastecimiento	$= \frac{\text{total de unidades reabastecidas}}{\text{total de horas hombre empleadas}}$	1100 unds /h.h.
Proceso de preparación de pedidos		Nivel de servicio	Order Record Accuracy (ORA)	$= \frac{\text{Cantidad de líneas preparadas completas}}{\text{Total de líneas solicitadas}} \times 100$	99.8%
			Pedidos entregados perfectos (PEP)	$= \frac{\text{Cantidad de líneas entregadas perfectas}}{\text{Total de líneas solicitadas}} \times 100$	99.8%

Variable dependiente:	<p>Todos aquellos costos operativos directos e indirectos de la gestión logística, desde el proveedor hasta el cliente Final.</p>	Costos Logísticos	Costos de picking de pedidos.	= <u>Costo por hora hombre</u> / total unidades preparadas	s/.0.054 / Caja s/.0.058 / Unidad
Costos Logísticos	<p>Los costos logísticos están determinados por la eficiencia en el desarrollo de las operaciones y la planificación de actividades y recursos, basados en una eficiente gestión y flujo de operaciones desde el ingreso de los productos, hasta la entrega al cliente.</p>		Costos de reabasto de unidades.	= <u>Costo por hora hombre</u> / total unidades reabastecidas	s/.0.007 / Und
			Costos de rechazo de productos	= Costos de logística inversa	
			Costos por penalidades de nivel de servicio	= Costo total por penalidades de nivel de servicio	

(Díez, J., 2014)

Operacionalización de variables para evaluación y análisis de tema de investigación, variables, indicadores y fórmulas de medición. (Fuente: elaboración propia)

1.6.Marco Teórico

1.6.1. ANTECEDENTES

En el trabajo aplicativo de Asmat y Pérez (2015), se expone un proyecto para el rediseño de los procesos de recepción, almacenamiento, picking y despacho de productos para la mejora en la gestión de pedidos de la empresa distribuidora Hermer en el Perú, el planteamiento diseñado por los autores contempla en primera etapa un levantamiento de información y mapeo de los procesos actuales para la identificación de oportunidades de mejora en los procesos que impactan en la gestión de pedidos de la empresa, posteriormente estos se centran en la mejora y rediseño de los procesos basados cualitativamente en el mapeo gráfico de procesos y a modo cuantitativo la toma de tiempos por actividades. Satisfactoriamente se logró reducir en un 18.6 % en promedio el tiempo en el desarrollo de las actividades del proceso general para la gestión de pedidos, algo que impacto positivamente en los objetivos del proyecto.

Arrieta (2012), propuesta de mejora en un operador logístico: Análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución. Arrieta, desarrolló una investigación completa de las operaciones del operador logístico, desde la recepción de los productos, hasta la preparación de pedidos y despachos, logística inversa y control de inventarios.

Así también, Arrieta implementó metodologías de mejora continua, como las 5`s en todas las áreas, además, la implementación de la clasificación ABC para la optimización del slotting, la definición de indicadores para medir la gestión logística, la determinación de niveles de stock disponibles por capacidad, el rediseño de procesos y eliminación de actividades que no agregaba valor en la cadena, la propuesta para la adaptación del sistema de control de inventarios y picking por rotación y recorrido, y el desarrollo de capacitaciones al personal táctico y operativo.

Todas las mejoras propuestas y desarrolladas en el estudio serán una base importante para el presente proyecto, desde la clasificación ABC, la reingeniería de procesos enfocadas a la fluidez de las operaciones, la reducción de costos, de recursos en mano de obra y tiempo, para mejorar el flujo de las operaciones, y la mejora de indicadores.

López (2017), Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventarios, utilizando el método de reposición ROP y la clasificación ABC, en la cadena de suministro de la empresa minera Colquisiri s.a. lima, 2017. La investigación desarrollada tenía como objetivo mejorar la gestión de inventarios, para ello se implementó la clasificación ABC, así mismo, se logra rescatar el empleo de la metodología para reposición de mercaderías ROP, este mismo que estuvo enfocado en la reducción de recorridos, la optimización de la gestión de inventarios alineados a la metodología ABC.

La integración de la metodología ABC con el método de reposición de mercaderías ROP son una base importante para la mejora de la gestión en re abasto y picking para el estudio actual del operador. Así también, se logró determinar indicadores que contribuirán a la investigación del presente proyecto.

1.6.2. BASES TEORICAS

1.6.2.1. Logística.

La logística implica diseñar y gestionar un flujo eficiente de operaciones, desde el procesamiento de pedidos, el control de inventarios, el transporte, y, además, acoplar un almacenamiento, manipulación y empaquetado de materiales y materias primas, con el fin de apoyar en la adquisición, fabricación y abastecimiento desde el proveedor hasta el consumidor final, todo ello al costo total más bajo (Bowersox, Closs y Cooper, 2007).

1.6.2.2. Gestión logística.

Carreño (2011), comenta que la gestión logística está basada en la planificación y la gestión eficiente de los recursos, así mismo, define el alcance de la gestión logística en 4 sub gestiones.

a. Gestión de entradas de mercancías.

La recepción de mercancías requiere de planificación para obtener un flujo continuo de actividades en el área de recepción, es necesario el empleo de codificaciones o rotulados para agilizar el proceso y eliminar posibles errores.

b. Gestión del almacenamiento.

El almacén es un área crítica dentro de la cadena de valor, la productividad y la entrega de pedidos a tiempo están determinadas en su mayoría por la eficiencia de almacén en distribución de mercancías, identificaciones o sectorización de zonas o familias de productos, la eficiencia en el control de inventarios. Si la gestión del almacén es eficiente, la preparación de pedidos o picking obtendrá una mayor productividad, lo cual genera un beneficio en tiempos y costos.

c. Gestión de preparación de pedidos.

La preparación de pedidos es definida como la actividad más cara, la gestión debe estar enfocada en la planificación y la optimización de actividades, para obtener la menor cantidad de manipulación en el proceso y trabajar las mercancías de acuerdo a prioridades o tiempos de entrega.

d. Gestión del despacho.

El despacho marca el fin de las operaciones internas en cuanto a manipulación de mercancías, la gestión del despacho debe de asegurar que la mercancía se encuentre en el lugar y la hora correcta para la carga de los productos a la unidad de transporte, así como también, asegurar que lo cargado llegue al cliente en las condiciones adecuadas, de acuerdo a los requerimientos del cliente final.

1.6.2.3. Operador Logístico.

a. Definición de Operador Logístico.

Un operador logístico es una empresa especializada en el desarrollo de una amplia variedad de operaciones logísticas con valor agregado, en representación del cliente contratante (Carreño, 2011).

b. Operaciones de un Operador Logístico.

1. Recepción de mercaderías

Este proceso consiste en la descarga de la mercadería de la unidad de transporte y el traslado a áreas de recepción para una posterior inspección y carga sistémica (Carreño, 2011).

2. Almacenamiento

El inicio del proceso de almacenamiento de mercancías se da cuando la mercadería se encuentra en ubicaciones de almacenamiento y está cargada al sistema de control del almacén, posteriormente se realiza la carga lógica y física de las mercancías a los racks, una vez se dé inicio al picking, se considera que se dio fin al proceso de almacenamiento (Carreño, 2011).

3. Picking

La separación de pedidos o picking, según Mora (2011), consiste en seleccionar la mercancía de las estanterías o racks, para atender los pedidos de los clientes. El picking es una actividad básica pero importante en la cadena logística, dado que afecta directamente en la productividad en toda la cadena, esto generado por tener una gran presencia de mano de obra que esta propensa a tener errores y generar cuellos de botella. La parte más improductiva del proceso suele estar relacionada con la distribución de la mercancía, por la misma que el picker realiza desplazamientos extensos para lograr extraer la mercadería, lo cual reduce la productividad.

4. Acondicionado de mercaderías

El acondicionado de mercancías o preparación de pedidos es el proceso con mayor costo dentro de la cadena de valor, debido a que la manipulación de las mercancías es totalmente dada por la mano de obra. En esta actividad se busca obtener la menor cantidad de errores, para reducir los costos y conservar la máxima calidad (Mora, 2011).

5. Despachos

El despacho de los productos o pedidos, marca el fin de los procesos internos en almacén, es el proceso que demanda mayor eficiencia para cumplir con los requerimientos en la entrega y traslado de mercancías hasta el cliente final (Mora, 2011).

6. Logística Inversa

Sinónimo de devoluciones, la logística inversa involucra una gestión de seguimiento de los recursos materiales o productos dentro de la cadena de valor hasta el cliente final, de una forma eficiente y al menor costo posible con el objetivo de recuperar el valor propio de la devolución o lo mayor parte posible (Díez, 2014).

7. Control de inventarios

La gestión de inventarios o control de existencias es clave dentro de la gestión logística de cualquier empresa, con ella se lleva a cabo un seguimiento continuo de las existencias tanto de manera física como lógica, esta última haciendo referencia a los productos en proceso o en movimiento dentro del flujo de operaciones (Mora, 2011).

c. Operaciones de valor agregado de los operadores logísticos.

1. Maquila

La conversión o transformación de productos terminados, la maquila es una actividad productiva enfocada en el desarrollo de operaciones para el armado o transformación en la presentación final del producto terminado, de acuerdo a los requerimientos del cliente.

2. Etiquetado

Esta actividad es significativamente de valor agregado, consiste en la ejecución de una serie de actividades para el etiquetado de productos terminados o en proceso, estos requerimientos ya sean determinados por el cliente o por normativa legal, deben ser ejecutados de manera eficiente, dado que la manipulación de los productos representa un riesgo significativo de errores que afectan el resultado o presentación del producto.

3. Valor agregado de servicios (VAS)

Área operativa que desarrolla un conjunto de actividades para la entrega de un valor agregado al producto terminado en su mayoría en el proceso de salida del producto del almacén hacia el cliente final. Consiste en una carga lógica y manipulación física de los productos para el etiquetado de precios u otros requerimientos del cliente final, hasta la liquidación lógica de los pedidos.

1.6.2.4. Costos Logísticos.

Según Díez de los Ríos (2014), los costos logísticos parten desde que se manipula un producto terminado dentro de la cadena de valor de la empresa, hasta que el mismo producto llega al cliente final.

a. Tipos de Costos Logísticos

1. Costos de preparación de pedidos

Los costos por preparación de pedidos involucran acciones por parte de la mano de obra y el empleo de materiales para que los productos a entregar no sufran ningún daño durante el traslado hasta el cliente final, este costo operativo es determinado como un costo variable dentro de la cadena logística, dado que tiene relación con el volumen de pedidos, la productividad y la eficiencia en la manipulación de las mercaderías (Díez, 2014).

2. Costos de almacenaje

Para un operador logístico los costos por almacenaje varían de acuerdo al volumen, la cantidad, tiempo, tipo y precio de los productos a almacenar durante un periodo determinado (Díez, 2014).

b. Principio de la reducción de costos

La reducción en costos y tiempos de entrega ofreciendo calidad, son siempre temas importantes para la gestión de toda empresa. El mercado actualmente es demasiado competitivo, en este, el cliente determina el precio, por lo tanto, el único camino para aumentar el margen de utilidad es la reducción de costos mediante la eliminación de las actividades o desperdicios que no agregan valor en la cadena hasta el cliente final (Villaseñor y Galindo, 2015).

Este mismo principio explicado líneas arriba se expresa en la figura 4, en esta se puede identificar cual es la tendencia del mercado actual, en donde la eliminación de actividades sin valor agregado son el punto crítico para obtener un mayor margen de ingresos para la empresa.

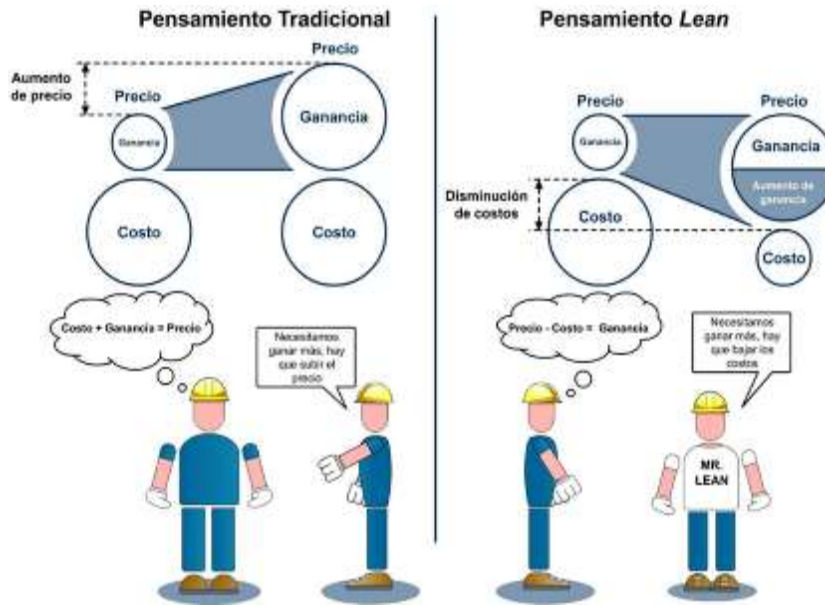


Figura 4. Más costo vs menos precio. (Fuente: Villaseñor y Galindo (2015)).

1.6.2.5. Análisis de Procesos.

a. Ingeniería de métodos

1. Estudio de tiempos

La toma de registros, datos históricos y determinación de actividades de estudio son el inicio de las actividades para el estudio de tiempos de operaciones y determinación de tiempos estándar, el estudio debe de tener en cuenta el registro de holguras y posibles retrasos en el desarrollo de las actividades estudiadas, para así definir tiempos óptimos y reales que ayuden en la planificación de las operaciones (Niegel y Freivalds, 2009).

2. El tiempo estándar

Niebel y Freivalds (2010) mencionan que, el tiempo estándar hace referencia al tiempo definido para el desarrollo de una actividad dentro de un proceso, este se determina luego de un estudio de tiempos, así mismo, es empleado para la medición de productividades, como también puede ser empleado para encontrar rutas críticas de proceso.

b. Metodologías y herramientas para análisis de procesos, identificación y solución de problemas

1. Diagrama de proceso

Freivalds y Niebel (2014), mencionan que en el diagrama de proceso se logra visualizar una secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos y materiales que participan en el proceso, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado o fin del proceso. Las inspecciones y las operaciones son graficadas mediante un cuadrado y un círculo respectivamente. Las operaciones se materializan cuando se logra una transformación, y las inspecciones se dan cuando se quiere examinar si los resultados cumplen con el estándar.

2. Diagrama de Flujo de proceso

El diagrama de flujo es una representación gráfica en la cual se logran visualizar e identificar las actividades de un proceso, la relación y secuencia lógica entre los responsables del proceso y las mismas actividades dentro del proceso. El diagrama de flujo es una herramienta funcional adaptable a distintas operaciones y una base para la identificación y solución de problemas (Dìez, 2014).

Esta misma herramienta puede ser diseñada de acuerdo a la metodología y criterios para la evaluación de los procesos, para el desarrollo de esta herramienta se empleó la metodología instaurada por la empresa Dinet S.A. como estándar de estudio de procesos.

3. Análisis de Pareto

El diagrama o análisis de Pareto es utilizado para agrupar e identificar los productos, procesos, problemas u otros, que tienen una mayor representación en un caso de estudio en particular, una vez identificadas las actividades, surge el 80 – 20, ponderación determinada y acumulativa, fruto del estudio que sirve para la toma de decisiones (Niebel y Freivalds, 2014).

4. Diagrama de pescado

El diagrama de Ishikawa o también conocido como diagrama causa – efecto, este consiste en evaluar los factores que causan un efecto positivo o negativo, se evalúa el factor humano, maquina, métodos, materiales, medio ambiente y administrativo, hasta definir la causa raíz del que genera el efecto (Freivalds & Niebel, 2014). En la figura 5 se muestra el esquema de los factores para el análisis con la herramienta de Ishikawa.

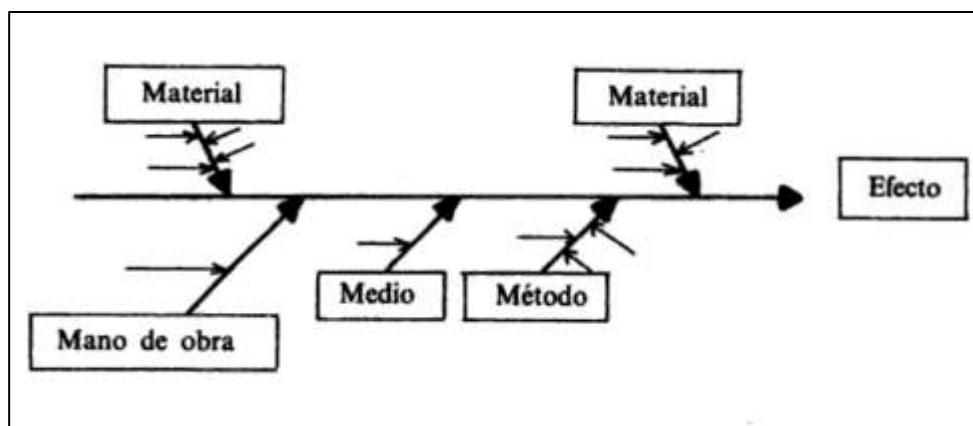


Figura 5. Diagrama de Ishikawa. (Fuente: Lyonnet (1989)).

5. El método de los 5 porqué

Este método que tiene por objetivo llegar a identificar la causa raíz de un problema con el propósito de eliminarla en su totalidad, consiste en un cuestionamiento escalonado de al menos 5 preguntas, generando una tras otra de acuerdo a la última respuesta obtenida, todas estos cuestionamientos estructurados con la pregunta ¿Por qué?, ¿Por qué se genera tal problema?

c. Indicadores logísticos

Mora (2011) sostiene que, para lograr la eficiencia en el flujo de operaciones en logística, se requiere del cumplimiento de indicadores, optimización de recursos y planificación para el desarrollo y flujo continuo de las operaciones.

En la figura 6 se muestran los principales indicadores según mora (2011), en la gráfica se identifica la relación entre estos para lograr fines en común enfocados en la satisfacción del cliente y la competitividad de las operaciones.

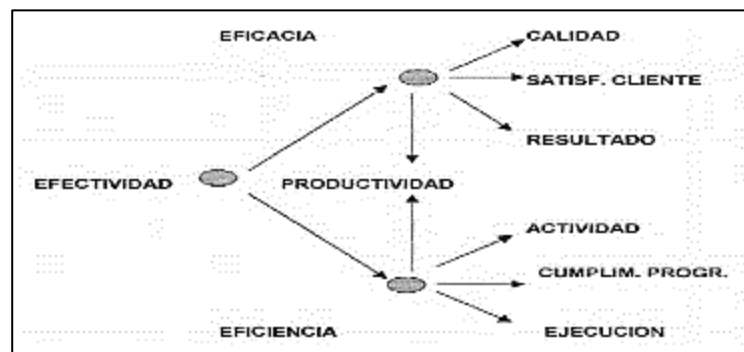


Figura 6. Mapa de factores clave de éxito de la gestión. (Fuente: Mora (2011)).

A continuación, se mencionan los indicadores clave en la gestión logística según Mora, 2011:

1. Calidad de los pedidos

Número y porcentaje de pedidos que cumplen con los requerimientos y se generan a tiempo.

2. Entregas con despacho inconforme

Es el índice representado en número y porcentaje de productos y pedidos que no cumplen con los requerimientos en cuanto a calidad y nivel de servicio.

3. Costo por unidad despachada

Es empleado para controlar los costos por unidad por el manejo y carga de mercaderías al cliente. Es el resultado de los costos por manipulación unitarios sobre los gastos operativos totales.

4. Nivel de cumplimiento de despachos

Determinante al momento de controlar la eficiencia de los despachos realizados, consiste en conocer el índice de efectividad de los despachos en un periodo determinado.

5. Índice de entregas perfectas

Para controlar el nivel de entregas conformes, sin errores. Es determinado en un periodo de estudio en particular, mediante la definición de la cantidad de órdenes que se atienden de manera perfecta entre el total de entregas.

6. Capacidad de producción utilizada

Índice para controlar el uso efectivo de los recursos de la empresa, efectuado entre la producción real y la capacidad máxima de recursos.

7. Productividad:

La productividad es el índice más utilizado en las operaciones, expresado entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados, estos últimos pudiendo ser representados en valores monetarios (Collier y Evans, 2009).

8. Eficiencia

La eficiencia se logra alcanzar cuando se emplea la mínima cantidad de recursos y se cumple con los requerimientos del cliente de manera exacta (Villaseñor y Galindo, 2015).

De acuerdo a lo que sostienen Mora, Collier y Evans como indicadores de la gestión logística, se elabora la tabla 7 con la formulación de los términos expresados para la medición de los indicadores antes mencionados.

Tabla 7
Indicadores de rendimiento logístico

Ítem	Indicador	Formula
1	Calidad de pedidos	$\frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de los pedidos generados}}$
2	Entregas inconformes despachadas	$\frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total de pedidos}}$
3	Costo por unidad despachada	$\frac{\text{Costo operación bodega}}{\text{Total unidades despachadas}}$
4	Nivel de cumplimiento de despachos	$\frac{\text{Número de despachos cumplidos}}{\text{Total de pedidos despachados}}$
5	Índice de entregas perfectas	$\frac{\text{Entregas perfectas}}{\text{Total de entregas}}$
6	Capacidad de producción utilizada	$\frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad máxima del recurso}}$
7	Productividad	$\frac{\text{Resultados obtenidos}}{\text{Recursos utilizados}}$

8	Eficiencia	<u>Resultado obtenido</u> <u>Resultado esperado</u>
---	------------	--

Formulación de indicadores de rendimiento de las operaciones logísticas. (Fuente: elaboración propia con base en datos de Mora, Collier & Evans (2011)).

1.6.2.6. Metodologías para la mejora del proceso de preparación de pedidos.

1.6.2.6.1. Metodología ABC.

La metodología de clasificación de inventarios ABC emplea la teoría de la herramienta de análisis de Pareto para clasificar los artículos de acuerdo al impacto con respecto al total, esto siguiendo criterios de análisis que pueden ser valor, utilidad o factor de riesgo. (Muñoz, 2009)

Por lo general la clasificación ABC orientada al análisis de Pareto se enfoca en evaluar criterios como el valor acumulado anual, el precio unitario, entre otros., siendo esto un análisis con un enfoque monocriterio basado en un solo aspecto del problema, pero para un análisis más confiable es ideal considerar los criterios de mayor impacto que intervienen en la generación de los problemas, para lo cual se puede emplear un método multicriterio. (Moran y Gómez, 2005).

El número de criterios que pueden utilizarse en un análisis para clasificación de productos depende de muchos factores como el tipo de negocio, políticas de la empresa, la naturaleza de las operaciones, entre otros. Así mismo, la determinación de la cantidad de categorías a emplear para la clasificación puede ser mayor a 3, cambiando el esquema inicial del ABC de acuerdo a criterios empleados por los expertos en el análisis (como se cita en Moran y Gómez, 2005, p. 55).

Los principales factores por los cuales se debería de emplear un método de análisis multicriterio están asociados a aumentar la efectividad al momento de ubicar idóneamente los

productos en almacén. La previsión de la demanda, el costo de almacenar y emitir productos, el tamaño de la orden de pedido, entre otros., son los principales factores que disminuyen la imprecisión en la gestión de inventarios y análisis de clasificación (Parada, 2009).

a. Método de clasificación ABC con enfoque multicriterio

El análisis con enfoque multicriterio está basado en diferentes métodos como el análisis jerárquico, la teoría de árboles de decisión, las reglas heurísticas, entre otros. Estos métodos sostienen la determinación por estadística, lo que disminuye el grado de imprecisión al momento de realizar la evaluación de los inventarios y así ubicarlos de manera eficiente (Parada, 2009).

Parada (2009) sostiene que se deben de tener en cuenta los siguientes pasos al realizar el análisis con enfoque de multicriterio.

- Determinar los criterios de esencialidad del producto, estos pueden ser por impacto económico o intangible en la marca, o nivel de riesgo, la evaluación puede ser ponderada por un grupo de expertos o mediante una jerarquización de los criterios.
- Identificar los factores o criterios a emplear como nivel de consumo, precio, nivel de inventario, flujo de entradas y salidas.
- Determinar los parámetros base para el análisis, estos pueden ser por el valor de consumo, la frecuencia, existencias, o inventario promedio.
- Aplicar la clasificación o ponderación según los parámetros seleccionados.
- Determinar alternativas para una clasificación cuantitativa que responda a la clasificación.

- Determinar las reglas de decisión para identificar el tipo de producto según el análisis y los criterios empleados.
- Por último, realizar la toma de decisión con el resultado del análisis y las clases e intervalos de evaluación determinados.

En la figura 7 se muestra la metodología planteada por Parada para la aplicación del método de clasificación con enfoque multicriterio.

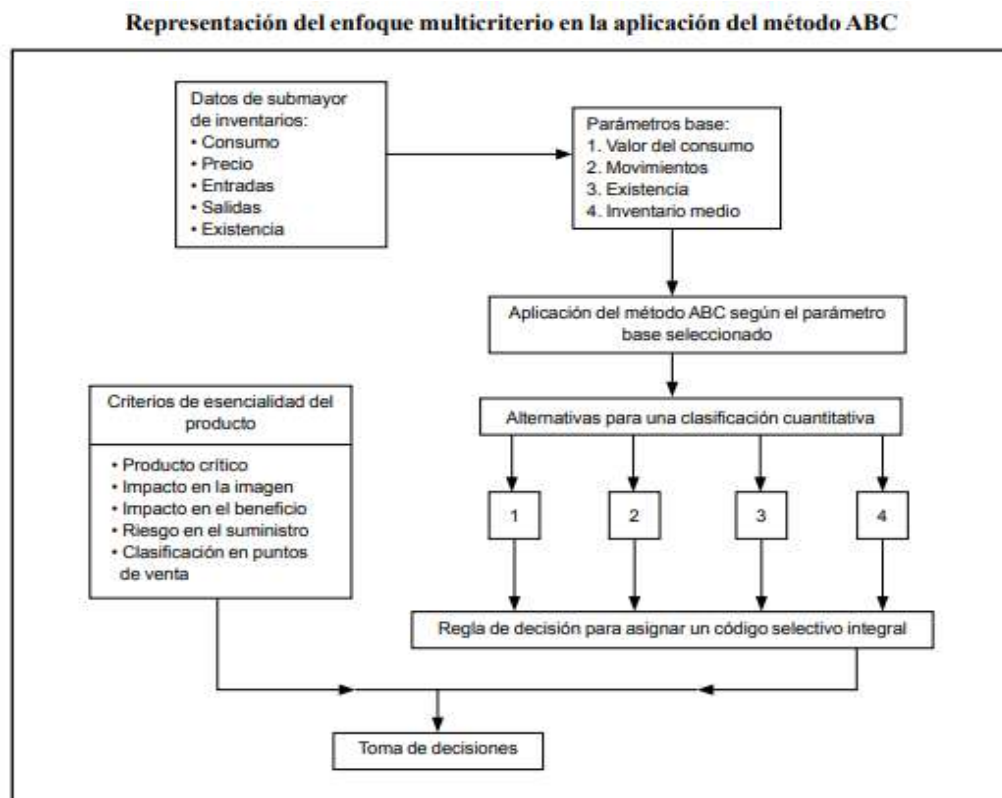


Figura 7. Representación del enfoque multicriterio en la aplicación del método ABC. (Fuente: Parada (2009)).

Morán y Gómez (2005), son autores de un trabajo de investigación orientado de igual forma al análisis de la clasificación de inventarios con enfoque multicriterio, ellos sostienen que el método multicriterio es un cambio al método convencional de clasificación en la que el

empleo de más de un criterio para la evaluación disminuye el margen de error y aumenta la probabilidad de realizar una ubicación de manera eficiente. En su investigación los autores comparten la siguiente secuencia de pasos para ejecutar un análisis con enfoque multicriterio:

1. Determinar el indicador promedio por criterio y resultados del producto evaluado.
2. Determinar la desviación estándar de los resultados separando por criterio.
3. Valorizar los índices de evaluación a emplear para cada criterio, en donde (1) es bajo, (2) es medio y (3) es alto.
4. Determinar las condicionales para la clasificación de los resultados por criterio.

A continuación, en la tabla 8 se formula la estructura para la determinación de los índices y sus condicionales.

Tabla 8
Valorización y condicionales de índices de evaluación con enfoque multicriterio.

Índice	Valor	condicional
Alto	3	Si Indicador \geq Indicador Promedio + Desviación estándar
Medio	2	Si Indicador Promedio \leq Indicador $<$ Indicador Promedio + Desviación estándar
Bajo	1	Si Indicador $<$ Indicador Promedio

Operacionalización de índices y condicionales con enfoque multicriterio. (Fuente: elaboración propia con base en datos de Morán y Gómez (2015))

5. Sumar los resultados de todos los indicadores obtenidos de todos los criterios empleados.

6. Determinar los límites superior e inferior por clase A, B o C. En la tabla 9 se expresan las funciones para determinar los límites superior e inferior por clase de categoría.

Tabla 9
Delimitación de límites por categoría de clasificación ABC.

	Limite Superior	Límite Inferior
clase A	$2 \times (k-1) + 3$	$3 \times k$
clase B	$k + 2$	$2 \times k$
clase C	k	$k + 1$

Donde K es la cantidad de criterios empleados

Funciones de limitación de rangos por clase. (Fuente: elaboración propia con base en datos de Morán y

Gómez (2015))

1.6.2.6.2. Metodología de Slotting.

Slotting o colocación eficiente de productos en las ubicaciones en almacén, la metodología consiste en ubicar la mercadería por prioridad, esta puede ser determinada con un análisis de clasificación ABC, se deben de tomar en cuenta criterios de evaluación de mayor significancia para que los productos se ubiquen donde corresponde de acuerdo a los criterios establecidos (Gómez, Cano y Campo., 2018).

Gómez (2018) menciona que existen 3 pasos fundamentales y generales para el desarrollo de la metodología de Slotting:

1. Caracterizar el sistema de almacenamiento

En esta etapa se debe de evaluar las características de la gestión de inventarios, dimensionamientos, tipología de productos, clases, capacidad, distribución de almacén, volumen de productos.

2. Gestionar el maestro de productos a ubicar

Conocer y determinar el maestro de los productos a ubicar, esta etapa es determinante al momento de realizar una eficiente asignación de productos, así mismo, en esta se deben de evaluar los tipos de ubicaciones a crear de acuerdo a las dimensiones de los productos, para ello se deben evaluar dimensiones, volumen, restricciones de ubicaciones y por último se asignan ubicaciones de acuerdo a clasificación ABC tanto de productos como de ubicaciones o zonas para aumentar la eficiencia de la colocación

3. Implementar método de solución del Slotting

Gómez sostiene que para el desarrollo e implementación de la estrategia existen 3 enfoques para la locación de los productos.

- a. Primer enfoque: Este se basa en un modelo matemático, el cual es la mejor solución a un desarrollo de Slotting, sin embargo, presenta limitaciones como cantidad máxima de Sku's y tipos de estanterías y niveles a evaluar.
- b. Segundo enfoque: Este método genera soluciones de bajo nivel de acierto, pero a comparación del primero, la cantidad de Sku's o niveles no es una restricción para su ejecución. El desarrollo de un método metaheurístico está basado en recuerdos de corto plazo dentro de un cierto número de interacciones.
- c. Tercer enfoque: Este es una regla empírica que se basa en la asignación de los sku's empleando la metodología de PEPS (primero en ingresar es el primero en salir) y la

clasificación de los productos en las zonas y tipos de ubicaciones determinadas para la asignación.

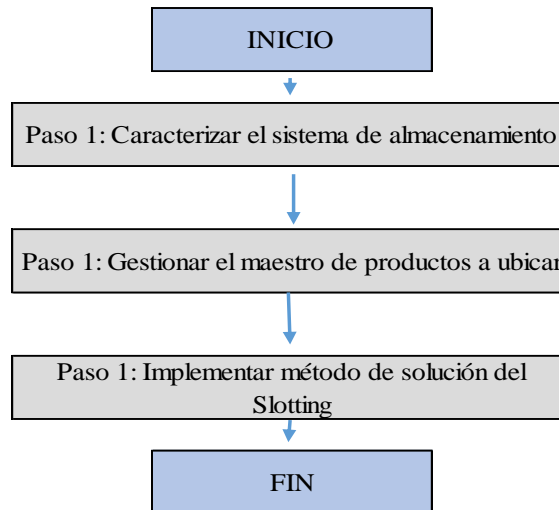


Figura 8. Pasos para desarrollo de metodología Slotting. (Fuente: elaboración propia con base de Gómez (2018))

1.6.2.7. Teorías y principios empleados para cálculos.

a. Teoría de árboles de decisión

Un árbol de decisiones es un esquema que grafica las alternativas y posibles efectos de cada una de ellas. El modelo está planteado de acuerdo al término empleado para referirla, dado que la secuencia que se emplea en el estudio es ramifica, similar a la de un árbol, para el cual se evalúa de izquierda a derecha, este modelo está conformado por sub agregaciones o nodos, los cuales cuentan con probabilidades de ocurrencia con respecto a su dependiente (Krajewski y Ritzman, 2000). En la figura 9 se muestra la secuencia lógica y ejemplificada de un estudio.



Figura 9. Árbol de decisión. (Fuente: Hernández, Ortega y Portilla (2016)).

b. Teorema de Bayes

El teorema de Bayes es una herramienta importante para la determinación de probabilidades posteriores, siguiendo la siguiente secuencia que inicia con probabilidades previas, surge un ingreso de información nueva y se desagregan nuevos nodos de acuerdo a la teoría de árboles de decisión, luego se procede a aplicar teorema de Bayes para determinar las probabilidades posteriores que impactan en el total del estudio.

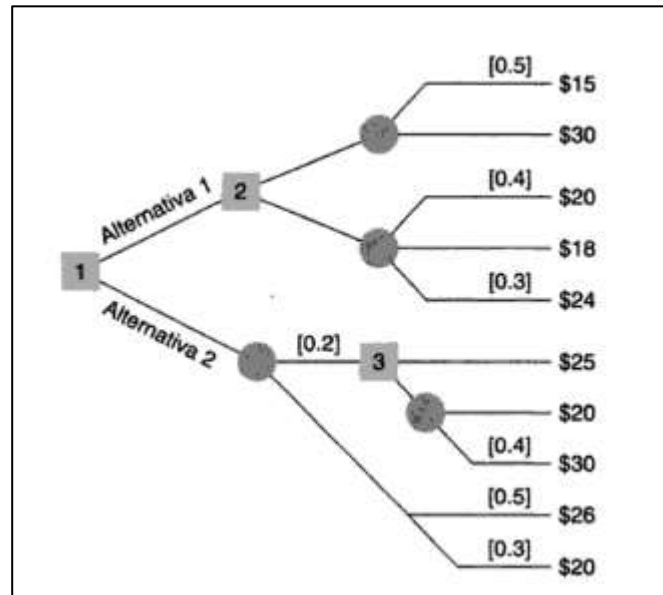


Figura 10. Teorema de Bayes y árbol de decisión. (Fuente: Krajewski y Ritzman (2000)).

1.6.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS

1.6.3.1. Definición de términos.

a. Cuello de botella:

“Recurso que limita la capacidad o la producción máxima del proceso”. (Chase y Jacobs, 2014)

b. Maquila:

Transformación, conversión y/o armado de productos terminados en nuevas presentaciones para el despacho al cliente final.

c. Ola de picking:

Hace referencia a una orden de tareas de picking creada lógicamente en un sistema Warehouse.

1.6.3.2.Términos abreviados.

- Cliente X: Es uno de los clientes del operador logístico donde se desarrolla el presente proyecto, por temas de confidencialidad proveedor – cliente, el nombre no puede ser compartido.
- DLX: Digital Logistic X (sistema Warehouse)
- CFR: Case fill rate
- CD: Centro de distribución
- LI: Logística Inversa
- NC: No conformidades, diferencias de cantidad como faltantes o sobrantes, mercadería en mal estado.
- VAS: Valor agregado de servicio
- PVPS: Primero en vencer, primero en salir.
- RF: Radio frecuencia (Dispositivo electrónico inalámbrico para desarrollo de actividades lógicas en almacenes con WMS).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

La investigación a aplicar en este proyecto será aplicada – pre experimental.

Aplicada:

“A la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica [...]. Aquí se aplica la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a una utilización inmediata y no al desarrollo de teorías.” (Rodríguez, 2003)

Pre - Experimental:

“Se basa en administrar un estímulo a un grupo y después aplicar una medición que permite observar su efecto en una o más variables”. (Palella & Martins, 2012).

2.2. Población y muestra:

En un estudio es fundamental precisar el problema de investigación acompañado de los objetivos del estudio con el fin de definir la población de una investigación, una vez obtenida la unidad de análisis, se puede proceder a determinar la muestra, la cual puede ser probabilística o no probabilística (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Hernández et al. (2010), sostiene que la determinación de las muestras no probabilísticas no depende de la probabilidad, la muestra está asociada a causas relacionadas con las características del estudio o la elección del investigador.

La presente investigación tiene como unidad de análisis un proceso y no se puede determinar la muestra de manera probabilística, por ende, se determina como muestreo no probabilístico. Así mismo, por el tipo de investigación se procede a emplear un método por conveniencia.

El muestreo por conveniencia es aquel que es empleado a elección del investigador, esto asociado a la accesibilidad que se tiene del caso en estudio, así mismo, este tipo de muestreo define métodos para la validación mediante un juicio de expertos, el cual se centra en recoger las perspectivas de especialistas asociados con el tema de investigación (Hernández et al., 2010).

La presente investigación tiene como unidad de estudio un proceso, por ende, se determina como muestreo no probabilístico por conveniencia avalado por un juicio de expertos (ver anexo 15). Como resultado de este método de conveniencia, la muestra para el estudio será el proceso de preparación de pedidos en el área de almacén del operador logístico Dinnet S.A., en la tabla 10 se muestran los resultados del juicio de expertos en una evaluación de 6 criterios, claridad, objetividad, consistencia, coherencia, pertinencia y suficiencia del presente proyecto de investigación y las herramientas empleadas, en donde se obtuvo un promedio de 17 puntos en una escala vigesimal.

Tabla 10
Evaluación de juicio de expertos

ÍTEM	Experto	Empresa	Evaluación sobre 30 Puntos	Equivalencia Vigesimal
1	Ing. Lucia Maribel Bautista Zúñiga	Universidad Privada del Norte	22	14.7
2	Ing. Angelo Guevara	Universidad Privada del Norte	25	16.7
3	Ing. Neicer Campos Vasquez	Universidad Privada del Norte	26	17.3
4	Ing. Marivel Collas Yauri	Dinet S.A.	26	17.3
5	Ing. José Ccorimanya	Dinet S.A.	25	16.7
Promedio			25.6	16.5

Fuente: Elaboración propia

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

La recolección de datos ocurre en el área de influencia de la unidad de análisis, el investigador es quien aplica diversos métodos o técnicas para obtener la data, el mismo se encarga de observar, entrevistar, revisar documentación y aplicar otros métodos o instrumentos que lo conduzcan a la información para el análisis que necesita la investigación. Los instrumentos empleados no responden a un estándar, están estructurados de acuerdo al tipo de data que necesite levantar el investigador (Hernández et al., 2010).

Para el estudio se hizo un análisis tanto cualitativo como cuantitativo, Hernández et al. (2010), sostiene que el análisis con enfoque cualitativo está basado en la recolección de data sin medición numérica, con el fin de obtener datos descriptivos de la situación del objeto de estudio.

Para el análisis cualitativo se procedió con la recolección de datos mediante la aplicación del método de observación directa del flujo de operaciones, esquematizando procesos y actividades involucradas en la unidad de estudio, así también, se realizó análisis de documentos o registros de los procesos ya levantados, todas estas técnicas estuvieron acompañadas de una observación directa de las operaciones para identificar y evaluar incongruencia entre lo que se debe de poner en práctica en las actividades y lo que realmente se realiza a fin de encontrar oportunidades de mejora.

El análisis cuantitativo emplea el método de recolección de datos, este tipo de análisis está basado en medidas numéricas y estadísticas (Hernández et al., 2010). Para el análisis cuantitativo, se obtuvo información histórica de operaciones, mediante la observación sistémica de registros y resultados de las operaciones, así también, esta data fue analizada estadísticamente empleando herramientas de calidad, como Ishikawa (ver anexo 20) y Pareto (ver anexo 22).

A continuación, en la tabla 11 se detallan los instrumentos empleados en cada tipo de análisis aplicado para la recolección de datos, así mismo, se sostiene la justificación por técnica e instrumentos desarrollado durante el proceso de levantamiento de información.

Tabla 11.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Método	Técnica	Instrumentos	Justificación	Instrumentos de Registro	Aplicado en
Cualitativo	Entrevista	Guía de entrevista	Permitirá conocer la situación actual y esperada, además, conocer los procesos actuales en la gestión de la cuenta del cliente X.	Libreta, cuestionario, lapicero, celular.	Jefe de operaciones
	Análisis de documentos	Registros Internos	Permitirá identificar el nivel de estandarización de los procedimientos.	Excel, libreta, formato, calculadora, lapicero.	Formatos y/o guías de registro físico de procesos.
	Observación directa	Guías de observación	Permitirá conocer e identificar el desempeño y procedimiento en las operaciones.	Libreta, lapicero, celular.	Todo el personal y procesos de la empresa
	Observación sistémica	Lista de cotejo	Permitirá conocer e identificar oportunidades de mejora, a partir de históricos.	Excel, Word, formatos.	Registros sistemáticos de operaciones.
Cuantitativo	Análisis estadístico de data histórica	Registros Internos	Permitirá conocer e identificar los resultados de las operaciones, en cuanto a productividades, no conformidades, etc.	Excel, calculadora, libreta, lapicero.	Registros de resultados históricos de las operaciones.

Descripción de técnicas e instrumentos a emplear para el levantamiento y procesamiento de información. (Elaboración propia).

2.4. Procedimiento:

2.4.1. Procedimiento de recolección y análisis de datos

Para el análisis de datos se emplearon herramientas estadísticas como el Pareto, herramientas de análisis de procesos como el Ishikawa y los 5 porqué., y herramientas sistemáticas como Excel, además de emplear metodologías de estadística descriptiva para la identificación y estudio de los procesos y registros evaluados, esto se describe en el apartado de evaluación de los factores que afectan el flujo de operaciones del operador logístico.

A continuación, se describen los procedimientos empleados para el desarrollo de las técnicas de recolección de datos expuestas en la tabla 11.

2.4.1.1. Procedimiento de entrevista.

Objetivo:

Obtener información acerca de la situación actual de la gestión del operador logístico Dinnet S.A. en la cuenta de su cliente X.

Procedimiento:

Se aplicará una entrevista para evaluar la situación actual de la gestión del operador logístico Dinnet S.A. con su cliente X, la evaluación de sus resultados en las operaciones y la relación con costos logísticos.

Preparación de la entrevista:

- Estructuración de guion de entrevista (ver anexo 4).
- Se decidió entrevistar al jefe de operaciones (encargado de la gestión de la cuenta del cliente X).
- La entrevista tendrá una duración de 20 minutos.

- El lugar donde se realizará la entrevista será en las oficinas del cliente X del Operador Logístico Dinet S.A.

Secuela de la entrevista

- Escribir los resultados.
- Archivar los resultados de la entrevista para referencia y análisis posteriores

Instrumentos:

- Papel.
- Lapiceros.
- Celular.
- Laptop.

2.4.1.2.Procedimiento de observación directa y análisis de documentos.

Objetivo:

Permitirá identificar los procedimientos a detalle para encontrar posibles irregularidades u oportunidades de mejora en las operaciones del operador logístico Dinet S.A. en la cuenta de su cliente X.

Procedimiento:

- Analizar el área de trabajo y levantar información de los procesos ejecutables.
- Participar en la realización de actividades críticas del proceso.
- Registrar de acuerdo a los formatos de mapeo de proceso la secuencia lógica de las actividades en los procesos.

Secuela de la observación directa

- Registro del flujo de procesos de la operación.

- Registro fotográfico de cada área de trabajo.

Instrumentos:

- Cámara fotográfica.
- Formatos de mapeo de procesos (ver anexo 7, 8 y 9).

2.4.1.3. Procedimiento de observación sistémica y análisis estadístico

Objetivo:

Permitirá realizar el levantamiento y procesamiento de data para identificar los resultados de las operaciones, estas orientadas a productividades, incidencias en los procesos, indicadores de rendimiento en base a históricos y así identificar oportunidades de mejora y tener una base de comparación para la evaluación de resultados en mejora del flujo de operaciones del operador logístico Dinet S.A. en la cuenta de su cliente X.

Procedimiento:

- Realizar levantamiento de data histórica sistémica de las operaciones en la cuenta.
- Realizar el procesamiento de la data para evaluar la información y elaborar indicadores para la toma de decisiones e identificación de oportunidades de mejora en el flujo de operaciones.

Secuela de la observación sistémica y análisis estadístico

- Registros de data histórica sistémica de las operaciones.
- Resultados estadísticos de rendimiento histórico de la operación.

Instrumentos:

- Excel.

2.4.1.3.1. *Análisis de productividades de picking.*

Para el análisis de información sistema de los tiempos en la preparación de pedidos, específicamente en el proceso de picking, se cuenta con una transacción sistema en el WMS del operador, lo cual facilita la obtención de información para el análisis y determinación de la muestra.

Durante el periodo de julio a diciembre de 2018 se generaron un total de 81,251 líneas de pedidos entre las 8 familias de productos tal como se muestra en la tabla 12, cabe señalar que una línea de pedido está compuesta por cada entrega y sku generado correspondientes a un pedido u orden de compra.

Tabla 12

Líneas de pedidos por familia

Mes	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
AEROSOL	35	56	60	77	82	61	371
CLARINS	1,807	1,418	1,636	2,230	2,051	791	9,933
COSMETICOS	579	476	417	350	294	518	2,634
ESTUCHES	27	41	253	5,039	3,340	129	8,829
JABON	226	231	227	222	294	252	1,452
PERFUMERIA SELECTIVA	3,387	2,243	4,481	2,951	1,549	1,805	16,416
PROMOCIONAL REGULARES / MASIVOS	2,378	2,879	3,534	4,235	5,780	5,475	24,281
Totales	3,133	2,500	3,618	3,361	2,638	2,085	81,251

Líneas de pedidos generadas entre julio a diciembre del 2018. (Fuente: elaboración propia).

El instituto nacional de estadística y geografía (2011), menciona que la muestra es un subgrupo de unidades de estudio u observación que son seleccionadas de una población regidas por condiciones ya establecidas las cuales serán objeto de registro y levantamiento de información. Así también, hace mención que existen 2 tipos de muestreo, un muestreo probabilístico, el cual busca asignar a cada elemento de la población una probabilidad distinta a cero que le permita ser seleccionado en la muestra, y el muestreo no probabilístico o también conocido como muestreo determinístico en donde se define y selecciona la muestra en base a aspectos subjetivos los cuales están asociados al criterio personal del investigador, en este tipo de muestreo los resultados no deben generalizar el resultado de la población total, solamente deben ser tomados como resultado de los elementos de la muestra seleccionada.

De acuerdo a los intereses del operador logístico para con su cliente X en donde se manejan productividades por familia de productos y con el objetivo de determinar un tamaño representativo de muestra, se definió realizar el análisis por familia de productos en donde cada una de estas será tomado en cuenta como la población de donde se determinará el tamaño de muestra a evaluar para cada una de estas.

Un muestreo probabilístico o no probabilístico contempla hasta 4 modalidades de muestreo respectivamente, las cuales consisten en un tipo de sub clasificación del muestreo, tal como se muestra en la figura 11.

En el caso probabilístico	En el caso no probabilístico o determinístico
Aleatorio simple	Convencional o accidental
Sistemático	Por cuotas
Estratificado	Bola de nieve (snowball)
Por conglomerados	intencional o por juicio

Figura 11. Modalidad de muestreo. (Fuente: INEGI (2011)).

Para la identificación de la muestra se empleó un muestreo probabilístico con una modalidad sistemática para la elección de los elementos o líneas de pedidos para el análisis de las productividades de picking por familia, así también con el objetivo de en un posterior análisis resolver la hipótesis “a mayor carga laboral se obtiene menor productividad”, como en los meses de campaña de octubre y noviembre, mediante un índice de correlación entre las variables expuestas, es que la muestra será determinada mensualmente con el fin de obtener las productividades mensuales por familia.

Para el análisis de las productividades se optó por seguir los principios o políticas de investigación del área de ingeniería del operador para el análisis de información sistémica, en donde se consideró un 95% de nivel de confianza y un margen de error del 3%, así también, con el fin de determinar una muestra más amplia y con un enfoque conservador, se consideró una probabilidad de éxito o porción esperada del 50%.

A continuación, a modo de ejemplo se realizará la determinación de la muestra para la familia de regulares de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Población: 3,133 Líneas de pedidos de la familia de REGULARES / MASIVOS generadas durante el mes de julio.
- Nivel de confianza 95%
- Margen de error 3%
- Porción esperada 50%

Para determinar el tamaño de muestra óptimo con una población conocida como es el número de líneas por familia y mes, se procederá a emplear la siguiente formula:

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

Dónde:

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso (1-p)

d = Precisión (Error máximo permitido en términos de proporción)

Resolviendo:

$$n = \frac{3,133 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.03^2 \times (3,133 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = \frac{3,008.93}{3.78} = 796.18$$

Determinación de intervalos por modalidad sistemática para elección de muestra

$$k = \frac{N}{n}$$

Dónde:

N = población total

n = Muestra

Resolviendo:

$$k = \frac{3,133}{796} = 3.93 \dots 4$$

Por tanto se obtiene que para la familia de REGULARES / MASIVOS con una población de 3,133 líneas de pedidos generadas, se debe de muestrear un total de 796 líneas de pedidos, las cuales van a ser seleccionadas en intervalos de 4.

El mismo ejercicio se ha realizado para todas las familias y por periodos mensuales para obtener muestras significativas para el análisis de productividades y para un posterior análisis de correlación entre carga laboral y productividades.

Tabla 13

Tamaño de muestra por familia mensual.

Familia /Mes	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
AEROSOL	34	53	57	72	76	58	350
CLARINS	671	609	646	722	702	455	3,805
COSMETICOS	376	329	300	264	231	349	1,849
ESTUCHES	26	40	205	881	809	115	2,076
JABON	187	190	187	184	231	204	1,183
PERFUMERIA SELECTIVA	812	723	862	784	632	671	4,484
PROMOCIONAL	737	779	820	853	901	893	4,983
REGULARES / MASIVOS	796	748	824	810	760	706	4,644
Totales							23,374

Determinación de tamaño de muestra por familia mensual del total de líneas de pedidos generadas en el 2do semestre del 2018. (Fuente: elaboración propia)

Producto del análisis de las 23,374 líneas de pedidos generadas durante julio a diciembre de 2018 de las 8 familias de productos, se obtuvieron las siguientes productividades, así también se realizó un cálculo promedio de las productividades durante este periodo.



Familia de Producto	DRIVER	Ratio Base	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Ratio Promedio 2018
JABON	Caja	109	109	100	106	66	100	111	98
	Palets	21	17	22	18	22	17	22	20
REGULARES / MASIVOS	Caja	93	84	89	73	88	89	92	86
	Unds	118	115	116	92	94	102	115	106
PERFUMERIA SELECTIVA	Unds	80	71	80	67	76	84	81	76
COSMETICOS	Unds	85	79	81	78	78	86	79	80
ESTUCHES	Unds	140	126	133	138	132	123	125	129
	Caja	179			156	121	140	130	137
CLARINS	Unds	110	106	103	93	84	103	112	100
	Unds	63	64	63	65	56	59	62	62
AEROLES	Cajas	93	104	96	103	103	97	97	100

Figura 12. Productividades de picking mensual por familia durante el periodo julio a diciembre 2018. (Fuente:

elaboración propia)

2.4.1.3.2. Análisis de correlación entre líneas de pedido y productividades de picking

El coeficiente de correlación es un indicador con el cual podremos determinar la relación lineal que existe entre dos variables aleatorias cuantitativas, para este análisis se consideraron las siguientes 2 variables:

X= Carga Laboral (Líneas de pedido)

Y= Productividad (Driver/Hr.h)

A continuación se mostrarán en la tabla 14 y 15 los resultados mensuales de las 2 variables por familia para el posterior análisis de correlación:

Tabla 14

Variable X= Carga Laboral (Líneas de pedido)

Mes	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
AEROSOL	35	56	60	77	82	61	371
CLARINS	1,807	1,418	1,636	2,230	2,051	791	9,933
COSMETICOS	579	476	417	350	294	518	2,634
ESTUCHES	27	41	253	5,039	3,340	129	8,829
JABON	226	231	227	222	294	252	1,452
PERFUMERIA SELECTIVA	3,387	2,243	4,481	2,951	1,549	1,805	16,416
PROMOCIONAL	2,378	2,879	3,534	4,235	5,780	5,475	24,281
REGULARES / MASIVOS	3,133	2,500	3,618	3,361	2,638	2,085	17,335

Cantidad de líneas de pedido por familia, generadas de julio a diciembre de 2018. (Fuente: elaboración Propia)

Tabla 15

Variable Y= Productividad (Driver/Hr.h)

Familia de Producto	DRIVER	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
JABON	Caja	109	100	106	66	100	111
	Palets	17	22	18	22	17	22
REGULARES / MASIVOS	Caja	84	89	73	88	89	92
	Unds	115	116	92	94	102	115
PERFUMERIA SELECTIVA	Unds	71	80	67	76	84	81
COSMETICOS	Unds	79	81	78	78	86	79
PROMOCIONALES	Unds	126	133	138	132	123	125
ESTUCHES	Caja			156	121	140	130
	Unds	106	103	93	84	103	112
CLARINS	Unds	64	63	65	56	59	62
AEROLES	Cajas	104	96	103	103	97	97

Productividades de picking de pedidos durante el mes de julio a diciembre del 2018. (Fuente: elaboración Propia)

Para el análisis procederemos a demostrar el ejercicio con el procedimiento completo para determinar la correlación de las 2 variables con una de las familias de productos.

Posterior a la determinación de las variables, procederemos a calcular la media aritmética de cada variable, esta medida es también conocida como promedio o media, la cual nos da como resultado que es característico del conjunto de datos que están siendo calculados.

Promedio de la variable X para la familia de PERFUMERÍA SELECTIVA

Formula:

$$\bar{x} = \frac{x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{xJulio + xAgosto + xSetiembre + xOctubre + xNoviembre + xDiciembre}{n Meses}$$

$$\bar{x} = \frac{3387 + 2243 + 4481 + 2951 + 1549 + 1805}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{16,416}{6} = 2,736$$

Promedio de la variable Y para la familia de PERFUMERÍA SELECTIVA

$$\bar{y} = \frac{y1 + y2 + y3 + y4 + y5 + y6}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{yJulio + yAgosto + ySetiembre + yOctubre + yNoviembre + yDiciembre}{n Meses}$$

$$\bar{y} = \frac{71 + 80 + 67 + 76 + 84 + 81}{6}$$

$$\bar{y} = \frac{459}{6} = 76.5$$

Como 3er paso, se debe proceder a calcular la covarianza, la cual nos va a indicar el grado de variación conjunta que existe entre las 2 variables respecto al promedio de las mismas:

Formula:

$$S_{xy} = \frac{\sum x_i * y_i}{n} - \bar{x} * \bar{y}$$

$$S_{xy} = \frac{x1 * y1 + x2 * y2 + \dots x6 * y6}{6} - 2,736 * 76.5$$

$$S_{xy} = \frac{3387 * 71 + 2243 * 80 + \dots 1805 * 81}{6} - 2,736 * 76.5$$

$$S_{xy} = \frac{1,220,741}{6} - 2,736 * 76.5$$

$$S_{xy} = 203,456.83 - 209,304$$

$$S_{xy} = -5,847.17$$

4to paso, como última medida es necesario determinar la desviación estándar, la cual nos ayudará a medir la dispersión para cada variable.

Formula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i)^2 * f_i}{N} - (\bar{x}_i)^2}$$

Determinando la Desviación estándar para la variable x

$$\sigma = \sqrt{\frac{50,948,006}{6} - (2,736)^2}$$

$$\sigma = 1,002.82$$

Determinando la Desviación estándar para la variable y

$$\sigma = \sqrt{\frac{35,323}{6} - (76.50)^2}$$

$$\sigma = 5.91$$

Con la determinación de la covarianza y la desviación estándar de las variables de estudio, se procedió a determinar el índice de correlación entre las 2 variables antes expuestas.

Formula:

$$\rho_{xy} = \frac{Cov_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Lectura de resultados:

$0 < \rho < 1$...Existe correlación directa (más cercano a 1, la correlación positiva es mayor)

$0 > \rho > -1$...Existe correlación inversa (más cercano a -1, la correlación negativa es mayor)

$\rho = 0$...No existe correlación

Determinando el índice de correlación:

$$\rho_{xy} = \frac{-5,847.17}{1,002.8 * 5.91}$$

$$\rho_{xy} = -0.99$$

De acuerdo al resultado obtenido podemos concluir que existe una correlación inversa entre la carga laboral (Líneas de pedidos) y las productividades para la familia de PERFUMERIA SELECTIVA durante el 2do semestre del 2018 de julio a diciembre. Esto quiere decir que ha mayor carga laboral o generación de líneas de pedidos, la productividad se ve afectada obteniendo menores resultados, para esto se procederá a realizar una evaluación de los flujos de

proceso para identificar las causas origen que generan estas deficiencias y la correlación inversa resultado de este estudio, para posteriormente plantear las estrategias o metodologías de mejora.

Este mismo ejercicio de análisis de correlación fue desarrollado para todas las familias y con las mismas variables en el mismo periodo de estudio, a continuación se muestran los resultados obtenidos.

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - PERFUMERÍA SELECTIVA - UNDS					
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD			
	X	Y	X*Y	X ²	Y ²
JULIO	3,387	71	240,477	11,471,769	5,041
AGOSTO	2,243	80	179,440	5,031,049	6,400
SETIEMBRE	4,481	67	300,227	20,079,361	4,489
OCTUBRE	2,951	76	224,276	8,708,401	5,776
NOVIEMBRE	1,549	84	130,116	2,399,401	7,056
DICIEMBRE	1,805	81	146,205	3,258,025	6,561
TOTAL	16,416	459	1,220,741	50,948,006	35,323
MEDIA ARITMÉTICA	2,736.00	76.50			
COVARIANZA			-5,847.17		
DESVIACIÓN ESTANDAR				1,002.82	5.91
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.99				

Figura 13. Coeficiente de correlación - Perfumería selectiva. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - REGULARES MASIVOS - CAJAS					
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD			
	X	Y	X*Y	X ²	Y ²
JULIO	3,133	84	263,172	9,815,689	7,056
AGOSTO	2,500	89	222,500	6,250,000	7,921
SETIEMBRE	3,618	73	264,114	13,089,924	5,329
OCTUBRE	3,361	88	295,768	11,296,321	7,744
NOVIEMBRE	2,638	89	234,782	6,959,044	7,921
DICIEMBRE	2,085	92	191,820	4,347,225	8,464
TOTAL	17,335	515	1,472,156	51,758,203	44,435
MEDIA ARITMÉTICA	2,889.17	85.83			
COVARIANZA			-2,627.47		
DESVIACIÓN ESTANDAR				528.28	6.20
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.80				

Figura 14. Coeficiente de correlación - Regulares masivos - Cajas. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - REGULARES MASIVOS - UNDS					
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD			
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2
JULIO	3,133	115	360,295	9,815,689	13,225
AGOSTO	2,500	116	290,000	6,250,000	13,456
SETIEMBRE	3,618	92	332,856	13,089,924	8,464
OCTUBRE	3,361	94	315,934	11,296,321	8,836
NOVIEMBRE	2,638	102	269,076	6,959,044	10,404
DICIEMBRE	2,085	115	239,775	4,347,225	13,225
TOTAL	17,335	634	1,807,936	51,758,203	67,610
MEDIA ARITMÉTICA	2,889.17	105.67			
COVARIANZA			-3,965.94		
DESVIACIÓN ESTANDAR				528.28	10.14
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.74				

Figura 15. Coeficiente de correlación - Regulares masivos - Unidades. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - ESTUCHES - UNDS					
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD			
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2
JULIO	27	106	2,862	729	11,236
AGOSTO	41	103	4,223	1,681	10,609
SETIEMBRE	253	93	23,529	64,009	8,649
OCTUBRE	5,039	84	423,276	25,391,521	7,056
NOVIEMBRE	3,340	103	344,020	11,155,600	10,609
DICIEMBRE	129	112	14,448	16,641	12,544
TOTAL	8,829	601	812,358	36,630,181	60,703
MEDIA ARITMÉTICA	1,471.50	100.17			
COVARIANZA			-12,002.25		
DESVIACIÓN ESTANDAR				1,984.87	9.15
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.66				

Figura 16. Coeficiente de correlación - Estuches - Unidades. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - ESTUCHES - CAJA					
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD			
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2
JULIO					
AGOSTO					
SETIEMBRE	253	156	39,468	64,009	24,336
OCTUBRE	5,039	121	609,719	25,391,521	14,641
NOVIEMBRE	3,340	140	467,600	11,155,600	19,600
DICIEMBRE	129	130	16,770	16,641	16,900
TOTAL	8,761	547	1,133,557	36,627,771	75,477
MEDIA ARITMÉTICA	2,190.25	136.75			
COVARIANZA			-16,127.44		
DESVIACIÓN ESTANDAR				2,088.00	12.99
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.59				

Figura 17. Coeficiente de correlación - Estuches - Cajas. (Fuente: elaboración propia)

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - CLARINS - UNDS						
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD				
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2	
JULIO	1,807	64	115,648	3,265,249	4,096	
AGOSTO	1,418	63	89,334	2,010,724	3,969	
SETIEMBRE	1,636	65	106,340	2,676,496	4,225	
OCTUBRE	2,230	56	124,880	4,972,900	3,136	
NOVIEMBRE	2,051	59	121,009	4,206,601	3,481	
DICIEMBRE	791	62	49,042	625,681	3,844	
TOTAL	9,933	369	606,253	17,757,651	22,751	
MEDIA ARITMÉTICA	1,655.50	61.50				
COVARIANZA			-771.08			
DESVIACIÓN ESTANDAR				467.90	3.10	
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.53					

Figura 18. Coeficiente de correlación - Clarins - Unidades. (Fuente: elaboración propia)

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - COSMÉTICOS - UNDS						
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD				
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2	
JULIO	579	79	45,741	335,241	6,241	
AGOSTO	476	81	38,556	226,576	6,561	
SETIEMBRE	417	78	32,526	173,889	6,084	
OCTUBRE	350	78	27,300	122,500	6,084	
NOVIEMBRE	294	86	25,284	86,436	7,396	
DICIEMBRE	518	79	40,922	268,324	6,241	
TOTAL	2,634	481	210,329	1,212,966	38,607	
MEDIA ARITMÉTICA	439	80.17				
COVARIANZA			-138.33			
DESVIACIÓN ESTANDAR				97.16	2.79	
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.51					

Figura 19. Coeficiente de correlación - Cosméticos - Unidades. (Fuente: elaboración propia)

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - PROMOCIONALES - UNDS						
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD				
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2	
JULIO	2,378	126	299,628	5,654,884	15,876	
AGOSTO	2,879	133	382,907	8,288,641	17,689	
SETIEMBRE	3,534	138	487,692	12,489,156	19,044	
OCTUBRE	4,235	132	559,020	17,935,225	17,424	
NOVIEMBRE	5,780	123	710,940	33,408,400	15,129	
DICIEMBRE	5,475	125	684,375	29,975,625	15,625	
TOTAL	24,281	777	3,124,562	107,751,931	100,787	
MEDIA ARITMÉTICA	4,046.83	129.50				
COVARIANZA			-3,304.58			
DESVIACIÓN ESTANDAR				1,257.69	5.25	
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.50					

Figura 20. Coeficiente de correlación - Promocionales - Unidades. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - AEROSOL - CAJA						
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD		X*Y	X ²	Y ²
	X	Y				
JULIO	35	104		3,640	1,225	10,816
AGOSTO	56	96		5,376	3,136	9,216
SETIEMBRE	60	103		6,180	3,600	10,609
OCTUBRE	77	103		7,931	5,929	10,609
NOVIEMBRE	82	97		7,954	6,724	9,409
DICIEMBRE	61	97		5,917	3,721	9,409
TOTAL	371	600		36,998	24,335	60,068
MEDIA ARITMÉTICA	61.83	100				
COVARIANZA				-17.00		
DESVIACIÓN ESTANDAR					15.25	3.37
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.33					

Figura 21. Coeficiente de correlación - Aerosoles - Cajas. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - JABONES - PALET						
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD		X*Y	X ²	Y ²
	X	Y				
JULIO	226	17		3,842	51,076	289
AGOSTO	231	22		5,082	53,361	484
SETIEMBRE	227	18		4,086	51,529	324
OCTUBRE	222	22		4,884	49,284	484
NOVIEMBRE	294	17		4,998	86,436	289
DICIEMBRE	252	22		5,544	63,504	484
TOTAL	1,452	118		28,436	355,190	2,354
MEDIA ARITMÉTICA	242.00	19.67				
COVARIANZA				-20.00		
DESVIACIÓN ESTANDAR					25.19	2.36
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	-0.34					

Figura 22. Coeficiente de correlación - Jabones - Palets. (Fuente: elaboración propia)

CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN - JABONES - CAJA						
PERIODOS	LÍNEAS DE PEDIDO	PRODUCTIVIDAD				
	X	Y	X*Y	X^2	Y^2	
JULIO	226	109	24,634	51,076	11,881	
AGOSTO	231	100	23,100	53,361	10,000	
SETIEMBRE	227	106	24,062	51,529	11,236	
OCTUBRE	222	66	14,652	49,284	4,356	
NOVIEMBRE	294	100	29,400	86,436	10,000	
DICIEMBRE	252	111	27,972	63,504	12,321	
TOTAL	1,452	592	143,820	355,190	59,794	
MEDIA ARITMÉTICA	242.00	98.67				
COVARIANZA			92.67			
DESVIACIÓN ESTANDAR				25.19	15.18	
COEFICIENTE. CORRELACIÓN	0.24					

Figura 23. Coeficiente de correlación - Jabones - Cajas. (Fuente: elaboración propia)

Como resultado final del análisis de correlación de las variables de carga laboral (líneas de pedido) y productividades durante el 2do semestre del 2018 de julio a diciembre de las 8 familias de productos, se puede concluir que existe una correlación inversa para 7 de las 8 familias, como se muestra en la tabla 16, en donde se ha ordenado de mayor a menor correlación inversa, las familias de perfumería selectiva y regulares, son las que mantienen un mayor índice de correlación negativa, seguido de las familias de estuches y clarins los cuales conservan una correlación negativa moderada, y el resto de familias son consideradas como de correlación inversa baja.

Tabla 16

Coeficiente de correlación por familia de productos

Familia	Driver	Coeficiente de correlación
PERFUMERIA SELECTIVA	Unidades	-0.99
REGULARES MASIVOS	Caja	-0.80
	Unidades	-0.74
ESTUCHES	Unidades	-0.66
	Caja	-0.59

CLARINS	Unidades	-0.53
COSMETICOS	Unidades	-0.51
PROMOCIONALES	Unidades	-0.50
AEROSOLES	Caja	-0.33
JABON	Palet	-0.34
	Caja	0.24

Cálculo del índice de correlación entre la carga laboral y las productividades de las 8 familias de productos.

(Elaboración propia)

2.4.2. Procedimiento de identificación de causas que generan el problema de deficiencia en el operador logístico

El operador logístico viene generando sobrecostos por deficiencias en sus procesos, estas están vinculadas en primer lugar a los sobrecostos que deben de asumirse por el proceso de logística inversa al tenerse rechazos, así también existen costos por la generación de horas extra de los colaboradores dado que se tienen deficiencias en las productividades de picking, al existir un estándar contractual de capacidad y este no ser cumplido, las desviaciones negativas deben ser asumidas por el operador.

De acuerdo a las 2 directrices en las que se va a direccionar nuestro análisis para la identificación de causas que generan los sobrecostos, se van a desarrollar 3 metodologías para la identificación de las causas raíz, iniciando un análisis de causa efecto o Ishikawa, seguido de la metodología de los 5 porque y por último se va a desarrollar la metodología de análisis de procesos estandarizada por el operador logístico.

2.4.2.1. Análisis de causa raíz – Ishikawa

1. Análisis de Ishikawa – Sobrecostos por rechazos

Para la identificación de la causa raíz que genera los rechazos del cliente X, y en los que el operador tiene responsabilidad por las observaciones que generan el rechazo, a continuación se

muestra un análisis cuantitativo en frecuencia y valor de venta perdida por las observaciones que estuvieron presentes en los despachos, además se van a tener en cuenta 2 de las áreas que han generado un mayor impacto, siendo estas almacén y acondicionado.

a. Almacén

El cliente X tiene canales de clientes que son despachados directamente desde almacén, estos no pasan por un proceso de acondicionado, entre estos canales tenemos los autoservicios, los distribuidores y mayoristas, una vez concluida la operación de picking, filtro y liquidación de pedidos, estos son direccionados a la zona de despacho o rampas de carga para la carga de la unidad.

Para el proceso de despacho, esta mercadería bien puede ser cargada paletizada de acuerdo a requerimientos del mismo cliente como se da para el canal de autoservicios, o pueden ser despachados a granel (en cajas master), toda la validación de carga la realiza el supervisor de distribución en la misma unidad de análisis, paletas o cajas.

En el periodo de análisis del presente proyecto de julio a diciembre de 2018, se identificó que 2 de las causas generadas por almacén tienen el 45% de participación con respecto al total de eventos de rechazo que fueron generados por el operador.

Tabla 17
Causas de rechazo con responsabilidad de almacén

Área responsable	Observación	# de Despachos	Cant. Unids	Valorizado
ALMACEN	FALTANTE / PRODUCTO EN BODEGA	13	2,780	S/ 28,623.41
	CRUCE DE CÓDIGOS	5	85	S/ 581.55
	ERROR AL CARGAR INFORMACIÓN DE FACTURA	1	15	S/ 926.87
	FALTA DE ACTUALIZACIÓN DE LOTES	1	126	S/ 1,197.87
	PRODUCTO EN MAL ESTADO	1	26	S/ 1,800.60
	UNIDADES CON DAÑO / CAJA MASTER EN BUEN ESTADO	1	36	S/ 37.09
	Total general		22	3,068

(Fuente: Elaboración propia)

Tal como muestra en la tabla 17, las casuísticas de mayor impacto asociadas a una responsabilidad de almacén con respecto al análisis de rechazos se concentra en 2 de las observaciones, las cuales han sido repetidas en hasta 18 ocasiones, un 45% de los eventos de rechazo generados por el operador.

La primera de las causas está asociada a eventos en donde el cliente final identifico que faltan productos con respecto a la factura o GR del pedido, pero que posteriormente luego del reporte del rechazo, los productos eran identificados como sobrantes en los inventarios que el operador realiza para cerrar el informe de rechazo. Tal como se muestra en el diagrama de Ishikawa de la figura 24, se identificó deficiencias tanto en el personal como en los métodos que existían en almacén.

Por una parte entre las deficiencias del personal se identificó que carecían de conocimiento de los factores de conversión de los productos específicamente en la familia de promocionales, esta familia tiene una línea de productos que son identificados como viales, los viales son productos de muy bajo volumen en donde la unidad contiene 12, 42 o hasta 50 unidades internamente, estos están muy bien rotulados con la unidad de despacho que representa cada una de los grupos de productos, pero que fácilmente puede provocar el error en el momento de la extracción para un personal nuevo que desconozca el tipo de productos, sus factores de conversión o presentación.

Otra causa origen por parte del personal fue la falta de conocimiento del proceso de confirmación de picking en RF, en el análisis del procedimiento para la extracción de los productos se identificó que el personal confirmaba la extracción del producto en el dispositivo antes de realizar la extracción física del producto de la ubicación, y cuando tenía que extraer, existían ocasiones en las que el producto no se encontraba en la ubicación, o esta contenía menos

de lo que el personal había confirmado, el colaborador al no encontrar el producto y ya estar confirmado, este omitía inclusive el avisarle al operador de sistemas para que realice la corrección, generando así que se confirmen unidades que no habían sido extraídas.

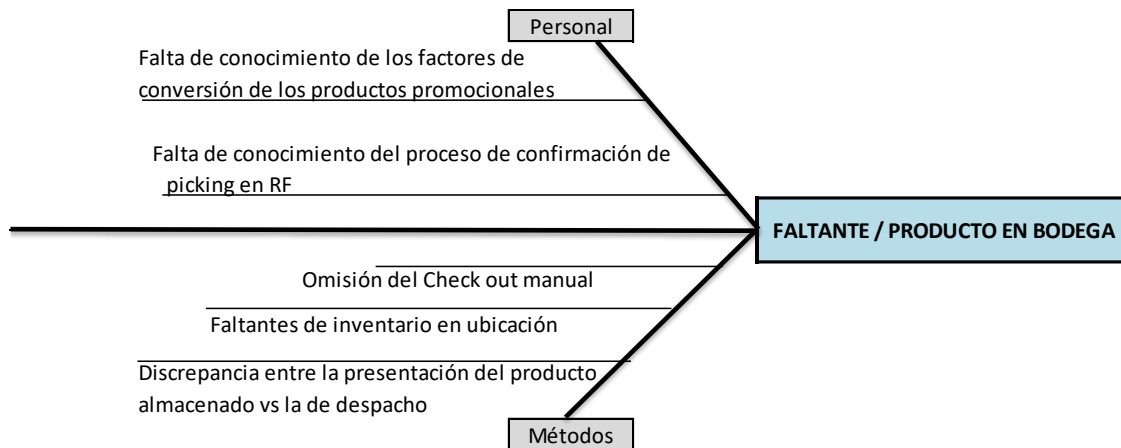


Figura 24. Diagrama Ishikawa - Almacén - faltante encontrados en bodega (Fuente: Elaboración propia)

En el caso del análisis de los métodos que se desarrollaban en almacén, se identificó que las discrepancias que existían entre la presentación del producto almacenado con la presentación de despacho generaban errores en el proceso de picking, generalmente los despachos directos de almacén son en caja master, pero para estos productos, algunos eran almacenados en ubicaciones donde su presentación era en unidades, la observación se identificó en la familia de regulares, esto generaba que el picker al momento de realizar extracciones de este tipo de productos, tenga que armar las cajas master desarmadas, extraer el producto en unidades y colocarlo en las cajas, pero en ocasiones estas cajas eran recicladas para otros procesos, lo que generaba que se deban armar cajas nuevas que no correspondían a las dimensiones del producto, finalmente provocando un error al momento de colocar los productos en las cajas, dado que se podían colocar menos unidades del factor por caja, pero que se confirmaban de acuerdo a los factores de caja master del

producto, cayendo en el error de confirmar más unidades de las que contenían las cajas, en conclusión, el error era generado por almacenar productos en una cierta ubicación, sin un análisis previo de su flujo de salida o tipo de manejo.

El proceso de filtro o check out que se desarrolla en almacén es manual, pero este proceso de filtrado de mercadería es eficiente siempre y cuando el personal que realiza el filtro cuenta con el tiempo prudente para desarrollar bien su tarea tanto en la validación de cantidades como de códigos y lotes, en el escenario de los pedidos directos, el lead time de despacho es de 24 horas, esto quiere decir que si el pedido es generado en el día 1, el operador debe entregarlo al cliente final en el día 2, pero en la realidad los pedidos caen a las 11 am del día 1, y deben ser liquidados máximo al termino del turno del mismo día, indistintamente de la hora de cita del pedido, entonces el lead time real es de 6 horas para los despachos directos considerando un turno de 8 horas de 8:00 am a 17:00 pm, el lead time fue propuesto de acuerdo a los estándares de productividades de los procesos de atención de pedidos ya definidos en un inicio en el proceso contractual entre el cliente X y el operador, para el escenario de análisis al existir deficiencias en los procesos iniciales de extracción, los tiempos se acortaban y generaban inclusive la omisión del proceso de filtro para lograr liquidar los pedidos en el tiempo establecido.

El cruce de códigos es la segunda causa con mayor impacto, esta fue identificada en productos regulares, estuches y perfumería selectiva, en donde simétricamente las cajas master tienen características parecidas, pero una mala ubicación en el almacén, ubicaciones multi código, son parte de las causas origen que generan que el picker realice una extracción errada y que tampoco en el proceso de filtro se identifique el error dado que los despachos de estos canales contemplan volúmenes de más de una paleta en donde se consolidan de 3 a 4 códigos similares

simétricamente, por otro lado, se tienen las familias de promocionales y clarins, en donde se cuenta con productos que no tienen el rotulado del sku para una fácil identificación o validación en la extracción, especialmente en la familia clarins, en donde los productos cuentan con el sku del proveedor, más no del cliente X.

Con la familia clarins es con la que se debe de plantear estrategias más acertadas para la gestión de sus stocks en almacén, asignando ubicaciones adecuadas por su volumen y cantidades por lote para un rendimiento óptimo del % de densidad por ubicación, ubicaciones de características mono código, dado que los productos no cuentan con sku y el único método de validación es el EAN 13.

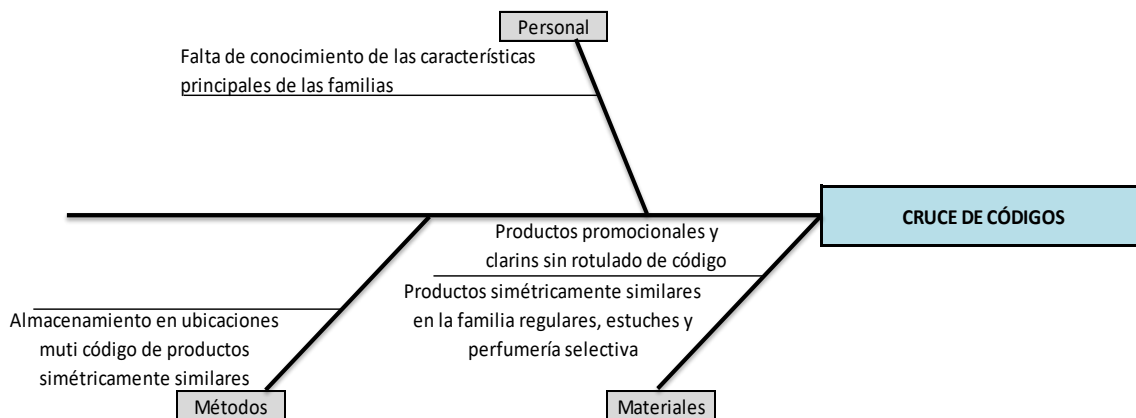


Figura 25. Diagrama Ishikawa - Almacén - cruce de códigos (Fuente: Elaboración propia)

Una de las causas raíz identificada con el diagrama en materia de métodos fue que existen ubicaciones multi código en donde se almacenan productos similares, práctica que genera errores en el proceso de extracción, dado que el personal se confía en el proceso de picking y no valida a detalle caja por caja.

b. Acondicionado

Acondicionado es la segunda área con impacto significativo dentro del análisis de causas de rechazos, de acuerdo a la tabla 18, existieron 12 eventos de rechazo con responsabilidad de acondicionado, 11 de ellas están centradas en 3 observaciones, unidades con daño pero que su caja master estaba en perfectas condiciones, seguido de productos en mal estado y por último, la identificación de faltantes en el despacho.

Tabla 18
Causas de rechazo con responsabilidad de acondicionado

Área responsable	Observación	# de Despachos	Cant. Unids	Valorizado
2.- ACONDICIONADO	UNIDADES CON DAÑO / CAJA MÁSTER EN BUEN ESTADO	7	327	S/ 10,024.23
	PRODUCTO EN MAL ESTADO	2	43	S/ 486.65
	FALTANTE / PRODUCTO EN ACONDICIONADO	2	8	S/ 126.04
	FALTANTE / CODIGO NO FIGURABA EN ROTULO.	1	4	S/ 56.45
	CRUCE DE CODIGOS	0	3	S/ 307.20
Total general		12	385	S/ 11,000.58

(Fuente: Elaboración propia)

Para el análisis de las causas raíz que generaron rechazos con responsabilidad de acondicionado se ha identificado que existen causas tanto en el personal, los métodos desarrollados y los materiales empleados.

En el proceso de acondicionado existen 2 canales principales que pasan por este proceso de valor agregado, en primer lugar tenemos el canal de farmacias, este consiste en el etiquetado o rotulado a nivel de cajas master, para este canal se cuenta con el mismo lead time que un despacho directo, pero en este caso los pedidos deben ser liquidados máximo a las 2:00 pm por parte de almacén, para que el operador puede cargar la información del picking al portal b2b del cliente final, y así este brinde las etiquetas de los productos, posterior a ello, VAS puede contar con el tiempo necesario para realizar el etiquetado de la mercadería.

Por otro lado, tenemos los pedidos para el canal de tiendas por departamento, en este caso se cuenta con un lead time de 48 horas. El proceso de acondicionado para tiendas por departamento inicia con la inspección y etiquetado de precio de productos por unidad, seguido del encajado por entrega o pedidos en donde cada pedido corresponde a una sucursal del cliente final, posterior a ello se deben pasar por pack out todas las unidades por entregas para así generar el rotulado de las cajas, este proceso de etiquetado, encajado y escaneo de las etiquetas (pack out) contempla un constante manipuleo de la mercadería por parte del personal externo que desarrolla las actividades.

Los puntos clave a tener en cuenta para la identificación de las causas raíz en el proceso de acondicionado están centrados en el tiempo de cierre del pedido y el proceso manual de la mercadería, en la figura 26 se muestra que en materia de métodos, 3 de las causas raíz están asociadas al tiempo, tiempo que se ve afectado por entregas a destiempo de almacén, lo cual genera que los plazos de los que dispondría acondicionado para el desarrollo de sus actividades se reduzca, así mismo, con el proceso de inspección en la práctica se identifican unidades con daños por abolladuras, los cuales deben ser cambiados por almacén, pero este último proceso de cambio presenta retrasos, lo cual en ocasiones genera que el personal de service omita la generación de la solicitud y pase el producto con pequeñas observaciones que de no ser aceptadas por el cliente final, estos productos serán rechazos, por otro lado, para los pedidos de tiendas por departamento, almacén omite el proceso de filtrado, dado que al tener retrasos en las entregas por sus bajas productividades, omite este proceso, pasándole la responsabilidad a VAS para el filtrado de los productos.

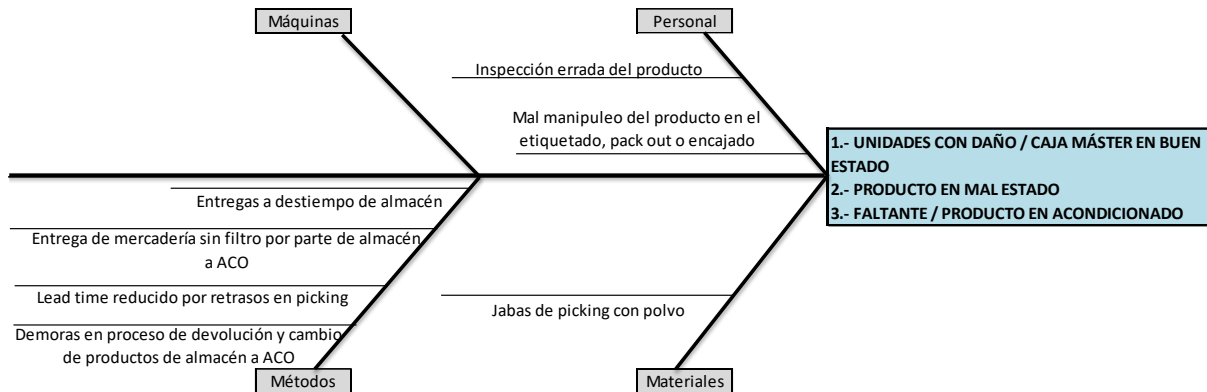


Figura 26. Diagrama Isikawa - Proceso de acondicionamiento (Fuente: Elaboración propia)

En materia de personal, las causas están centradas en el proceso de inspección y el manipuleo de la mercadería, existiendo malas prácticas por parte del personal de service, al contar con tiempos reducidos para el desarrollo de sus actividades, genera que el producto se dañe durante el manipuleo, y al existir retrasos para el proceso de cambios y los tiempos reducidos para cerrar los pedidos, se pueden enviar productos con ciertas observaciones que posteriormente pueden generar rechazos por parte del cliente final, cabe señalar que existe la probabilidad de que no todas las unidades despachadas que cuenten con abolladuras, sean rechazadas, dado que el proceso de recepción del cliente final contempla un muestreo del despacho, al no sobrepasar los límites, solo se rechazan las unidades con incidencias identificadas en ese lote de muestreo.

Con respecto a materiales o herramientas, se idéntico que parte de la contaminación de las cajas unitarias de los productos era generada por el polvo presente en las jabas con las que se realiza la extracción de la mercadería para los pedidos de tiendas por departamento.

2. Análisis de Ishikawa – Sobrecostos por deficiencias en productividades de picking

El operador logístico en el periodo de análisis del proyecto, de julio a diciembre del 2018, asumió un total de s/. 4,788.00 por concepto de horas extra, dado que los tiempos reales empleados para picking respecto a los programados de acuerdo a los estándares de las productividades eran superiores, esto porque el proceso de picking presentaba deficiencias en el desarrollo de sus actividades las cuales generaban que los tiempos para realizar la extracción se extendieran.

De acuerdo al análisis graficado en la figura 27, de las causas que generaban una disminución de las productividades, se logró identificar que esto estaba centrado en 3 pilares dentro del diagrama de Ishikawa, deficiencias tanto en el personal, en los métodos, como en los materiales o productos que se manejan en almacén del cliente X.

Un colaborador asignado para los procesos de almacenamiento o picking, debe conocer muy bien los productos con los cuales se trabaja, debe tener conocimiento de las características principales que diferencian a las familias de productos:

Primero, saber diferenciar entre un picking de productos de volumen como los de las familias de regulares y estuches, y un picking de productos pequeños como los cosméticos, clarins y perfumería, cuando tienes conocimiento de ello, haces una selección adecuada de la herramienta a emplear para trasladar la mercadería, palets, jabsas o cajas de picking.

Segundo, saber los cuidados que se deben de tener con el manipuleo de la mercadería, para evitar dañar los productos, generar devoluciones de los procesos posteriores, o en el peor de los casos rechazos de los clientes finales, algunas de las características principales para el manipuleo de mercadería tenemos en los productos de la familia cosméticos, perfumería selectiva y

promocionales, estas familias se venden en unidades, por lo cual su manipuleo debe ser minucioso, una extracción y traslado en jabs o cajas de picking; para el caso de los regulares y estuches, estos se extraen en cajas master, por lo que su picking se realiza en palets.

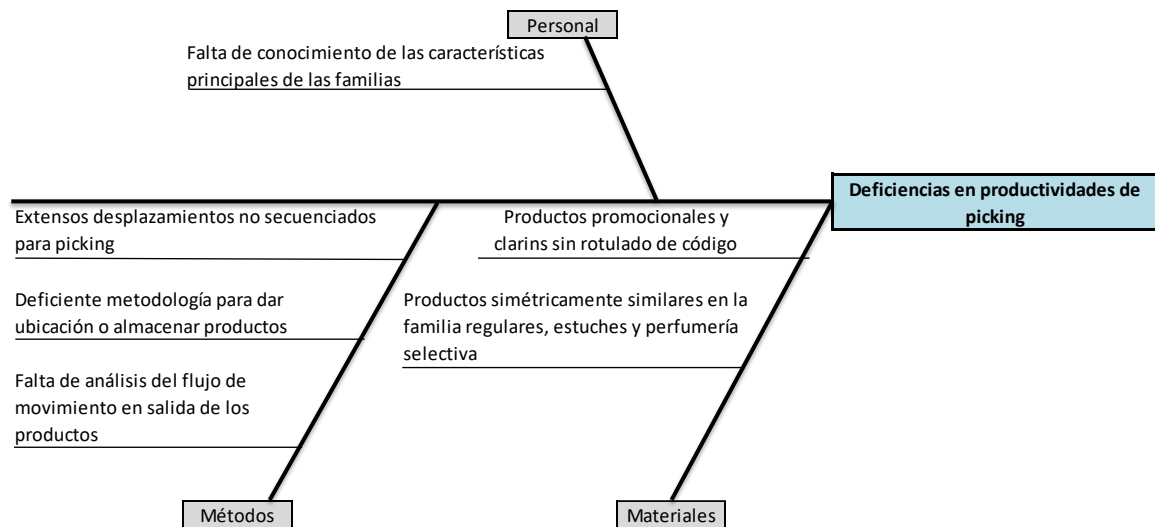


Figura 27. Diagrama Isikawa - Deficiencias en productividades de picking. (Fuente: Elaboración propia)

Con respecto a los métodos desarrollados, se logró identificar 3 principales causas raíz que generaban deficiencias, para la extracción de la mercadería, los operarios debían realizar desplazamientos extensos sin secuencia alguna, el almacén del cliente X cuenta con 8 estructuras de racks, escenificando el desarrollo de las actividades con esta deficiencia, los operarios para extraer un pedido hacían la extracción yendo del rack 5 al 7, regresaban al 6, para terminar nuevamente en el 5, además de afectar los desplazamientos horizontales, también se veían afectados los desplazamientos verticales al momento de descender palets, lo cual afectaba en las productividades del montacarguista, así como también se incurría en costos extra por el elevador.

Como segundo punto se identificó que carecían de una eficiencia metodológica para la ubicación de la mercadería o su almacenamiento, estas no eran almacenadas de acuerdo a algún

criterio de rotación o clasificación de los productos, tampoco existía algún criterio para considerar características de los productos, como su peso para la asignación de posiciones verticales en zonas de picking, colocando los productos más pesados en las posiciones bajas de las zonas de picking, para que el colaborador no sea afectado ni en sus tiempos de extracción, ni en materia de ergonomía presentando posibles daños a su bienestar, además se carecía de un análisis previo del flujo o movimiento de los productos en salida para saber identificar la presentación de los productos para su despacho (en cajas o unidades), los volúmenes promedio de movimiento, esto para evitar retrasos por reencajado de unidades, apertura de cajas master por picking de unidades al momento de la extracción.

Finalmente en el aspecto de materiales, se identificó que existían productos de la familia de clarins que no contaban con el rotulado del sku para una fácil identificación al momento de la extracción y confirmación del picking, lo cual generaba retrasos por cruce de códigos y en la misma actividad de confirmación, porque el picker no sabía cómo identificar si estaba extrayendo el sku correcto cuando iba a una ubicación multi código, por otro lado, se tenían productos con similares características en dimensiones de la familia de regulares, estuches y perfumería selectiva, los operarios al ir a una ubicación multi código en donde se encontraban productos similares con respecto a dimensiones, debían validar caja por caja para no confundir los sku´s y evitar el cruce de códigos.

2.4.2.2. Análisis de los 5 por qué – Rechazos y horas extra

Una metodología que consiste en una secuencia de cuestionamientos para lograr identificar la causa raíz del problema, para el presente proyecto como ya se ha demostrado, el problema principal son los costos logísticos que debe asumir el operador por deficiencias en sus procesos,

varias de las causas que generan ello están asociadas a los rechazos en los despachos, así también, los sobrecostos de MO al asumir costos por horas extra de los colaboradores.

En el desarrollo de esta metodología nos encontramos que en el segundo nivel del análisis las 2 directrices ya identificadas previamente con las otras metodologías de análisis que responden a qué o quién genera los sobrecostos al operador, son los sobrecostos por rechazos y por Mano de Obra, tal como se muestra en la figura 28. Para el nivel 3 nos vamos a encontrar con 4 cuestionamientos vinculados, 3 de los primeros están asociados a la generación de rechazos, en donde se esclarece que los rechazos son generados por entregar pedidos con faltantes, con cruce de códigos y hasta productos en mal estado, cabe señalar que todos los productos en mal estado identificados son por abolladuras, lo que los califica como miniyayas (productos con abolladuras pequeñas en el empaque que no afectan el producto interno). Por otro lado, para el caso de la Mano de obra, se puede identificar que las horas extras son generadas por deficiencias en almacén, las cuales impactan en las productividades en el proceso de picking.

Para el nivel 4, se logra identificar que las causas a ese nivel están asociadas en los errores generando por el personal y los métodos que se desarrollan como de los que carecen, para el caso de los rechazos estos están asociados a malas prácticas del personal tanto en almacén al momento de realizar la extracción y su manipuleo, y en las confirmaciones de mercadería, por el lado de acondicionado, se tiene las omisiones o el desarrollo de un apresurado proceso de valor agregado e inspección. En el campo de las metodologías que afectan tanto en los rechazos como en la baja de productividades, se tiene que se carece de metodologías para el almacenamiento de los productos en almacén, lo cual genera errores de extracción al tener productos de similares

características en una misma ubicación, así también se generan extensos recorridos del personal dado que la mercadería no está ubicada estratégicamente de acuerdo a su movimiento en salida.

Para el nivel 5 se llega a la conclusión que las principales carencias o deficiencias en los procesos del operador que generan los sobrecostos están originadas por falencias principalmente en el área de almacén, el cual en primer lugar carece de una metodología para el almacenamiento o asignación correcta de ubicaciones a los productos, luego se identificó que tampoco cuentan con una clasificación de la mercadería que considere criterios de rotación o volumen en salida, se realiza constantes reabastos ante la ausencia de un análisis o planificación previa del flujo en salida, se tiene productos almacenados que carecen de rotulado de sku, lo cual retrasa los procesos de picking haciendo tediosa la validación de sku's y genera rechazos por posible cruce de código. En la figura 28 se logra apreciar con mayor detalle la secuencia en el análisis para la identificación de las causa raíz que se han mencionado previamente.

Problema a estudiar	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5			
	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta		
Generación de sobrecostos para el operador logístico	¿Porqué se generan estos sobrecostos?	Porque el operador asume costos de logística inversa por RECHAZOS generados por el.	¿Por qué son generados los rechazos?	Porque se entregan pedidos con faltantes.	¿Por qué se entregan pedidos con faltantes?	Porque los picker confirman pedidos antes de realizar la extracción de los productos.	¿Por qué se confirma antes de extraer?	Existen picker que no conocen el proceso de confirmación con RF, primero confirman, pero existen % de error en ERU y no encuentran luego el producto por un mal reabasto.	¿Por qué existen errores en el reabasto que afectan el ERU?	Porque se realizan reabastos de emergencia, no existe una planificación o análisis de mediano plazo		
				Por que se realiza reencajado de unidades para despachar en cajas master, y se encajan menos unds.	¿Por qué se realiza reencajado de unidades?	Porque existen productos almacenados en unidades cuando su flujo de salida es en cajas.	¿Por qué no se almacenan los productos según su presentación de salida?	Por que no existe un análisis del comportamiento de los productos en su flujo de salida para almacenarlos.				
				Porque se entregan pedidos con mercadería en mal estado.	¿Por qué se entregan pedidos con mercadería en mal estado?	Se realiza un apresurado proceso de acondicionado y deficiente proceso de inspección.	¿Porque no se realiza un correcto proceso de acondicionado ?	Porque los lead time se reducen, dado que almacén entrega tarde la mercadería.	¿Por qué almacén entrega tarde la mercadería?	Porque tiene deficiencias en sus metodologías de trabajo que afectan sus productividades.		
						Porque se dañan durante el traslado al cliente final.				Porque se dañan durante el traslado al cliente final.		
				Porque se entregan pedidos con cruce de código.	¿Por qué se entregan pedidos con cruce de código?	Porque los picker realizan mal la extracción de los productos del almacén	¿Por qué existen errores en la extracción?	Porque existen productos de similares características almacenados en ubicaciones multicódigo.	¿Por qué se almacenan productos similares juntos?	Por que no se cuenta con una metodología para asignar ubicaciones o almacenar de forma óptima.		
								Porque los productos de la familia clarins no tienen el rotulado de sku.	¿Por qué la familia clarins no tiene rotulado el sku?	Por que son de proveedores, no son producidos por el client X.		
		Porque el operador asume costos de horas extras de los colaboradores.	¿Por qué el operador asume los costos de horas extra, si se tiene un contrato a costos abiertos?	Porque no se cumple con el estandar de productividades contractuales en picking, lo cual genera sobretiempos en todo el proceso de preparación de pedidos.	¿Por qué los ratios de productividad real en picking estan debajo del estándar?			Por que existen deficiencias en almacén.	¿Por qué existen deficiencias en almacén?	Porque no se toman en cuenta características, dimensiones o presentación del producto al momento de almacenarlo.	¿Por qué los productos son almacenados sin previo análisis?	Por que no se cuenta con una metodología para asignar ubicaciones o almacenar de forma óptima.
								Porque el personal debe hacer extensos recorridos para extraer los pedidos.	¿Por qué el personal realiza extensos recorridos?	Porque no existe un análisis del comportamiento de los productos en su flujo de salida para almacenarlos.		
								Porque los productos de la familia clarins no tienen el rotulado de sku, lo que genera retrasos para identificarlos.	¿Por qué la familia clarins no tiene rotulado el sku?	Por que son de proveedores, no son producidos por el cliente X.		

Figura 28. Análisis de 5 por qué. - "los 5 por qué de los sobrecostos". (Fuente: elaboración propia)

Para el cierre o conclusión del análisis con la metodología de los 5 porque, se muestra de manera gráfica el resultado en la figura 29, en esta se brindan propuestas para mejorar los procesos y así eliminar las causas raíz que generan el problema principal.

Nivel 5		Conclusión del análisis
Pregunta	Respuesta	
¿Por qué existen errores en el reabasto que afectan el ERU?	Porque se realizan reabastos de emergencia, no existe una planificación o análisis de mediano plazo	Considerar los criterios de frecuencia y volumen en el análisis de sloting, para reducir los reabastos.
¿Por qué no se almacenan los productos según su presentación de salida?	Por que no existe un análisis del comportamiento de los productos en su flujo de salida para almacenarlos.	Desarrollar una metodología para ubicar los productos de forma óptima, en conjunto con un análisis de clasificación ABC de los productos considerando los distintos criterios que afectan su flujo.
¿Por qué almacén entrega tarde la mercadería?	Porque tiene deficiencias en sus metodologías de trabajo que afectan sus productividades.	
	Porque se dañan durante el traslado al cliente final.	Mejorar el apilado de la mercadería en las unidades de transporte.
¿Por qué se almacenan productos similares juntos?	Por que no se cuenta con una metodología para asignar ubicaciones o almacenar de forma óptima.	Desarrollar una metodología para ubicar los productos de forma óptima.
¿Por qué la familia clarins no tiene rotulado el sku?	Por que son de proveedores, no son producidos por el client X.	Diseñar ubicaciones acorde a las dimensiones de los productos y con principio mono codigo
¿Por qué los productos son almacenados sin previo análisis?	Por que no se cuenta con una metodología para asignar ubicaciones o almacenar de forma óptima.	Desarrollar una metodología para ubicar los productos de forma óptima, en conjunto con un análisis de clasificación ABC de los productos considerando los distintos criterios que afectan su flujo.
¿Por qué el personal realiza extensos recorridos?	Por que no existe un análisis del comportamiento de los productos en su flujo de salida para almacenarlos.	
¿Por qué la familia clarins no tiene rotulado el sku?	Por que son de proveedores, no son producidos por el cliente X.	Diseñar ubicaciones acorde a las dimensiones de los productos y con principio mono codigo

Figura 29. Conclusiones del análisis de 5 por qué. (Fuente: elaboración propia)

Las conclusiones del análisis están asociadas en 3 grupos, la de menor alcance está vinculada al área de distribución, para esta se recomienda la mejora en el proceso de carga, con el fin de realizar un apilamiento más detallado para evitar que la mercadería sufra daños durante el

traslado hacia el cliente final. En segundo lugar se tiene una causa que afecta tanto a nivel de rechazos como en las productividades del operador, para este caso se concluye que debe de diseñar un tipo de ubicación específica para esta familia de productos de clarins, con el fin de mantener una identificación rápida de los productos mediante el diseño de ubicaciones específicas para sus características y que mantenga el principio mono código – lote. Con esto se tendría una mejora para la identificación más rápida de los productos, evitar errores que generen cruce de códigos y además mejorar los tiempos tanto el proceso de almacenamiento como el de picking.

En tercero y último grupo se tiene a todas las actividades o metodologías a desarrollar para lograr un mayor impacto en todo el proceso de preparación de pedidos, están se han agrupado dado que todas están enfocadas a la mejora del área de almacén, la cual es el origen de las deficiencias en el proceso de preparación de pedidos, para ello se concluye que se debe de desarrollar una metodología para la asignación correcta de ubicaciones a los productos, así también, se debe de realizar un análisis de corto y mediano plazo para la clasificación ABC de productos, considerando criterios de rotación y volumen en salida, todo esto con el fin de lograr aumentar las productividades, reducir las distancias de desplazamiento del personal operativo, evitar errores en el proceso de extracción, eliminar los reprocesos de reencajado de unidades. Optimizando los tiempos en el área de almacén se logrará aumentar los tiempos disponibles para el desarrollo de las actividades en los procesos posteriores de acondicionado o despacho.

2.4.2.3. Análisis de 5 por qué – sobrecostos por penalidades

Existen 4 indicadores de servicio vinculados a los resultados en los procesos de recepción, atención de pedidos y gestión de inventarios, para estos kpi´s también han sido determinados objetivos y conceptos de penalidades ante una posible deficiencia en los resultados que se obtengan o beneficios en donde se vean mejoras con respecto al objetivo determinado.

En un escenario adverso se presentarían pérdidas para el cliente X ante resultados negativos dado que implicaría un costo de oportunidad en ventas al tenerse resultados inferiores al objetivo en los kpi´s directamente asociados al proceso de atención de pedidos, por esta misma razón se han definido penalidades que van hasta el 2% con respecto a la facturación mensual para resultados inferiores al objetivo, por otro lado de tenerse resultados positivos y mejores que los objetivos planteados, se obtendría un aumento en el margen del operador con respecto al mismo escenario de facturación, pero para este caso este monto solo ascendería hasta el 1%, todos estos cálculos de porcentajes están determinados en base a intervalos ya definidos de manera contractual con el cliente para cada uno de los 4 kpi´s de los cuales los resultados tienen un impacto del 25% por kpi en el resultado final de penalidad o beneficio.

KPI	Descripción	Peso	Objetivo	Resultados inferiores al objetivo						Neutro		Resultados superiores al objetivo					
				-2%		-1.34%		-0.66%		0%		0.33%		0.67%		1%	
				From	To	From	To	From	To	From	To	From	To	From	To	From	To
TPD	Tiempo Puesta a Disposición	25%	99.50%	99	99.12	99.13	99.24	99.25	99.38	99.38	99.62	99.63	99.74	99.75	99.87	99.88	100
IRA	Inventory Record Accuracy	25%	99.80%	99.60	99.64	99.65	99.69	99.70	99.74	99.75	99.84	99.85	99.89	99.90	99.94	99.95	100
ORA	Order Record Accuracy	25%	99.80%	99.60	99.64	99.65	99.69	99.70	99.74	99.75	99.84	99.85	99.89	99.90	99.94	99.95	100
OPT	Pedidos Preparados en Plazo	25%	99.50%	99	99.12	99.13	99.24	99.25	99.38	99.38	99.62	99.63	99.74	99.75	99.87	99.88	100

Figura 30. Penalidades por KPI´s contractuales (Fuente: Dinnet S.A.)

Para el segundo semestre del 2018 los resultados consolidados de los 4 kpi´s fueron resultados negativos para el operador, lo cual significo una pérdida de hasta s/. 17, 300.38. En la tabla 19 se logra identificar los porcentajes de penalidad por kpi y el resultado total de penalidad.

Tabla 19
Porcentajes de penalidades 2018 - II

KPI	Descripción	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
TPD	Tiempo Puesta a Disposición	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%
IRA	Inventory Record Accuracy	1.00%	1.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%
ORA	Order Record Accuracy	0.33%	0.33%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%
PEP	Pedidos entregados perfectos	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%
Penalidad total %		-0.67%	-0.67%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%

Resultado de penalidades por kpi´s de servicio contractuales de julio a diciembre de 2018

(Fuente: elaboración propia con base en datos de Dinnet S.A.)

El TPD es un indicador asociado al flujo de ingreso de mercaderías, este esta evaluado en base a unidades ingresadas en un lead time determinado por tipo de familia de productos, para el segundo semestre del 2018, los resultados fueron negativos en todos los meses, tal como se muestra en la tabla 19, este kpi no cumplió ni con el objetivo planteado, lo cual significo perdidas y retrasos en el flujo de ingresos.

En este kpi se logra observar una caída fuerte en los meses de setiembre a diciembre, cabe señalar que para estos meses los flujos en salida aumentan por la segunda campaña del cliente X, por lo que los recursos se priorizan para el proceso de atención de pedidos, existen 3 procesos que requieren de personal tercero, el proceso de etiquetado de importados en el flujo de ingresos, el proceso de maquila que mantiene un flujo constante durante el año, y el proceso de VAS en el flujo de salida, ante un incremento en el flujo de salida los recursos que demanda el proceso de VAS en un escenario de campaña y la disponibilidad de personal de service en esos periodos en los que todos los clientes del operador logístico demandan personal extra para cubrir el incremento de carga laboral, los recursos asignados al flujo de ingreso se reducen y por lo tanto la falta de disponibilidad de MO tiene un impacto negativo en el kpi al no cumplir con la capacidad ofrecida al cliente.

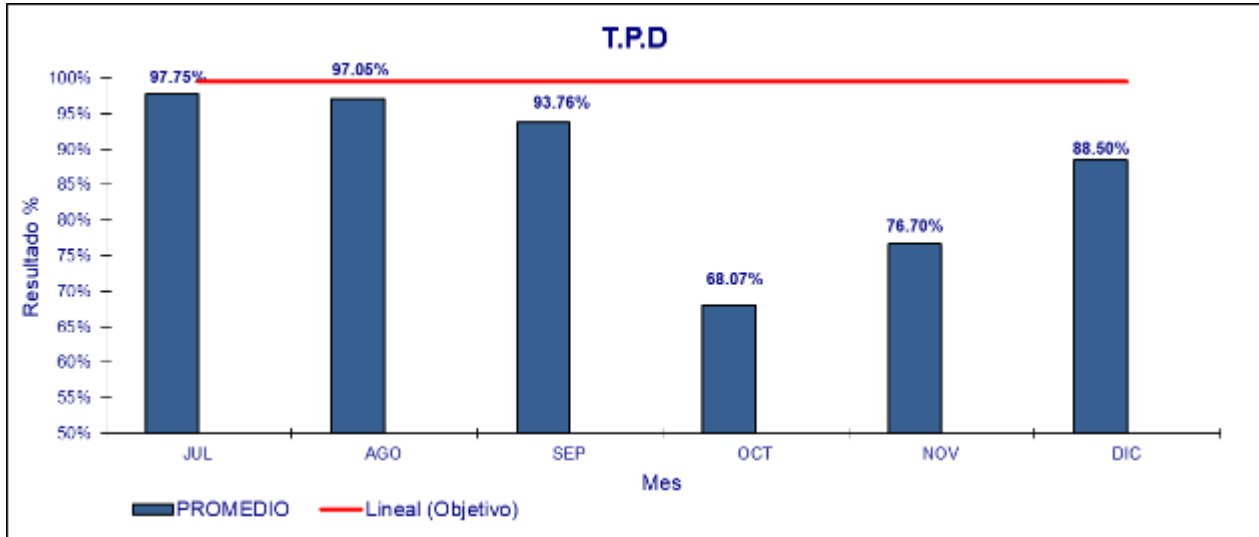


Figura 31. TPD: Tiempo puesta a disposición 2018 - II. (Fuente: Dinet S.A.)

El operador logístico para el 2018 ha contado con 3 proveedores de servicio para las actividades de acondicionamiento de productos, cabe señalar que la gestión de proveedores es responsabilidad de un área independiente a la gestión de cada cuenta o cliente, todo nuevo proveedor debe pasar por un proceso de homologación, dado que no se cumplían con los requerimientos, estos no eran admitidos.

Las causas que generaban deficiencias en los 3 kpi's restantes estaban directamente vinculadas a la gestión del almacén, 2 de ellos en el flujo de atención de pedidos y otro en la gestión de inventarios. En la figura 32 se puede identificar los índices obtenidos del kpi ORA durante el segundo semestre del 2018, los meses de julio y agosto están superiores al objetivo, una vez iniciado la campaña navidad en el mes de setiembre, se puede identificar el declive en los resultados, este kpi mide la eficacia en la atención de pedidos hasta antes del proceso de despacho, quiere decir que se considera a todos los pedidos completos que cumplan con todos los requerimientos para su despacho al cliente tanto en forma y cantidad contra el total de pedidos solicitados por el cliente.

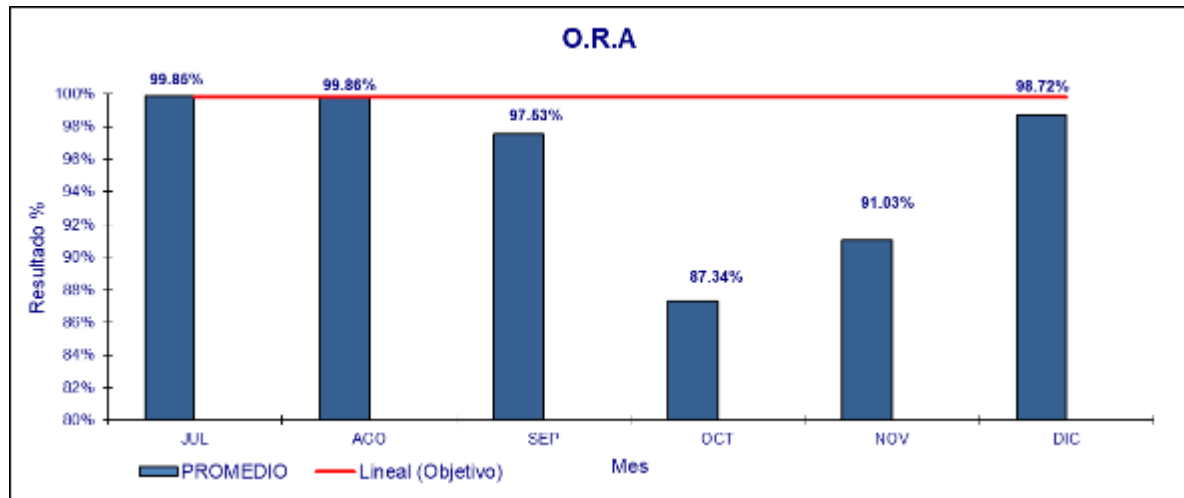


Figura 32. Order Record Accuracy 2018 - II. (Fuente: Dinnet S.A.)

Para el cálculo del kpi PEP se consideran todos los pedidos entregados perfectos al cliente final, este kpi a diferencia del ORA, mide la eficacia en todo el flujo de atención de pedidos, por lo que se toman en cuenta también los pedidos que no llegaron a tiempo o cuando llegan productos en mal estado generados durante el traslado.

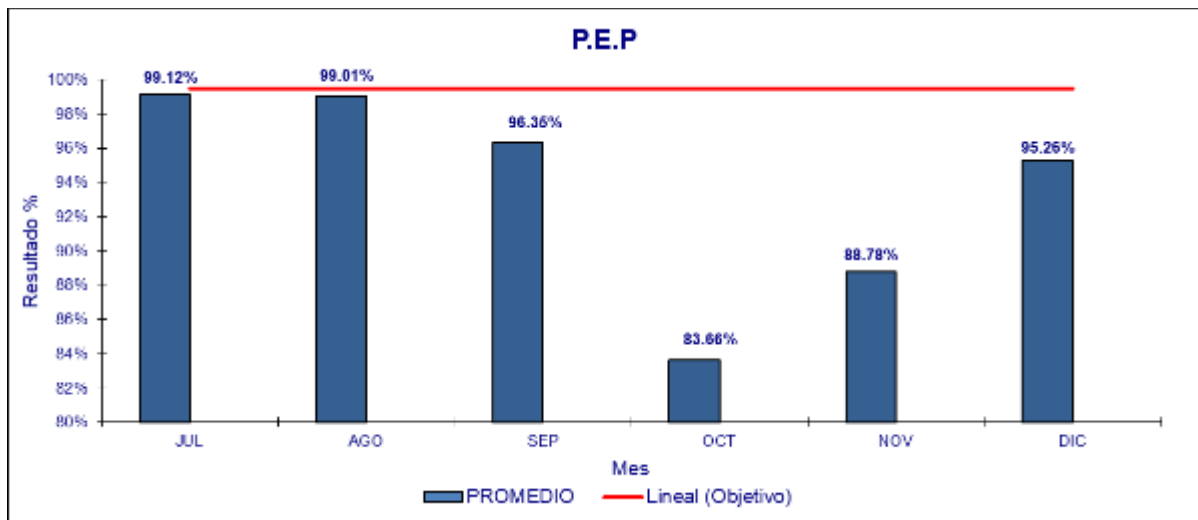


Figura 33.TPD: Tiempo puesta a disposición 2018 - II. (Fuente: Dinnet S.A.)

Ambos kpi están asociado en gran medida al estudio de rechazos y deficiencias en los procesos de almacén y acondicionado, en donde se idéntico que las causas principales que generaban rechazos, eran por faltantes, cruce de códigos, mercadería en mal estado y una deficiente gestión del almacén en el proceso de extracción o picking.

El indicador de IRA es un índice que mide la eficacia en la gestión de inventarios en almacén, este es resultado de las ubicaciones cuadradas vs las ubicaciones inventariadas o ERU. De modo contractual el operador debe realizar los inventarios de todas las ubicaciones en hasta 4 ciclos en el año, donde en cada ciclo cuenta con 3 meses para poder inventariar todo el almacén. La metodología empleada para el inventario es realizar barrido por ubicaciones, consiste en inventariar iniciando en el rack 1 de 1er nivel de manera horizontal del nicho 1 al 14, luego verticalmente del 1er nivel hasta el 7mo, pasando luego al rack 2 y así sucesivamente, en el anexo 12 se cuenta con el layout con enfoque vertical y horizontal. En la práctica de encontrarse diferencias de inventario por faltantes, sobrantes o cruce de lotes, se realiza un cíclico al código en análisis en todas las ubicaciones en donde este tenga stock, a fin de cuadrar el código aunque ya se tenga un resultado no conforme para la ubicación.

En la figura 34 se logra identificar que en un escenario de bajo movimiento como son los meses de junio a agosto, el indicador supera el objetivo de 99.8%, una vez iniciada la campaña navidad en el mes de setiembre este indicador comienza a descender, esto principalmente dado que ante el incremento en la carga laboral y la ausencia de metodologías sostenibles para una gestión de inventarios eficiente se genera un desorden en almacén, en donde existen cruce de códigos dado que en la familia clarins no se cuenta con rotulado de sku, la familia de estuches, regulares y perfumería tienen similares dimensiones en su presentación de cajas master y se

realiza almacenamiento en ubicaciones multi – sku o multi sku – lote de estas familias, quiere decir que para una misma ubicación se pueden encontrar el mismo producto pero con distintos lotes, o en el peor de los casos 2 sku de similares características que ante un picking genera errores por una mala extracción del operario al no validar caja por caja y se extrae un producto por otro.

Así también parte de estos errores es generado por el reabasto constante o de emergencia dado que no se cuenta con una planificación en base al flujo de salidas, en este proceso los operarios realizan reabastos incompletos, en donde las unidades movidas físicamente difieren de las confirmadas en el sistema como traslado de ubicación.

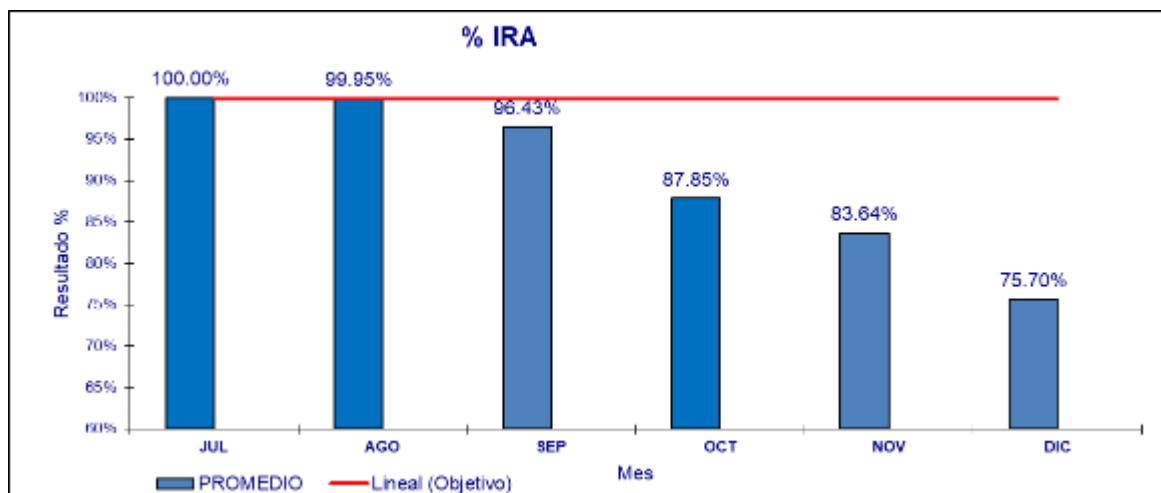


Figura 34. Inventory Record Accuracy 2018 - II. (Fuente: Dinnet S.A.)

Con el análisis de los 5 por qué se logró concluir que en el kpi TPD se obtienen resultados inferiores al objetivo dado que en las épocas de campaña se reduce la capacidad en el proceso de etiquetado de importados en el flujo de importaciones, esto generado por la falta de disponibilidad de personal service para el desarrollo de las actividades de los 3 procesos de acondicionado, esta falta de disponibilidad es ocasionada por que existe una deficiente gestión de

proveedores, dado que este proceso es responsabilidad de un área independiente a la gestión de las cuentas, este será reportado como causa origen, más los resultados de una mejora en el incremento de disponibilidad será gracias a el área de gestión de proveedores del operador.

Dentro de las conclusiones planteadas para los 3 kpi´s restantes que generan costos por penalidades para el operador, se determinó que se debía desarrollar mejoras como el desarrollo de metodologías para la asignación de ubicaciones, el análisis de clasificación ABC de los productos, realizar un análisis del comportamiento del flujo de salida de los productos donde se tomen en cuenta volúmenes y frecuencias para reducir reabastecimiento, en distribución para disminuir los eventos de rechazos por productos en mal estado, se planteó mejorar el proceso de carga y apilamiento de mercadería mediante una capacitación y supervisión.

Problema a estudiar	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta
Generación de sobrecostos para el operador logístico por penalidades	¿Porqué se generan estos costos por penalidades?	Porque no se cumplen los objetivos del indicador contractual TPD.	¿ Por qué no se cumplen los objetivos del indicador contractual TPD?	Porque la capacidad de producción en etiquetados de importados se reduce.	¿Por qué la capacidad de producción en etiquetados de importados se reduce?	Porque se prioriza el personal para los procesos de atención de pedidos y maquila.
						Porque se tienen deficiencias en el proceso de almacenamiento
						Porque los productos de la familia clarins no tienen el rotulado de sku para su fácil identificación.
		Porque no se cumplen los objetivos del indicador contractual IRA.	¿ Por qué no se cumplen los objetivos del indicador contractual IRA?	Porque existen deficiencias en la gestión de inventarios	¿ Por qué existen deficiencias en la gestión de inventarios?	
						Porque se tienen deficiencias en el proceso de picking
		Porque no se cumplen los objetivos del indicador contractual ORA.	¿ Por qué no se cumplen los objetivos del indicador contractual ORA?	Porque existen deficiencias en el flujo de atención de pedidos.	¿ Por qué existen deficiencias en el flujo de atención de pedidos?	Por que existen deficiencias en almacén.
		Porque no se cumplen los objetivos del indicador contractual PEP.	¿ Por qué no se cumplen los objetivos del indicador contractual PEP?			Porque se tienen rechazos.

Figura 35. Análisis de 5 por qué – sobrecostos por penalidades p1. (Fuente: elaboración propia)

Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6		Conclusión del análisis
Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta	Pregunta	Respuesta	
¿Por qué se prioriza el personal para los procesos de atención de pedidos y maquila?	Porque no se dispone del personal necesario para trabajar los 3 procesos de acondicionado en paralelo.	¿Por qué no se dispone del personal service necesario?	Porque no se cuenta con más proveedores de servicio para abastecer a los 6 clientes retail del operador en épocas de campaña.	¿Por qué no se dispone de más proveedores de service?	Porque existe una deficiencia en la gestión y reclutamiento de proveedores, además en el proceso de homologación los proveedores no cumplen los requisitos para ser admitidos.	Mejorar la gestión de proveedores del operador logístico.
¿Por qué se tienen deficiencias en el proceso de almacenamiento?	Porque no se toman en cuenta características, dimensiones o presentación del producto al momento de almacenarlo.	¿Por qué los productos son almacenados sin previo análisis?	Porque no se cuenta con una metodología para asignar ubicaciones o almacenar de forma óptima.			Desarrollar una metodología para ubicar los productos de forma óptima, en conjunto con un análisis de clasificación ABC de los productos considerando los distintos criterios que afectan su flujo.
	Porque se almacenan productos en 1er nivel cuando no cumplen fefo.					
¿Por qué la familia clarins no tiene rotulado el sku?	Porque son de proveedores y este no incluye el sku del cliente X.					Incluir el sku en la etiqueta del NSO del producto
¿Por qué se tienen errores en el proceso de atención de pedidos?	Porque los picker realizan mal la extracción de los productos en picking.	¿Por qué existen errores en la extracción?	Porque los productos de la familia clarins no tienen el rotulado de sku. Porque existen productos de similares características almacenados en ubicaciones multicódigo.	¿Por qué la familia clarins no tiene rotulado el sku?	Porque son de proveedores y este no incluye el sku del cliente X.	
	Porque se tienen errores en los constantes reabastos de emergencia	¿Por qué existen errores en el proceso de reabasto?	Porque los picker cometen errores en el traslado de unidades por productos similares en ubicaciones multi código o multi lote.	¿Por qué se almacenan productos similares juntos?	Porque no se cuenta con una metodología para asignar ubicaciones o almacenar de forma óptima.	
			¿Por qué se realizan constantes reabastos?	Porque no existe una planificación o análisis de mediano plazo para el stokeo de las zonas de picking.		
¿Por qué existen deficiencias en almacén?	Continuar identificación de causa raíz en el análisis de los 5 por qué de los sobrecostos por rechazos y horas extra.					Desarrollar una metodología para ubicar los productos de forma óptima, en conjunto con un análisis de clasificación ABC de los productos considerando los distintos criterios que afectan su flujo, considerar los criterios de frecuencia y volumen en el análisis de slotting, para reducir los reabastos.
¿Por qué se presentan rechazos?						

Figura 36. Análisis de 5 por qué – sobrecostos por penalidades p2. (Fuente: elaboración propia)

2.4.2.4. Evaluación del flujo de operaciones logísticas en almacén

Para la evaluación de la situación de la cuenta X y la identificación de los problemas que generaban deficiencia en el flujo de operaciones se empleó la metodología de análisis de procesos de la empresa Dinnet S.A., la cual se tiene como estándar para el levantamiento de información, estudio de operaciones y secuencia de actividades para la mejora de sus procesos.

A continuación se detalla la secuencia de pasos empleados para el análisis de los procesos de la cuenta del cliente X.

1. Delimitar la estructura de los procesos operativos

En esta etapa se deben de diseñar a manera general una tabulación para la identificación de los macro procesos, el proceso, seguido de los sub procesos a evaluar de la cuenta en estudio. Para la cuenta del cliente X se identificaron 10 macro procesos, un total de 27 procesos y 11 sub procesos (ver anexo 6).

Para una explicación práctica de toda la cadena de servicio del operador y sus 10 macro procesos en la cuenta, vamos a dividirlo en 3 grupos, en primer lugar tendremos todos los procesos involucrados en el flujo de ingreso de la mercadería, seguido del flujo en salida y por último los procesos de control y seguimiento.

a. Flujo de ingresos

En el flujo de ingresos de la mercadería se tiene como inicio el macro proceso de recepción, en donde vamos a poder encontrar 2 procesos dado que el cliente X se provee de productos tanto importados como nacionales, por ello se tiene un flujo de recepción de importaciones y otro de recepción de mercadería local. Al analizar el movimiento de los productos en almacén, se pudo identificar también que existe una de las familias que en promedio tiene entre el 60% al 70% en

volumen o unidades en almacén con respecto al stock total, estamos hablando de la familia de jabones, por ello se determinó como un sub proceso en el flujo de importaciones, el ingreso de jabones separado de otras familias, dado que este tiene un procedimiento distinto en su recepción.

El segundo macro proceso es el acondicionado de productos, en este tenemos 2 procesos que intervienen en el flujo de ingresos, en el primero tenemos el sub proceso de etiquetado de productos, en donde la mercadería que pasa por este proceso lleva un etiquetado de los productos a nivel de unidades como de cajas, en el caso de las unidades a estas se les etiqueta el NSCO o registro sanitario, y para el caso de las cajas, se realiza el etiqueta de EAN 14 registrado a nombre del cliente. Cabe señalar que si bien los jabones son importados de Colombia, estos no pasan por un proceso de acondicionado, son el único producto importado que puede ser distribuido directamente dado que ya cuenta con todos los requisitos para su distribución en el país.

Con el análisis a detalle de los flujos, se logró identificar que la familia de productos clarins, tal como se ha demostrado con las otras metodologías, son productos que afectan tanto que en flujo de ingresos como en el de salidas, son la única familia de producto de proveedor estadounidense que no rotula el sku del cliente X, sino que mantiene su sku de origen, lo cual genera deficiencias en toda la cadena del servicio del operador por lo difícil que resulta su identificación.

El segundo proceso dentro del acondicionado es maquila, un proceso en donde se tiene 3 sub procesos asociados a la transformación de los productos, en primer lugar y realizado con mayor frecuencia se tiene el sub proceso de armados, este consisten en el armado o transformación de la

presentación inicial de los productos, el armado se realiza tanto para la familia de estuches como de jabones, para la familia de estuchería se tienen 2 fuentes de aprovisionamiento en donde los productos pueden llegar de importaciones ya armados, o se pueden armar en el operador logístico en el proceso de maquila, por otro lado tenemos la familia de jabones, en donde estos ingresan en unidades, pero en maquila se realizan armados promocionales, de acuerdo a los requerimientos del cliente X, el área de maquila funciona como un cliente y proveedor nacional en simultáneo, dado que para poder preparar estas oc de producción, la mercadería sale mediante pedidos del sistema y vuelve a ingresar como una nueva recepción.

El segundo y tercer sub proceso de maquila está vinculado al proceso de logística inversa, en donde las devoluciones pasan por un proceso de desarme y conversión a tester, en primer lugar se realiza un desarme de los estuches que han sido devueltos por parte de los clientes finales, dado que no se logró vender, por temas comerciales estos productos que no son vendidos en las campañas pueden ser devueltos al CD, ahí donde después del proceso de ingreso donde se inspecciona los productos en buen estado, se procede a desarmar los estuches para extraer los productos que contiene ese armado, posterior a ello se pasa al sub proceso de conversión a tester, este consiste en reencajar los productos de forma independiente para posteriormente ser distribuidos como promocionales (productos de muestra).

Como tercer y último macro proceso se tiene al almacenamiento de los productos, para este se van a tener flujos tanto de mercadería local, importada, mercadería de logística inversa y de maquila. En esta actividad se identificaron carencias en su gestión, dado que no existe una metodología que asigne correctamente la mejor ubicación para los productos, el desarrollo de la actividad es realizado por el personal operativo, en donde los criterios son que productos de

menor volumen y cantidad vayan en ubicaciones libres de primer nivel, los productos paletizados deben ir directamente a posiciones de altura, en donde no se deben de consolidar más de 4 sku's por paleta.

Con el primer criterio de ubicar en primer nivel los stocks menores, se está perdiendo optimización del UCA dado que se almacenan productos sin análisis a nivel FEFO, El cliente X al tener productos con vencimiento, la prioridad en el despacho es el FEFO, pero con esta práctica esto se pierde, convirtiendo la zona de primer nivel de picking en un lugar donde se pierde rotación y aprovechamiento del UCA, así también aumentan los reabastos al no tener el lote correcto y los sku's en primer nivel. Y para el segundo criterio con la mercadería paletizada, no se asegura que los productos como los estuches o los regulares que tienen similares características, sean consolidados en una misma paleta lo cual retrasa el proceso de picking y hasta genera errores al momento de la extracción por cruce de códigos.

b. Flujo de salidas

Para el flujo de salidas se tienen 5 macro procesos, que van desde el picking de la mercadería hasta la logística inversa.

En el macro proceso de Picking se tiene 2 sub procesos, el primero esta direccionado a atender los pedidos de clientes externos y el segundo a los pedidos para maquila, para el canal de pedidos de clientes externos, se tienen 2 flujos a seguir, el primero para los pedidos que pasan por un sub proceso de valor agregado de servicio o VAS, en donde se cuenta con un lead time de 48 horas para la atención al cliente final, se realiza el proceso de extracción y la mercadería se direcciona al área de acondicionado para ser trabajada., por otro lado se tienen los pedidos directos, una vez concluida la extracción de la mercadería, estos son direccionados al proceso de

despachos hacia el cliente final. Como segundo macro proceso se tiene a VAS (valor agregado de servicios).

Una vez concluido los procesos tanto de preparación de pedidos con VAS y los de despachos directos, se procede al macro proceso de liquidación, este es un proceso posterior al VAS para el caso de los pedidos que pasan por VAS, y posterior al filtro, para los pedidos de despachos directos, consiste en la confirmación final a nivel sistémico de lo que se está atendiendo para que se pueda generar la documentación de facturación de los pedidos.

Teniendo la mercadería lista tanto de VAS como lo que se tiene para despachos directos de almacén, en conjunto con la documentación del proceso de liquidación, se procede a realizar la carga de la mercadería para el traslado a los clientes finales.

El cierre del flujo de salidas está determinado por el área de logística inversa, en donde se realizan el proceso de recepción de devoluciones y recojo de mercadería no vendida en las campañas de los clientes finales, el procesamiento de rechazos de los despachos y la liquidación final de los pedidos atendidos, en este último se realiza el cierre del proceso de atención de pedidos dando la conformidad en el sistema de los documentos de facturación recibidos por el cliente final.

c. Control y seguimiento

Existen 2 macro procesos gestionados por el área de inventarios para el control y seguimiento de una correcta gestión de stocks en almacén, en primer lugar tenemos el control de inventarios en donde se tienen los sub procesos de inventarios cíclicos, inventarios de rastros, inventario general, el seguimiento de stocks con el proceso de cruce de saldos. Por otro lado, tenemos el

control de los movimientos interno de almacén, en este macro proceso se gestionan los cambios de estado de la mercadería, los ajuste de inventario y los reabastecimientos.

2. Graficar la correlación entre Proveedores, Procesos Operativos Internos de Dinet y Clientes.

Este punto se desarrolló con la estructura general delimitada de los procesos operativos de la cuenta. En la figura 37 se muestra la secuencia y relación de las operaciones internas con los proveedores y clientes.

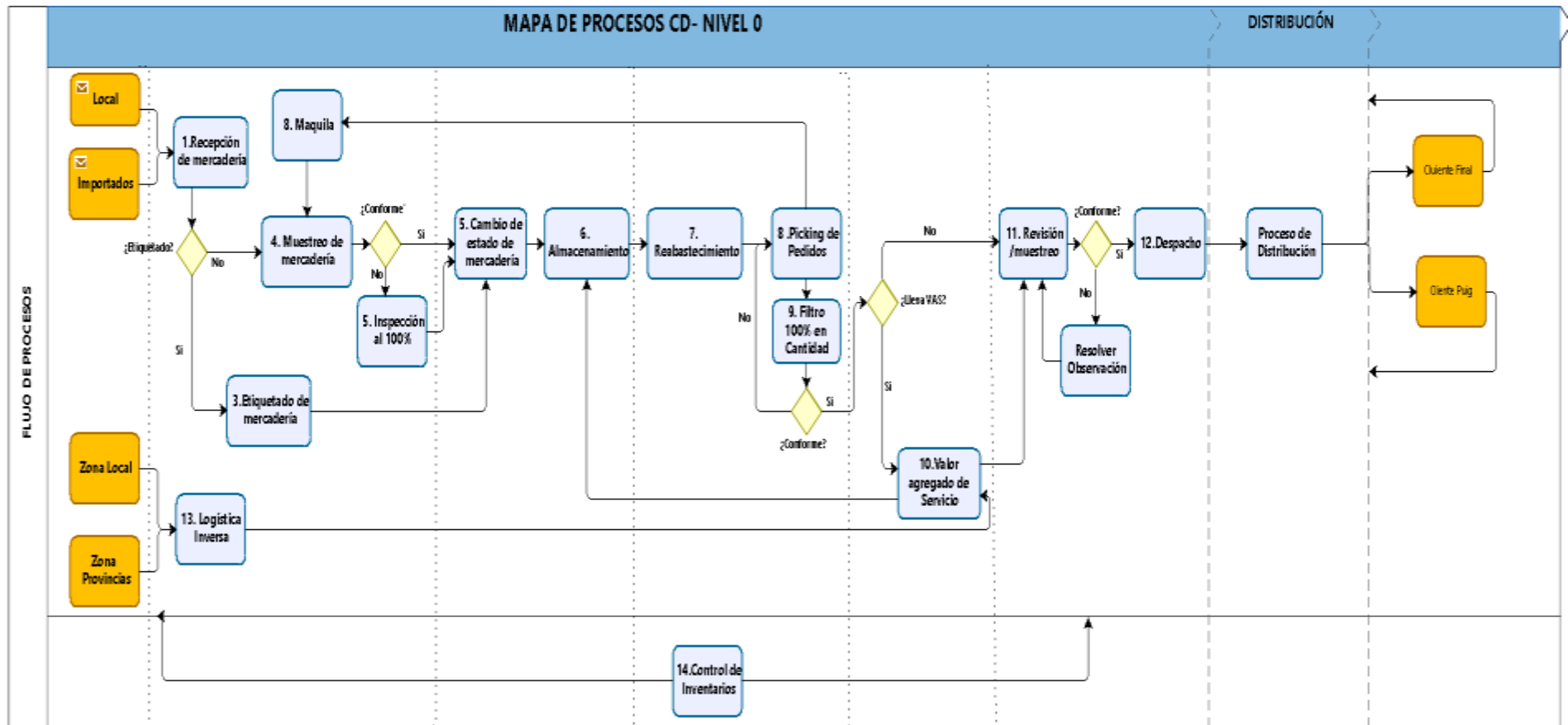


Figura 37. Macro Proceso Dinet – Cliente X. (Fuente: elaboración propia).

3. Graficar el Flujo de Procesos en estudio a Nivel 0 y 1.

Para ello se evaluaron los procesos de picking de productos como resultado del análisis, donde se determinó que el proceso de picking es el cuello de botella del flujo de operaciones de la preparación de pedidos, en la figura 36 se muestra de manera gráfica los procesos que intervienen hacia el cliente final para el despacho de los productos.

Los procesos de picking tanto para clientes internos (ver anexo 8), como para despachos directos (ver anexo 19) presentan el mayor número incidencias y casuísticas de deficiente desempeño de las operaciones no solo por el diseño de la asignación de productos en ubicaciones sino también por la manera de efectuarse el flujo de operaciones, retrasando a los demás procesos como los que se desarrollan en el área de VAS.

4. Determinar las casuísticas que presente la operación y los procesos críticos.

Iniciando un análisis desde lo más general a lo particular se pudo identificar que la problemática por rechazos de productos, baja de productividades, bajos niveles de satisfacción del cliente por el servicio (Índice ORA) en las entregas de productos con no conformidades, se identificó que almacén tiene una deficiente gestión de inventarios al tener una distribución incorrecta de los productos en almacén (ver anexo 2 y 3), además del bajo índice de cumplimiento de las ratios de picking de productos, en donde se obtiene que las productividades están por debajo de la línea base establecida por el operador como capacidad de operación.

Estas casuísticas antes mencionadas afectan no solo el flujo de operaciones en almacén sino también en el despliegue de actividades de los demás clientes internos en la cuenta.

Producto de estas deficiencias se generan sobrecostos por horas extras, rechazos de pedidos y falsos fletes, además de que el cliente X tiene un costo de oportunidad por las entregas no atendidas de manera conforme por parte del operador.

2.4.2.5. Evaluación de propuestas de Mejora.

Posterior al análisis e identificación de las causas que generan los problemas en el operador logístico Dinet S.A. y que afectan tanto en costos logísticos como en la fluidez del funcionamiento de las operaciones en el CD, se plantean las siguientes metodologías como propuestas de mejora:

1. Metodología de Slotting

El slotting es una metodología de ordenamiento y ubicación inteligente de la mercadería en un almacén, dado que esta metodología estratégicamente busca definir el mejor lugar para ubicar un producto tomando en cuenta ciertas variables que impactan a la hora de asignarle una ubicación a un producto, como sus dimensiones, tipo de productos, rotación, movimientos históricos o proyectados y demás características del producto. Esta metodología está directamente relacionada con una clasificación ABC de los productos a ubicar, dado que al igual que la metodología de clasificación ABC, esta también toma en cuenta la rotación, los históricos, los forecast del producto.

La implementación de la metodología de slotting genera directamente una reducción de costos por la ubicación óptima e inteligente de los productos, dado que se reducen los desplazamientos, se eliminan traslados innecesarios, se reducen los tiempos por reabastecimiento de la mercadería, lo cual también genera una reducción del empleo de MO y equipos.

2. Clasificación ABC con enfoque multicriterio

El desarrollo de una metodología de clasificación ABC que permita contemplar más de una variable al momento realizar el análisis para determinar la clase de los productos en almacén, es un aporte que impacta directamente en los resultados, dado que para una organización en donde influyen más de una variable al momento de gestionar sus inventarios es importante que estas sean consideradas en el análisis de clasificación, este contexto es viable con una metodología con enfoque multicriterio, en donde no se limita a emplear solo una variable, sino que se puede emplear más de una al mismo tiempo, todo ello de acuerdo a los parámetros que define la metodología para su desarrollo, considerando ponderaciones y/o formulaciones que aportan al cálculo.

2.4.2.6. Desarrollo de la mejora del proceso de preparación de pedidos del operador logístico

Dinet s.a.

De acuerdo al análisis y evaluación de las causas que afectan en el flujo de operaciones del operador logístico, a continuación, se desarrollan las metodologías, herramientas, principios y teorías empleadas para la mejora del flujo de operaciones.

2.4.2.6.1. Desarrollo de la metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio

Dinet S.A. es un operador logístico que cuenta con un amplio despliegue de operaciones para ofrecer el servicio más completo y así convertirse en un socio estratégico para con sus clientes, desde el transporte de entrada hasta la distribución al cliente final, Dinnet administra y vela por los inventarios del cliente para los cual debe de tener en cuenta las políticas, tipo de negocio, forma de trabajo del cliente para así ofrecer un servicio que cumpla con las expectativas, así mismo, conserve el principio de ganar ganar para ambas partes.

En los servicios de administración de inventarios, el cliente es el más influyente en cuanto a los indicadores que puedan obtenerse con respecto a rotación, frecuencia, nivel de pedido, valor de productos, entre otros factores que son determinantes al momento de gestionar los inventarios dentro de las operaciones para optimizar los recursos.

De acuerdo al tipo de negocio y servicio que brinda Dinnet, y los factores externos no controlables que son determinados por la gestión del cliente, el método de análisis más eficiente para la clasificación de mercaderías en almacén tuvo un enfoque multicriterio. Tal como se desarrolla la metodología en el acápite 1.6.2.6. , el enfoque multicriterio permite desarrollar un análisis más eficiente con el empleo de más de un criterio, los principios desarrollados por los autores citados en el acápite en mención fueron la base para la siguiente exposición de pasos para el desarrollo de la metodología en la empresa Dinnet S.A.

1. Determinación de criterios de esencialidad

Los principios del análisis con enfoque multicriterio establecen como inicio la determinación de los criterios de esencialidad del producto a evaluar, así mismo, de acuerdo a lo expuesto por Parada (2009), estos criterios pueden ser determinados por un grupo de expertos de la empresa en estudio que conocen del giro del negocio, la modalidad y desempeño de las operaciones, entre otros aspectos.

Los factores más importantes en las operaciones para almacenamiento y preparación de pedidos eficientes según el levantamiento de información, análisis de procesos y la evaluación de expertos de la empresa se determinaron los siguientes criterios de esencialidad:

- La frecuencia de pedidos
- La cantidad de unidades pedido promedio

- El valor unitario de los productos

Es importante mencionar que los factores o criterios antes mencionados influyen directamente en flujo de operaciones del operador, el cliente X tiene un incremento notable en su flujo de operaciones tanto de entrada como de salida en 2 temporadas en el año. Fruto de la evaluación de data estadística del rendimiento histórico de las operaciones y el nivel de certeza del factor proyectado de ventas (60% en el análisis del demand plan del 2018 vs el real), a los criterios definidos en primera instancia se ha de subdividir por factor histórico y factor proyectado de ventas:

1er criterio: Frecuencia de pedidos según histórico de ventas.

2do criterio: Cantidad de pedido promedio según histórico de ventas.

3er criterio: Cantidad de pedido promedio según proyectado de ventas.

4to criterio: Valor unitario de los productos.

La cuenta o cliente del operador logístico en donde se ha desarrollado el presente estudio es el cliente X, una empresa multinacional. De acuerdo al tipo de productos que ofrece el cliente, los criterios han sido evaluados por separado de acuerdo al tipo de familia de productos para disminuir el % de error en la determinación de los valores y análisis de los resultados, dado que una de las familias de productos no presenta el factor valor, siendo la familia de promocionales, así mismos el volumen de ventas de una familia con respecto a otras difiere, así como su frecuencia de pedido.

En almacén se tienen 8 familias de productos, a continuación, en la tabla 20 se describen los criterios de esencialidad empleados por tipo de familia.

Tabla 20.

Determinación de criterios por tipo de familia de productos.

Familia de productos	Criterios			
	Frecuencia	Cantidad de	Cantidad de	Valor s/. unitario
	según histórico	pedido promedio histórico	pedido promedio proyectado	
Estuches	Si	Si	Si	Si
Jabón	Si	Si	Si	Si
Regulares	Si	Si	Si	Si
Cosméticos	Si	Si	Si	Si
Aerosoles	Si	Si	Si	Si
Clarins	Si	Si	Si	Si
Perfumería selectiva	Si	Si	Si	Si
Promocionales	Si	Si	Si	No

Estructuración y determinación de criterios empleados para el análisis por tipo de familia. (Fuente: elaboración propia).

Para entender el contexto en el que funciona cada una de las familias en almacén, en el flujo de entradas y salidas, su impacto en contextos de ocupabilidad y densidad, simetría, se realizará una descripción breve de cada una y de los factores que fueron tomados en cuenta para el análisis tanto de clasificación como de slotting:

- Estuches: La familia de estuches en cuanto a frecuencia de salida, tiene una mayor rotación en las campañas del cliente, así mismo, una característica importante de estas familias es su volumen, dado que este producto es resultado de un armado promocional de más de un producto en su interior, este tipo de productos puede salir tanto de maquila

(proceso realizado en el operador), como puede ser importado desde la sede matriz, los estuches pueden ser selectivos o regulares, en donde la mayor diferencia entre estos es el valor del producto, cabe señalar que este tipo de productos debe ser despachado en cajas master.

- Jabón: Los jabones son la familia que contempla entre el 60% al 70% del stock promedio en almacén, pero en términos de costeo es una de las familias más económicas con las que se cuenta, así mismo, está en términos de flujo no influye mucho dado que está dirigida para los canales más accesible con los que cuenta el cliente, distribuidores y autoservicios, en donde los despachos se caracterizan por ser de mayor volumen, con menor rotación, y en cajas master.
- Regulares: La familia de regulares está en términos de valor entre una de las más accesibles, por lo que su rotación es mayor, así mismo, una característica importante de este tipo de productos es su presentación de salida, dado que en su mayoría los productos salen en cajas master.
- Aerosoles: Este tipo de producto encierra 2 características importantes, la primera es su presentación de salida, la cual siempre es en caja master, por lo otro lado, este tipo de productos debe ser almacenado separado de todas las otras familias, dado que es más inflamable que el resto, su rotación y promedio de stock es regular.
- Los cosméticos: son una familia de productos de bajo volumen y rotación, característica importante es su presentación de salida que siempre es en caja master o inner como es que se le conoce a la caja que contiene estos productos.

- Clarins: Es una familia de cosméticos que tiene ciertas particularidades que la diferencian de la línea de cosméticos normal, este tipo de productos son de menor volumen por lote que ingresa al CD, las importaciones de este producto es en muy bajas cantidades por sku, en donde su mayoría de productos no cuentan con caja master, además este producto es uno de los más complejos en todo el flujo desde el ingreso hasta su salida, dado que no cuenta con el sku del cliente X en su unidad, conserva el sku del proveedor, lo que dificulta su identificación durante el proceso de almacenamiento y extracción para la preparación de pedidos.
- Perfumería selectiva: Esta familia de productos, como bien su nombre lo identifica, es la familia de productos de alto valor, tiene una salida en presentación de unidades dirigida para el canal de tiendas por departamento, de rotación constante, con un incremento en las campañas del cliente.
- Promocionales: La familia de promocionales es conocida como la muestra de los productos regulares y de perfumería selectiva, este tipo de productos rota una vez semana, y son dirigidas al canal de tiendas por departamento, conservan un volumen regular, pero son las que cuentan con el mayor número de referencias o sku's en almacén, dado que por cada sku en regulares y perfumería, se tiene una muestra en la familia de promocionales.

2. Ponderación de los criterios determinados

De acuerdo al análisis del comportamiento de los flujos para el cliente X, y mediante un juicio de expertos de los líderes responsables de la gestión de la cuenta del cliente X, los cuales figuran en la tabla 21 y el anexo 22.

Tabla 21.

Responsables de la gestión de la cuenta X

Item	Experto	Grado académico	Especialidad	Cargo	Empresa
Experto 1	Demetrio Noreña	Magister	Administración estratégica	Jefe de control de calidad	Dinet S.A.
Experto 2	Jorge Saravia	Licenciado	Ingeniería industrial	Líder de planeamiento	Dinet S.A.
Experto 3	Jean Astete	Licenciado	Administración industrial	Analista de inventarios	Dinet S.A.
Experto 4	Rosa Menacho	Licenciado	Administración de empresas	Supervisor de almacén	Dinet S.A.

Fuente: elaboración propia

Con la participación de los expertos en la determinación de los criterios de esencialidad y la ponderación para los mismos, se obtuvo las siguientes valoraciones por cada experto, en donde también se evidencia un diferente punto de vista para cada experto denotando una ponderación mayor o menor para los criterios de acuerdo a su experiencia y conocimiento. En la tabla 22 se muestran estos resultados de ponderación.

Tabla 22

Juicio de expertos para la ponderación de criterios de esencialidad

Item	Criterio	% Ponderación			
		Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
1	Frecuencia de pedidos	45	20	40	30
2	Cantidad de pedido promedio	20	35	35	30
3	Valor unitario de los productos	35	45	25	40

Fuente: elaboración propia

Así también, dentro del análisis de las fuentes de información para los cálculos respectivos se dio a ponderar 2 fuentes de información, una fuente histórica y otra proyectada, la primera relacionada al comportamiento real del año 2018 y la segunda fuente el demand plan o proyección de ventas del cliente X para el año 2019. Las ponderaciones de los expertos se muestran a continuación en la tabla 23.

Tabla 23

Juicio de expertos para la ponderación de fuentes de datos

Item	Criterio	% Ponderación			
		Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
1	Histórico de ventas	65	40	65	60
2	Proyección de ventas	35	60	35	40

Fuente: elaboración propia

De las evaluaciones obtenidas de los expertos, se procedió a determinar las ponderaciones promedio para los criterios de esencialidad. Así mismo, para los factores histórico y proyectado, se cuenta con una mayor ponderación para el valor histórico de ventas del cliente, seguido del proyectado. En la tabla 24 se muestra la ponderación en términos de porcentaje aplicados a cada criterio.

Tabla 24

Ponderación por criterio y factor de impacto.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Criterio de esencialidad	Frecuencia de pedidos	33.75
2	Criterio de esencialidad	Cantidad de pedido promedio	30

3	Criterio de esencialidad	Valor unitario de los productos	36.25
4	Factor	Histórico de ventas	57.5
5	Factor	Proyección de ventas	42.5

Ponderación % promedio de los criterios, donde la suma es igual a 1 y la suma porcentual de factores de impacto es igual a 1 según los resultados de evaluación por separado. (Fuente: elaboración propia).

Por el tipo de sub agregación que implica tomar en cuenta los factores de impacto según histórico y proyectado de ventas para los 2 primeros criterios, se obtienen probabilidades porcentuales dependientes, para lo cual, y en base a los principios de la teoría de árboles de decisión se plantea la siguiente demostración en la figura 38, para el cálculo de las probabilidades con respecto a su impacto en el total de acuerdo al histórico de ventas 2018 y el proyectado 2019.

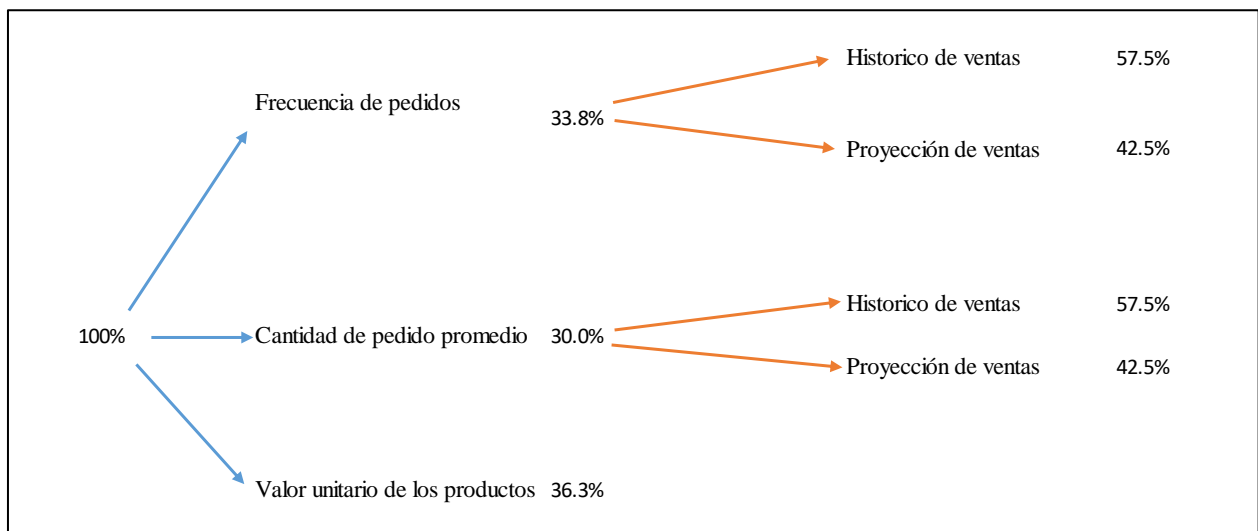


Figura 38. Árbol de decisión para evaluación de participación por criterio. (Fuente: elaboración propia).

En base a la teoría de árboles de decisión detallada en el acápite 1.6.2.7., y para determinar el porcentaje de participación de los factores histórico y proyectado por criterio con respecto al total, se obtuvo la siguiente participación por criterio según la tabla 25.

Tabla 25

% de participación de acuerdo a factor y criterio de análisis.

Criterio	Participación
Frecuencia de pedidos según histórico de ventas	19.4%
Frecuencia de pedidos según proyectado de ventas	14.3%
Cantidad de pedido promedio según histórico de ventas	17.3%
Cantidad de pedido promedio según proyectado de ventas	12.8%
Valor unitario de los productos	36.3%

Determinación de los % de participación según la teoría de árboles de decisión por método dependiente.

(Fuente: elaboración propia).

3. Cálculo del indicador del producto y promedio del total por criterio.

Para ello de acuerdo a los criterios empleados, estos se han analizado por separado, por tipo de familia y criterio de evaluación, considerando las 8 familias de productos y los 5 criterios determinados para el análisis.

4. Determinación de la desviación estándar de los resultados separando por criterio.

De los resultados obtenidos en el análisis de información histórica de ventas 2018 y proyectado de ventas 2019 para cada producto y por criterio, se determinó la desviación estándar de manera convencional. En la tabla 26 se estructura el cálculo a manera de ejemplo de 5 Sku's en estudio y el criterio de frecuencia según el histórico de ventas 2018.

Tabla 26.

Determinación de indicador por criterio y promedio con desviación estándar.

Sku	indicador de criterio
65145258	8
65142398	7

65246378	5
65129835	3
65174328	2
Promedio	5
Desviación estándar	2.55

Calculo de indicador de frecuencia según el histórico de ventas 2018 por producto y promedio con desviación del ejemplo presentado. (Fuente: elaboración propia).

5. Determinación de alternativas para una clasificación cuantitativa y formulación de reglas de decisión.

Para el desarrollo de este punto en la metodología, se emplearon los índices de valorización mencionados en la tabla 8, obteniendo como mayor 3 para un índice alto, 2 para un índice medio y 1 para el índice bajo. Estos índices de evaluación responden a las reglas de decisión determinadas en misma tabla. Continuando con el mismo ejemplo, en la tabla 27, se muestra el cálculo para determinar el índice de acuerdo a las reglas de decisión planteadas y la participación de cada uno de los criterios determinados.

La función de cálculo es la siguiente:

$$\text{Índice de participación (x)} : P1 \times R \times K$$

Dónde:

- P1: Índice del producto 1.
- R: % de participación del criterio evaluado.
- K: número total de criterios

Tabla 27.
Frecuencia de pedidos según histórico de ventas 2018.

SKU	indicador de criterio	Promedio - desviación	Promedio + desviación	Índice	19.4% Participación
65145258	8	5.45	10.55	3	2.4
65142398	7	4.45	9.55	2	1.6

65246378	5	2.45	7.55	2	1.6
65129835	3	0.45	5.55	1	0.8
65174328	2	0.55	4.55	1	0.8
promedio	5				
Desviación estándar	2.55				

Calculo de indicador de frecuencia y determinación de índice de acuerdo a % de participación y formulación de reglas de decisión. (Fuente: elaboración propia).

6. Suma de resultados por Sku de todos los indicadores obtenidos por cada criterio.

Una vez obtenida el índice por criterio, se procede a calcular la suma total ponderada de los 4 criterios planteados para el análisis, en la tabla 28, se muestra el cálculo continuando con el ejemplo inicial.

Tabla 28.
Suma total de índices por producto.

Sku	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Total
65145258	2.4	3.6	2.1	1.05	2.05	11.2
65142398	1.6	2.4	0.7	1.05	1.45	7.2
65246378	1.6	2.4	0.7	3.15	1.15	9
65129835	0.8	1.2	1.4	1.05	0.85	5.3
65174328	0.8	1.2	0.7	1.05	1.35	5.01

Estructuración de suma total de criterios establecidos para análisis por producto. (Fuente: elaboración propia).

7. Determinación de los límites superior e inferior por clase A, B o C.

De acuerdo a la metodología expuesta por Morán y Gómez (2010), las ecuaciones que se utilizaron para determinar los límites superiores e inferiores por clase se muestran en tabla 9. En base a las ecuaciones se realiza el siguiente cálculo de la tabla 29.

Tabla 29.

Delimitación de límites por categoría de clasificación ABC.

	Limite Superior	LS	Límite Inferior	LI
clase A	$2 \times (5 - 1) + 3$	11	3×5	15
clase B	$5 + 2$	7	2×5	10
clase C	5	5	$5 + 1$	6

Calculo de límites superior e inferior. (Fuente: elaboración propia).

8. Toma de decisión de los resultados acumulados y rangos de clase.

La toma de decisión es en conclusión a un análisis con mayor grado de asertividad para la asignación eficiente de productos en almacén, esta es la base para realizar una eficiente gestión de los inventarios y desarrollo de la metodología de Slotting, para aumentar las productividades, capacidad de uso de ubicaciones, reducción de recorridos en picking, entre otros factores que pueden afectar la operación de no ser bien gestionados. En la tabla 30 se muestra el término del análisis evaluado con los 5 Sku's para la ejemplificación del cálculo realizado para el total de productos de la cuenta.

Tabla 30.

Toma de decisión de clase en base a límites.

Sku	Puntaje total	Clase
65145258	11.2	A
65142398	7.2	B
65246378	9	B
65129835	5.3	C
65174328	5.01	C

Clasificación de productos, de acuerdo a límites y puntajes
obtenidos del análisis. (Fuente: elaboración propia).

2.4.2.6.2. Desarrollo de modelo de Slotting para preparación de pedidos.

La metodología de asignación de ubicaciones inteligente para productos en almacén conocida como Slotting se desarrolla para una eficiente colocación de los productos, optimización de la capacidad de almacenamiento, reducción de recorridos para picking, lo cual influye en la disminución de costos operativos en la preparación de pedidos y mejora el flujo de operaciones para el almacenamiento y reabastecimiento de mercadería. De acuerdo a los enfoques de evaluación compartidos por Gómez, Cano y Campo. (2018) en el acápite 2.5.7.2., y por la naturaleza de las operaciones en el centro de distribución del operador logístico en estudio, el enfoque a emplear para el desarrollo de la metodología es el tercer enfoque, este adaptado por el tipo de productos en almacén y el flujo de operaciones para despacho.

En el tercer enfoque se enfatiza el empleo de 2 factores como son la clasificación ABC y los principios de ingreso y salida de los productos, para el presente estudio se determinó analizar con el método PVPS (primero en vencer es el primero en salir), para lo cual cada una de las ubicaciones y asignación ha sido de manera mono código – lote, lo que hace referencia a que por cada ubicación solo puede asignarse un código de un único lote hasta agotarse, para proseguir con el siguiente este se reabastece cuando se termine el stock del primero.

1. Caracterizar el sistema de almacenamiento

Posterior al análisis y aplicación de la metodología ABC, se desarrolló la metodología de Slotting para la distribución y estructuración del layout de almacén, otros factores que influyen en la colocación son la agrupación por familia de productos según la modalidad de picking aplicado para la cuenta, principios de ergonomía para un desplazamiento y confort del picker en la extracción de productos, así también, realizando el mínimo movimiento o rediseño de

estructuras según las actuales para reducir el empleo de recursos y desarrollar una estrategia eficiente.

La cuenta del cliente X tiene 8 estructuras “racks” de 7 niveles y 14 columnas, obteniendo un total de 98 ubicaciones selectivas por rack, las cuales para el ejercicio se denominarán nichos. El picking de productos puede ser desarrollado a nivel de altura, este diseñado para modalidad de picking por paleta completa, así también, puede efectuarse a primer nivel, en el cual nos enfocaremos para desarrollar la metodología de Slotting y asignación de ubicaciones para el picking de productos por parte de los operarios. En la tabla 31 se muestran las características que se tomaron en cuenta para el desarrollo de la metodología.

Tabla 31.
Caracterización de almacén.

Ítem	Característica	Observación
1	Infraestructura	8 estructuras "Racks" con 7 niveles y 14 ubicaciones selectivas por nivel, total 784 Ubicaciones selectivas.
2	Tipo de productos	Productos frágiles para manipulación, con riesgo de contaminación cruzada.
3	Familia de productos	8 familias de productos
4	Modalidad de picking	Despacho por unidades y cajas master
5	Dimensiones	Alta dispersión entre medidas, volumen y peso., por familia de productos.

Descripción general de las características más representativas para el desarrollo del Slotting. (Fuente: elaboración propia).

2. Gestionar el maestro de productos a ubicar

De acuerdo a la clasificación ABC de productos, se procedió a evaluar las características de los Sku's para así identificar las necesidades con respecto al tipo de ubicaciones a crear, para ello se desarrolló la siguiente secuencia de pasos en la evaluación de la data.

1. Análisis de maestro de productos, este debe de contar con datos logísticos como dimensiones (alto, largo y ancho), factor de caja, peso, volumen, factor por pallet de cada uno de los productos en estudio.

2. Asociar el análisis de la metodología de clasificación con los datos logísticos, para ello en base a los Sku's a ubicar según el ABC, se realiza el estudio de factores de desempeño como la cantidad promedio de pedido mensual según el histórico y el proyectado, para así dimensionar el factor de volumen.

3. Determinar la modalidad de despacho del producto con respecto a su movimiento en el histórico y su proyectado, este se evalúa con el factor por caja de caja producto, para así obtener la modalidad de picking por unidades o por cajas, y su dimensionamiento volumétrico.

3. Implementar método de solución del Slotting

Los principios de la metodología de Slotting establecen realizar una clasificación de ubicaciones y diseño de estructuras de acuerdo a las necesidades y dimensiones de los productos determinados en los puntos anteriores. Resultado del análisis de la data logística, las características del almacenamiento, y las necesidades dimensionales para ubicar los productos, se diseñaron 4 tipos de estructuras en almacén y una clasificación de las mismas, determinando la cantidad de ubicaciones creadas por nicho, sus dimensiones y la capacidad de volumen a almacenar. En la tabla 32 se muestran los tipos de ubicaciones de almacenamiento creadas para

el ejercicio, donde los tipos 1 y 2, corresponden a productos para picking por unidades y los de tipo 3 y 4, corresponden a productos par picking por caja.

Tabla 32.

Estructuras en almacén para almacenamiento.

Tipo	Tipo de Ubicación	Largo	Alto	Ancho	Volumen	# Ubic	# Rack Selectivo
T1	BINES (Parcial)	0.2	0.19	0.22	0.008 m3	225	1
T2	BINES	1	0.19	0.22	0.042 m3	45	1
T3	Minirack 2 y 3	1.07	0.50	0.46	0.246 m3	10	1
T4	Minirack 1	1.07	0.72	0.50	0.385 m3	4	

Para el ejercicio se definieron 4 tipos de ubicaciones para almacenaje las cuales responden a las necesidades y tipos de productos en almacén. (Fuente: elaboración propia).

En las figuras 39 y 40 se muestra de manera gráfica el diseño de las estructuras para el almacenamiento de los productos, así también se cuenta con la clase de ubicación por nivel,

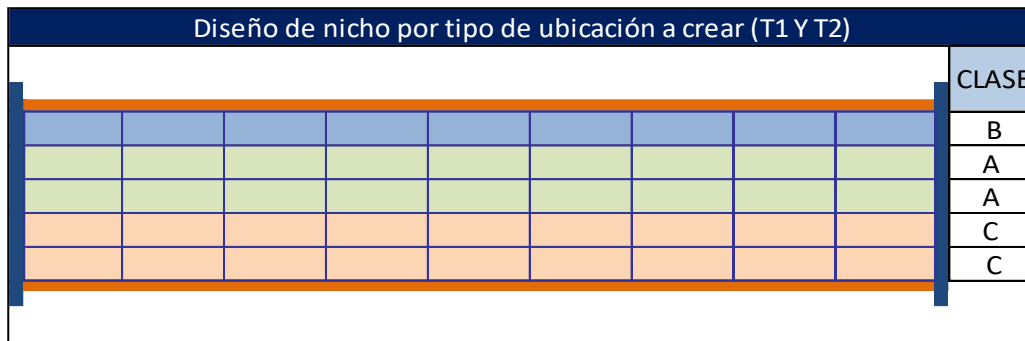


Figura 39. Diseño de rack por tipo ubicación de almacenamiento 1 y 2. (Fuente: elaboración propia).

El tipo de ubicación de almacenamiento 1 y 2 está diseñado para productos de menor volumen y que son extraídos en un picking por unidades.

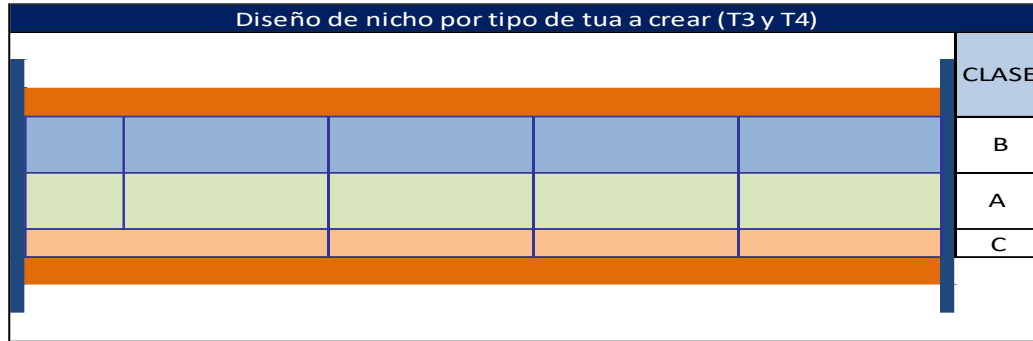


Figura 40. Diseño de rack por tipo ubicación de almacenamiento 3 y 4. (Fuente: elaboración propia).

En la figura 40 se muestra el tipo de ubicación 3 y 4, para los productos extraídos en modalidad de caja master, están diseñados con mayor capacidad, de acuerdo al factor de los productos en estudio. Para un detalle de los tipos de ubicaciones creadas, en el anexo 12, se muestran los diseños, características de dimensión, volumen, cantidad de ubicaciones por nichos y clase por nivel.

La clasificación de ubicaciones se realizó por cantidad de niveles de las estructuras, estos tienen como principios:

- Modalidad de picking
- Salvaguardar la seguridad de los picker al orientar el análisis con principios de ergonomía para no realizar demasiados movimientos.
- Flujo continuo de recorridos de extracción.

Una vez obtenida la estructuración de ubicaciones y sus características o datos logísticos, se procedió a realizar el análisis para la asignación del tipo de ubicación que requería cada Sku's de acuerdo al maestro de productos diseñado, para ello se tomaron en cuenta los siguientes criterios.

- Volumen promedio de salidas mensual
- Tipo de picking, por unidades o por cajas.

Cabe señalar que para la asignación y determinación de cantidades a ubicar se emplearon niveles mínimos (35%) y máximos (95%) de capacidad de ocupación por tipo de ubicación, dado que los productos no presentan características homogéneas.

4. Desarrollo del diseño de zonas y rutas de recorrido para picking de mercadería.

Posterior a la creación de ubicaciones para el almacenamiento de productos, se procedió a definir la secuencia de recorrido para la asignación correcta de la mercadería, lo cual responde a un recorrido eficiente del picker con avances progresivos y secuenciados para obtener los productos, definiendo un recorrido oblicuo por los pasillos de las estructuras, así también se definieron zonas de picking de productos, de acuerdo a las dimensiones de estos y las modalidades de extracción, en donde se obtiene para los productos por unidades o saldos, una zona de bins y minibins o T1 y T2, y para los productos en caja master, zonas de picking de productos en mini racks con las T3 y T4.

SECUENCIA DE RECORRIDO

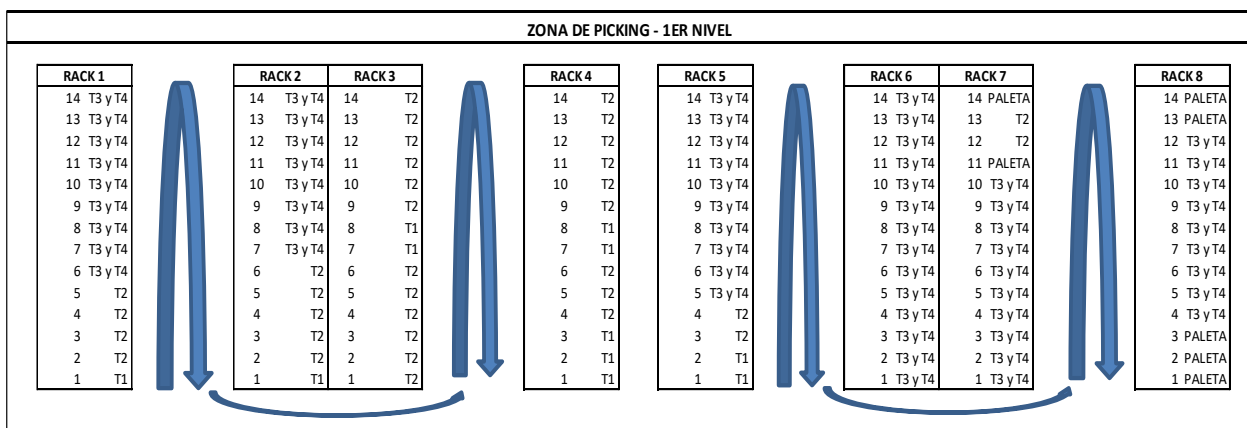


Figura 41. Diseño de zonas y módulos de recorrido para picking de mercadería. (Fuente: elaboración propia)

5. Asignación de ubicaciones para almacenamiento

Teniendo ya la clasificación ABC, seguido del diseño del layout con la metodología de Slotting, se procedió a evaluar las necesidades para el almacenamiento de la mercadería a nivel de nichos por tipo de TUA, y familias (ver anexo 14), posterior a ello se obtuvo el layout por familia de productos, 8 tipos de familia para picking en 1er nivel.

Una vez obtenida la distribución por familias, los tipos de ubicaciones de almacenamiento a estructurar, y la clasificación de los productos, se procedió a realizar la nomenclatura de las ubicaciones en almacén según las estructuras creadas. En la tabla 33 se muestra la nomenclatura creada de acuerdo a las características de cada tipo de ubicación.

Tabla 33.

Nomenclatura de ubicaciones – cuenta X

Tipo de TUA	Almacén	Rack	Posición	Altura	Profundidad	Nomenclatura
T1	x	x	x	x	x	01.B1.01.01-01
T2	x	x	x	x		01.B1.01.01
T3	x	x	x	x		01.M1.01.01
T4	x	x	x	x		01.M1.01.01

Nomenclatura de ubicaciones creadas en almacén para carga lógica y asignación de tareas de pedidos. (Fuente: elaboración propia).

Para el estudio y a necesidad de la cantidad y tipos de ubicaciones por familia (ver anexo 11), se obtuvo como resultado la creación de un total de 2630 ubicaciones en primer nivel en los diferentes tipos para las familias en almacén.

Tabla 34

Necesidad de ubicaciones por familia y tipo de TUA

FAMILIA	T1	T2	T3	T4	Total
JABON			38	1	39
COSMETICOS	47	146			193
PROMOCIONALES	390	399	98	11	898
AEROSOLES			10	2	12
CLARINS	258	133	7		398
ESTUCHES			178	76	254

PERFUMERIA SELECTIVA	128	290	24	7	449
REGULARES	108	125	117	37	387
TOTAL	931	1093	472	134	2630

Cantidad de ubicaciones necesarias de acuerdo al tipo y familia de productos. (Fuente: elaboración propia).

En la tabla 35 muestra el resultado total de nichos a emplear por familia para la estructuración de las ubicaciones por cada tipo de TUA.

Tabla 35

Cantidad de nichos a estructurar por tipo de ubicación de acuerdo a necesidad actual

FAMILIA	T1	T2	T3	T4	Total
JABON	-	-	4	2	4
COSMETICOS	1	4	-	-	5
PROMOCIONALES	2	9	10	3	21
AEROSOLES	-	1	1	1	2
CLARINS	3	6	-	-	9
ESTUCHES	-	-	19	19	19
PERFUMERIA SELECTIVA	2	8	-	-	10
REGULARES	1	3	12	10	16

Evaluación de necesidades de creación de estructuras por modalidad y cantidad de nichos por familia, resultado del análisis de la data logística y la clasificación ABC de los productos con la metodología Slotting. (Fuente: elaboración propia).

La necesidad de estructuras a nivel de nichos se determinó en un total de 82 nichos, considerando las T1, T2 y T3, el tipo de ubicación T4 es una combinación con la T3 en un mismo nicho, por lo cual para efectos del cálculo el mayor determina el total de nichos a estructurar.

Con la metodología de slotting se definió el dimensionamiento de estructuras a emplear por sku, esto en base a la data logística de cada sku en estudio, con el objetivo de asignar una ubicación optima que tenga en cuenta también la presentación del producto en el flujo de salidas, sea en unidades en donde se les asigno ubicaciones de la TUA T1 o T2, o en cajas con la T3 o T4.

Las ubicaciones creadas en almacén responden a las metodologías empleadas y expuestas líneas arriba, para lo cual se estructuró el diseño completo de los racks en almacén, a fin de obtener una visión clara del diseño y facilitar los trabajos de estructuración y movimiento (ver anexo 12).

Teniendo los productos clasificados y las ubicaciones creadas, se procedió a realizar la asignación de ubicaciones para el almacenamiento de los productos según el análisis de dimensiones, tipo de productos, familia y modalidad de picking, en el anexo 14 se adjuntan parte de los resultados del análisis.

2.4.2.6.3. Aplicación de metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio y metodología de slotting en el operador logístico Dinnet S.A.

Con la aplicación de la metodología ABC con enfoque multicriterio a los productos en bodega de la cuenta X, se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la tabla 36 y el anexo 19 donde se muestra un mayor detalle para ciertos códigos por clase.

Tabla 36.
CLASIFICACIÓN ABC – Cliente X

Clase	Total	%	% - Acum
A	936	45%	45%
C	580	28%	73%
B	547	27%	100%
Total	2,063		

Resultados de la clasificación ABC de los productos en almacén de la cuenta X, análisis de 2,063 Sku's en bodega. (Fuente: elaboración propia).

El 45% de los productos en bodega responden a una clase A, seguido de un 28% como clase C, y el 27% restante en la clase B, estos resultados son fruto de un análisis multicriterio donde se ha considerado frecuencia, valorizado y volumen promedio en salida realizando el análisis por familia, dado que las familias tienen distintos comportamientos y características.

Tal como se muestra en la tabla 37, la familia promocional es la que cuenta con el mayor número de sku's, dado que esta familia contiene las "muestras" de un 85% de sku's en promedio de las familias de regulares, perfumería, estuches y clarins. Así mismo, se logra identificar que para la clase A, el 37% de sus sku's pertenecen a promocionales, para esta familia han sido tomados en cuenta los criterios de rotación y volumen promedio, dado que esta familia es distribuida todas las semanas como un anticipo para poder tener pedidos de las otras familias por parte de los clientes finales, su rotación es mayor y por este criterio tiene una participación superior en la clase A, en esta misma clasificación le siguen la familia de regulares y perfumería en un 16% en promedio.

Tabla 37
Clasificación ABC con enfoque multi criterio de Sku's/Familia

Familia	Clase A	Clase B	Clase C	Total general
PROMOCIONAL	348	257	285	890
REGULARES / MASIVOS	150	100	108	358
PERFUMERIA SELECTIVA	157	87	75	319
ESTUCHES	107	58	79	244
COSMETICOS	101	18	11	130
CLARINS	59	24	16	99
JABON	8	2	2	12
AEROSOLES	6	1	4	11
Total general	936	547	580	2063

Fuente: elaboración propia

Posterior al análisis y aplicación de la metodología ABC, se desarrolló la metodología de Slotting para diseñar la distribución y estructuración del layout de almacén, este respondiendo a los principios de agrupación por familia de productos según la modalidad de picking aplicado para la cuenta, principios de ergonomía para un desplazamiento y confort del picker en la extracción de productos, así también, realizando el mínimo movimiento o rediseño necesario de estructuras según las actuales para reducir el empleo de recursos y desarrollar una estrategia

eficiente en costos y resultados que emplee recursos propios de la cuenta X para el desarrollo de la mejora.

Resultado del desarrollo de la metodología de slotting, se identificó la necesidad de estructuras en un total de 86 nichos, el almacén en sus 8 racks cuenta con 112 nichos en total en el primer nivel, para lo cual y a efectos de un aprovechamiento de las estructuras disponibles y en base a una proyección de crecimiento en el flujo de las operaciones de la cuenta, se consideró una capacidad superior en cuanto a la cantidad de ubicaciones por familia. Tal como se muestra en la tabla 38, la nueva estructura de ubicaciones por familia quedo determinada en el empleo de un total de 99 nichos para las familias de productos para la venta, así mismo, quedaron distribuidos 10 nichos para el control de imperfectos, cabe señalar que estos también tienen salida en estado miniyaya en los outlet que realiza el cliente a sus colaboradores, y por último se asignó 3 nichos para los productos que tengan moviendo desde el laboratorio.

Tabla 38
Distribución de nichos por familia y tipo de TUA

FAMILIA	T1	T2	T3	T4	PALET	Total
JABON	-	-	8	8	-	8
COSMETICOS	1	6	-	-	-	7
PROMOCIONALES	2	9	13	13	-	24
AEROSOLES	-	-	4	4	-	4
CLARINS	3	7	-	-	-	10
ESTUCHES	-	-	20	20	-	20
PERFUMERIA SELECTIVA	2	9	-	-	-	11
REGULARES	2	2	13	13	-	17
IMPERFECTOS	-	2	2	2	4	8
LABORATORIO	-	-	-	-	3	3
TOTAL	10	35	60	60	7	112

Fuente: elaboración propia

En la figura 42 se muestra el resultado de la distribución y asignación de zonas por familia fruto del desarrollo de la metodología de slotting. Mediante el análisis del comportamiento en el

flujo de salida de la mercadería, se identificó que los pedidos del cliente están generados entre 1 a 2 familias, para lo cual esto también fue determinante al momento de asignar las zonas, los pedidos para el canal de autoservicios son generados de las familias de estuches, regulares y jabones mezclando 2 familias entre cada pedido, para el caso de los pedidos de tiendas por departamento, estos son generados de las familias de perfumería selectiva y clarins en combinación y la familia de regulares por separado. Por otro lado se tiene a la familia de aerosoles, tal como se describió, estos productos deben permanecer apartados en una zona especial, para la cual se le asignó 4 nichos, también se tiene a la familia de promocionales, está ubicada totalmente en una misma zona, dado que todos los pedidos de guía propaganda (muestras, marketing) corresponden únicamente a esta familia.

DISTRIBUCION X FAMILIA

AEROSOLC	14	AEROSOLC	SELECT.	14	COSMETIC.	REGULAR.C	14	ESTUCHE	IMPERF.	14	IMPERF.				
AEROSOLC	13	AEROSOLC	SELECT.	13	COSMETIC.	REGULAR.C	13	ESTUCHE	IMPERF.	13	IMPERF.				
PROMOC.	12	PROMOC.	SELECT.	12	COSMETIC.	REGULAR.C	12	ESTUCHE	IMPERF.	12	IMPERF.				
PROMOC.	11	PROMOC.	SELECT.	11	COSMETIC.	REGULAR.C	11	ESTUCHE	IMPERF.	11	IMPERF.				
PROMOC.	10	PROMOC.	SELECT.	10	COSMETIC.	REGULAR.C	10	ESTUCHE	JABON	10	JABON				
PROMOC.	9	PROMOC.	SELECT.	9	COSMETIC.	REGULAR.C	9	ESTUCHE	JABON	9	JABON				
PROMOC.	8	PROMOC.	SELECT.	8	COSMETIC.	REGULAR.C	8	ESTUCHE	JABON	8	JABON				
PROMOC.	7	PROMOC.	SELECT.	7	CLARINS	REGULAR.C	7	ESTUCHE	JABON	7	JABON				
PROMOC.	6	PROMOC.	SELECT.	6	CLARINS	REGULAR.C	6	ESTUCHE	ESTUCHE.C	6	REGULAR.C				
PROMOC.	5	PROMOC.	SELECT.	5	CLARINS	REGULAR.C	5	ESTUCHE	ESTUCHE.C	5	REGULAR.C				
PROMOC.	4	PROMOC.	SELECT.	4	CLARINS	REGULAR	4	ESTUCHE	ESTUCHE.C	4	REGULAR.C				
PROMOC.	3	PROMOC.	CLARINS	3	CLARINS	REGULAR	3	ESTUCHE.C	ESTUCHE.C	3	LAB.				
PROMOC.	2	PROMOC.	CLARINS	2	CLARINS	REGULAR	2	ESTUCHE.C	ESTUCHE.C	2	LAB.				
PROMOC.	1	PROMOC.	CLARINS	1	CLARINS	REGULAR	1	ESTUCHE.C	ESTUCHE.C	1	LAB.				
Rack 1		Rack 2		Rack 3		Rack 4		Rack 5		Rack 6		Rack 7		Rack 8	

Figura 42. Distribución de zonas de picking por familia (Fuente: elaboración propia)

En la figura 43 se muestra el nuevo layout por tipo de ubicaciones estructuradas para el almacenamiento de productos en la zona de picking, así también se muestran la orientación y secuencia de recorrido orientada con el nuevo diseño definido, en donde se toman en cuenta todos los criterios de esencialidad y el comportamiento de los productos en el flujo de salida.

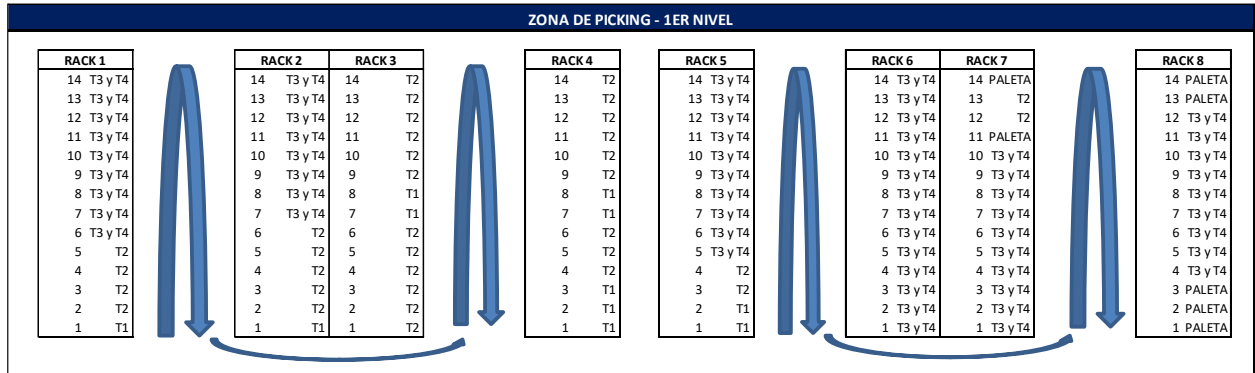


Figura 43. Nuevo layout y módulos de recorrido (Fuente: elaboración propia)

2.4.2.6.4. Costeo de recursos para la implementación de mejoras

Para la implementación de las mejoras en el operador logístico fue necesario el empleo de parte de los recursos de los que se dispone para el cliente X, dado que las actividades se realizaron posterior al cierre de inventario general y durante un periodo de bajo flujo de operaciones, el impacto por la prestación de recursos como la MO o maquinaria no afectó el desarrollo normal del resto de procesos.

Como recursos de MO se emplearon un total de 390 horas hombre entre 3 personas del personal operativo de almacén, 2 de ellas avocadas a las actividades de reubicación y almacenamiento lógico y físico de los productos, así también fue necesario un operador de elevador eléctrico, este brindó soporte para el ascenso y descenso de mercaderías de acuerdo a los avances que se realizaban con el primer grupo de personas. En una evaluación de costos de MO, el total de horas ascendió a s/. 2,613. 91

Tabla 39
Costeo de recursos de MO de personal operativo de almacén

PERSONAL OPERATIVO	Total Hh	Costos Total
OPERARIO DE CENTRO DE DISTRIBUCIÓN 1	176	S/ 1,150.14
OPERARIO DE CENTRO DE DISTRIBUCIÓN 2	176	S/ 1,150.14
OPERADOR DE ELEVADOR	38	S/ 313.63

Total	390	S/ 2,613.91
-------	-----	-------------

Fuente: elaboración propia

El total de hombres Maquina empleadas para las actividades de almacenamiento y descenso de productos fue de 38 horas, en términos de costos estos ascendieron a un total de s/. 768.46.

Tabla 40
Costeo de recursos de equipos

Equipo	Cantidad de horas	Total
Elevador	38	S/ 768.46

Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo de la metodología de slotting fue necesaria la creación de ubicaciones de menor tamaño para los productos de menor volumen, dimensiones y cantidades por lote de las familias clarins, promocionales, regulares, cosméticos y perfumería, y los saldos por lotes que vayan quedando de las salidas de productos en el proceso de atención de pedidos, para este tipo de productos se crearon las ubicaciones de minibines o TUA T1, estas fueron elaboradas en las mismas ubicaciones de bines que ya se encontraban estructuradas, por cada bin se colocaron 5 cajas de pequeñas dimensiones para tener ubicaciones de minibines, así también fue necesario el reetiquetado de las ubicaciones con el nuevo correlativo o nombre de la ubicación y su código de barras para la identificación con los radio frecuencia.

Para la creación de estas ubicaciones fue necesario el empleo de 2,025 cajas chiquitas que se extrajeron de los recursos del área de VAS, las cuales se emplean para el encajado de productos en el proceso de atención de pedidos, además para el etiquetado de las nuevas ubicaciones y el correlativo de todo el primer nivel de picking, fue necesario el empleo de etiquetas y cinta ribbons para la impresión, todos estos costos ascienden a S/. 1,635.29 como se muestra en la tabla 41.

Tabla 41

Costos de recursos materiales

Tipo de recurso	Cantidad	Costo / Und	Total
Etiquetas blanco 156 MMX100MM-1C (rollo)	7	30.32 S/	212.24
Cinta ribbons 110MMX 450MTS (rollo)	3	15.35 S/	46.05
Cajas chiquitas para TUA T1 (Minibines)	2,025	0.68 S/	1,377.00
Total		S/	1,635.29

Fuente: elaboración propia

Para la reestructuración de las ubicaciones nuevas fue necesario el desarmado, movimiento y estructuración de las ubicaciones de acuerdo al nuevo layout, para esta nueva estructura y en un enfoque de optimización de recursos se realizaron los movimientos con las mismas bigas o rack del almacén, con ello se logró optimizar el costo de materiales a cero, pero si fue necesario el apoyo del área de mantenimiento para el movimiento y estructuración de las nuevas ubicaciones por zona, en un costeo de este recurso de mano de obra del personal de mantenimiento se tiene que el costo total ascendió a s/. 718.84.

Tabla 42

Costeo de recursos de MO de personal del área de mantenimiento

PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Total Hh	Costos Total
Asistente de Infraestructura	36	S/ 392.09
Auxiliar de Mantenimiento	36	S/ 326.75
Total	72	S/ 718.84

Fuente: elaboración propia

Para finalizar, en la evaluación se ha costeado el recurso encargado del análisis, la implementación y seguimiento de las propuestas de mejora, por un periodo de actividad de 2 meses.

Tabla 43

Costeo de recursos de MO de personal administrativo

PERSONAL ADMINISTRATIVO	Nombres	Total Hh	Costos Total
Practicante Profesional de Operaciones	Cristhian Peña V.	480	S/ 3,485.28

Fuente: elaboración propia

Finalmente, como costo de mantenimiento y seguimiento al proyecto, se debe considerar un costo por el personal a cargo del análisis en periodos mensuales, con lo cual tendríamos un gasto total de s/. 2,788.22.

Tabla 44

Gasto por mantenimiento del proyecto

PERSONAL DE ADMINISTRATIVO	Nombres	Total Hh	Costos Total
Asistente de Centro de distribución	Cristhian Peña V.	384	S/ 3,788.22

Fuente: elaboración propia

El costo total de los recursos empleados de personal, materiales y equipos para el desarrollo de la mejora asciende a un total de s/. 9,221.78 como se muestra en la tabla 45.

Tabla 45

Costos totales de implementación

Cuenta de costos		Costo
Personal Operativo	S/	2,613.91
Personal de Mantenimiento	S/	718.84
Personal Administrativo	S/	3,485.28
Total Costos de personal	S/	6,818.03
Materiales	S/	1,635.29
Equipos	S/	768.46
Total de costos	S/	9,221.78

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Dinet S.A., operador logístico que brinda servicios de almacenamiento, acondicionado y distribución, tiene una amplia variedad de clientes de diferentes sectores, como el retail, industrial, minería, entre otros., para los cuales desarrolla un despliegue de operaciones de acuerdo a la necesidad del cliente.

Para esta cuenta se desarrollan 12 procesos en almacén, los cuales están directamente vinculados en toda la cadena de servicios del operador, desde la recepción de la mercadería hasta la distribución o despacho de los pedidos hacia el cliente final, además como tema de gestión y control de inventarios, se cuenta con un área de inventarios responsable del control y seguimiento de todos los movimientos internos que se realicen en el flujo de la mercadería tanto a nivel lógico como físico.

Posterior al análisis de la problemática identificada, se evaluaron los procesos desde lo general a lo más particular, en donde con las metodologías de estudio y análisis de procesos se identificó que el proceso de preparación de pedidos se veía perjudicado por el sub proceso de picking, en este existía un flujo de operaciones e índices de desempeño deficientes generados por las causas detalladas en la parte de análisis de la cuenta en el segundo capítulo, con los resultados del análisis se llegó a concluir que el mayor impacto en cuestión de deficiencias es generada por el almacén, en donde se tienen carencias en las metodologías para la gestión de inventarios.

La carencia de metodologías en la gestión de inventarios afectaba no solo en los ratios del proceso de picking, sino que también generaba errores que ocasionaban rechazos por cruce de códigos, faltantes y/o sobrantes de mercadería.

Posterior a la evaluación de los procesos y casuística de problemas que ocasionaban una ineficiencia en el flujo de operaciones hacia el cliente final, se procedió a desarrollar estrategias de mejora con la aplicación de metodologías de clasificación ABC con enfoque multicriterio, seguido de la metodología de slotting con la creación de zonas de picking, todo ello expuesto en el acápite 2.3.2.5 y sustentado en el 2.3.2.4.

Con el desarrollo de las metodologías de mejora en el operador logístico se logró mejorar el proceso de atención de pedidos, aumentar las productividades de picking, reducir los índices de rechazo generados por la operación, reducir los costos logísticos, mejorar los resultados de indicadores contractuales de nivel de servicio y disminuir el costo de oportunidad en ventas del cliente al reducirse los rechazos

4.1 Beneficios económicos, operativos y estratégicos posteriores al desarrollo e implementación de las mejoras en el operador logístico Dinnet S.A.

La implementación de las estrategias planteadas para la mejora del proceso de atención de pedidos del operador logístico dio inicio con la estrategia de slotting, en la tercera semana del mes de enero de 2019, posterior al término del inventario general anual, culminando el 15 de febrero del mismo año. Un periodo de un mes en el cual se desarrollaron actividades de reubicación, reabasto, almacenamiento para cumplir con el slotting propuesto en el análisis previo desarrollado durante la última quincena del 2018 y la primera del 2019.

Con el desarrollo de las mejoras en almacén en el proceso de preparación de pedidos, en primer lugar se redujo el índice de rechazos con incidencias generados por el operador, así mismo se logró un incremento de productividades llegando incluso a pasar el estándar definido para el cliente X , las penalidades generadas por resultados adversos en los kpi's se convirtieron

en beneficio y disminuyo el índice que afectaba el margen de ganancia para el operador dado que se obtuvieron resultados superiores a los objetivos de los kpi's.

a. Índice de rechazos

Durante todo el año del 2019, se obtuvo un total de 91 despachos con pedidos rechazados, esto ascendió a s/. 146,929.12 de costo de oportunidad en ventas para el cliente X, Dinet fue responsable en un 29.67% de los eventos durante el año.

Tabla 46
Análisis de Rechazos 2019

Item	Cliente Final	Dinet	Cliente x	Total
# Rechazos	2	27	62	91
Venta Potencial	S/ 1,255.93	S/ 17,084.25	S/ 128,588.94	S/ 146,929.12

Cantidad y valorizado de rechazos en el año 2019. (Fuente: elaboración propia)

El cliente X cuenta con 2 escenarios de campaña en el flujo de atención de pedidos durante el año, el primero es relacionado a las festividades por día de la madre y del padre, este inicia en el mes de marzo y desciende afines de abril, para la segunda campaña de las festividades navideñas, esta inicia en el mes de setiembre y va descendiendo en la segunda semana del mes de diciembre. En un comparativo de ambas campañas, la campaña navideña es superior en el flujo de unidades y la carga laboral generada para la atención de pedidos.

En el mismo periodo de análisis se identificó un incremento en los eventos de rechazo con responsabilidad del mismo cliente X dado que se tuvieron descoordinaciones en los procesos de agenda de órdenes de compra y fijación de citas, para el año 2019 el cliente X realizó cambios en la gestión de costumer service lo cual tuvo un impacto negativo en Perú por los eventos de descoordinación durante el 2019.

Evaluando los resultados en un mismo escenario de campaña navideña tanto del 2019 vs 2018 para determinar el impacto de las mejoras implementadas, se identificó un decremento del 47.5% de eventos de rechazos con responsabilidad del operador, así mismo, en cuestión de costos de oportunidad en ventas del cliente X, se obtuvo un descenso del 70.27% del monto con respecto al año anterior.

Tabla 47

Análisis de Rechazos con responsabilidad de Dinnet

Item	2018 - II	2019 - II	Variación (%)
# Rechazos	40	27	-47.50%
Venta Potencial	S/ 47,975.53	S/ 14,265.44	-70.27%

Cantidad y valorizado de rechazos en el 2019-II vs 2018-II. (Elaboración propia)

En un análisis por áreas del operador, se identificó que las mejoras desarrolladas habían logrado un 86% y 67% en las 2 áreas de impacto directo como son almacén y acondicionado respectivamente, sin embargo en comparación al año 2018, el área de distribución la cual es gestionada de manera independiente como un área general para todas las cuentas, presentó un incremento notable del 166.67% en los eventos de rechazo en los cuales había sido responsable.

Tabla 48

Análisis de Rechazos por área Dinnet

Item	2018 - II	2019 - II	Variación (%)
Almacén	22	3	-86.36%
Acondicionado	12	4	-66.67%
Distribución	6	14	133.33%

Análisis de variación de rechazos en el 2019-II vs 2018-II. (Fuente: elaboración propia)

Las principales causas de rechazos con responsabilidad de distribución estuvieron relacionadas a la entrega de productos en mal estado chancados o derramados por caídas durante el traslado hacia el cliente final, además se identificó también observaciones por contaminación cruzada de productos, dado que las unidades de transporte no cumplían los requisitos de tener unidades limpias, de no cargar herramientas de carga o descarga junto con la mercadería; por

último, para el mes de noviembre se obtuvo un total de 4 eventos de rechazo en donde 2 de ellos fueron destinados a provincia, el operador solo brindaba los servicios de distribución local (Lima), y para esos despachos no se obtuvieron los resultados esperados al prestar los servicios de proveedores que no cumplieron con la entrega a tiempo de los pedidos.

Para la evaluación del objetivo principal del desarrollo de las mejoras, en la reducción de sobre costos logísticos se logró un decremento del 85% con respecto al total de costos del segundo semestre 2019 vs 2018, en las responsabilidades costeadas para las áreas de almacén y acondicionado, se logró un descenso de más del 93% en los costos incurridos por logística inversa en los cuales tuvieron responsabilidad dichas áreas en los rechazos.

Tabla 49
Costos por rechazos por área Dinnet

Item	2018 - II	2019 - II	Variación (%)
Almacén	S/10,405.52	S/445.77	-95.72%
Acondicionado	S/6,971.15	S/482.17	-93.08%
Distribución	S/2,933.86	S/2,033.41	-30.69%
Total	S/20,310.53	S/2,961.34	-85.49%

Análisis de costos de LI por área Dinnet en rechazos en el 2019-II vs 2018-II. (Fuente: elaboración propia)

b. Productividades de picking

Tal como se muestra en la tabla 50, para el 2019 se obtuvo un incremento promedio de un 45% en las productividades de picking de cajas y un 38% en el picking de unidades con respecto a las obtenidas en el 2018 en otras familias de productos.

Tabla 50
Comparación de productividades 2019 vs 2018

FAMILIA	2019 Real		2018 Real		2019 VS 2018 Real	
	Cajas	Unidades	Cajas	Unds	Cajas	Unidades
JABON	235	0	98		140%	
REGULARES / MASIVOS	145	130	86	106	69%	23%
PERFUMERIA SELECTIVA	180	110	141	76	28%	45%
COSMETICOS	0	104		80		30%

PROMOCIONALES	47	156	32	129	47%	21%
ESTUCHES	208	118	137	100	52%	18%
CLARINS	0	118		62		90%
AEROLES	128	0	100		28%	
Promedio de variación					45%	38%

Fuente: Elaboración propia

Así también, en un análisis comparativo con los índices de productividades estándar contractuales del 2018 que se mantenían en la operación y con los cuales se realizaba la planificación de esa operación, también se muestra un incremento del 32% y 29% para cajas y unidades respectivamente, tal como se muestra en la tabla 51.

Tabla 51
Comparativo de productividades 2019 vs estandar 2018

FAMILIA	2019 Real		Estandar 2018		2019 VS Estandar 2018	
	Cajas	Unidades	Cajas	Unds	Cajas	Unidades
JABON	235	0	109		116%	
REGULARES / MASIVOS	145	130	93	118	56%	10%
PERFUMERIA SELECTIVA	180	110	147	80	22%	38%
COSMETICOS	0	104		85		22%
PROMOCIONALES	47	156	37	140	27%	11%
ESTUCHES	208	118	179	110	16%	7%
CLARINS	0	118		63		87%
AEROLES	128	0	93		38%	
Promedio de variación					32%	29%

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación del costo unitario de extracción o picking de mercadería, se obtuvo una reducción en promedio del 30% para picking de cajas y 25% para picking de unidades en otras familias entre el 2019 contra el 2018, tal como se muestra en la tabla 52.

Tabla 52
Reducción de costos unitarios para picking de pedidos

FAMILIA	2019 VS 2018 (s/.)		2019 VS 2018 (%)	
	Cajas	Unidades	Cajas	Unidades
JABON	-	0.05	-	-58%
REGULARES / MASIVOS	-	0.04	-	-41%
PERFUMERIA SELECTIVA	-	0.01	-	-31%

COSMETICOS	-	-	0.02		-23%
PROMOCIONALES	-	0.08	0.01	-32%	-17%
ESTUCHES	-	0.02	0.01	-34%	-15%
CLARINS	-	-	0.06		-47%
AEROLES	-	0.02	-	-22%	
Promedio de variación	-	0.024	0.022	-30%	-25%

Fuente: Elaboración propia

c. Indicadores contractuales de nivel de servicio

Para el 2019 se logró un incremento en los resultados de los kpi's contractuales, lo cual significó un aumento en el margen de ingresos para el operador logístico. En indicador de TPD o tiempo de puesta en disponible presento un incremento por encima del objetivo a partir del mes de mayo.



Figura 44 TPD (Tiempo de puesta en disponible) 2019 vs 2018. (Fuente: elaboración propia)

Este indicador se vio mejorado en gran medida dado que para el mes de marzo se contaba con un proveedor más de servicios, lo cual generó que la disponibilidad de personal service esté acorde a las necesidades de los clientes del operador, con este ingreso se logró cumplir con las capacidades estándar brindadas para el cliente X lo cual impactó en el tiempo de puesta en disponible de las importaciones y se lograron superar los objetivos contractuales.

El indicador de inventarios para el 2019 presentó ligeras mejoras en el primer semestre, pero en la segunda campaña en comparación al 2018 se obtuvieron resultados superiores al objetivo. Este indicador mantuvo un comportamiento estable durante el 2019 con resultados superiores al 96% a comparación del 2018 en donde en el segundo semestre se llegaron a obtener resultados nefastos para una gestión de inventarios.



Figura 45. I.R.A. - Inventory Record Accuracy 2019 vs 2018. (Fuente: elaboración propia)

Los indicadores que miden la eficacia en el proceso de atención hasta el cliente final están directamente relacionados a las áreas y procesos que fueron objetivo para el desarrollo de las mejoras. El indicador ORA el cual mide los pedidos atendidos completos hasta antes del proceso de despacho presentó un mejor resultado en el segundo semestre del 2019 de evaluación con respecto al 2018. Ante la mejora del kpi de inventarios resultado de la implementación de las metodologías para mejorar el proceso de preparación de pedidos, los pedidos pudieron ser atendidos completos en gran medida, lo cual significó un incremento notable inclusive en época de campaña, demostrándose así que los métodos desarrollados tienen resultados positivos y sostenibles en el tiempo.



Figura 46. O.R.A. - Order Record Accuracy 2019 vs 2018. (Fuente: elaboración propia)

El indicador que mide los resultados hasta el cierre del proceso de atención de pedidos y considera los pedidos entregados perfectos contra el total de pedidos generados, obtuvo resultados afectados en gran medida por rechazos generados por el área de distribución, el impacto de las mejoras en el área de almacén y acondicionado se vieran afectados por la aparición de nuevas observaciones relacionadas a deficiencias en la gestión de proveedores de transporte.

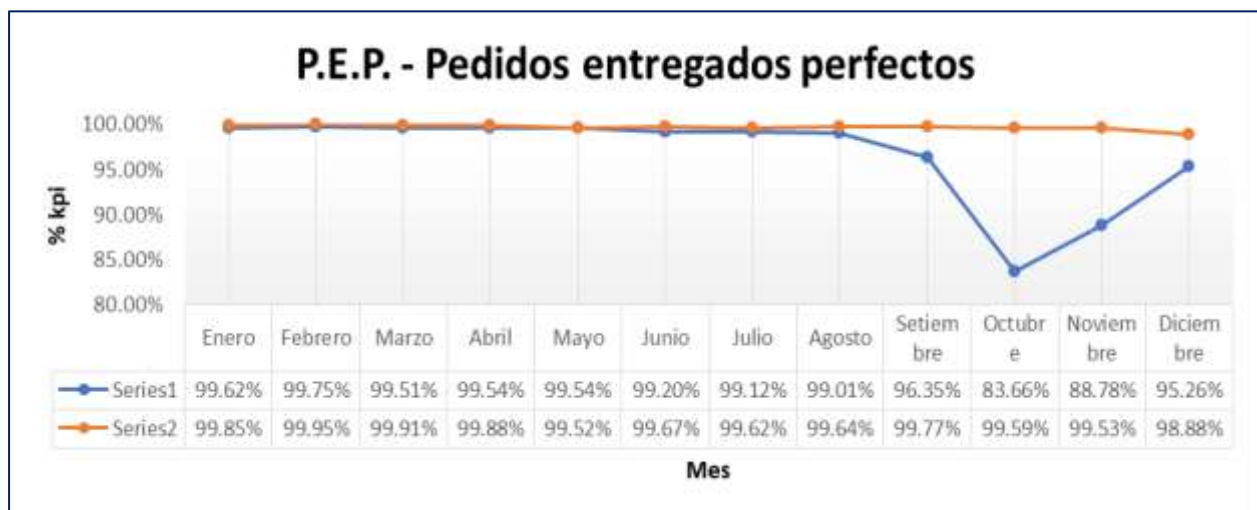


Figura 47. P.E.P. - Pedidos entregados perfectos 2019 vs 2018. (Fuente: elaboración propia)

El impacto con respecto a los 4 indicadores contractuales con el desarrollo de las mejoras desde la gestión de proveedores hasta las metodologías implementadas en la cuenta del cliente X se estimó en un incremento del 9% en un análisis de los resultados de año 2019 vs 2018 en el segundo semestre o campaña navidad.

Tabla 53

Análisis de variaciones de 4 kpi's contractuales 2019 vs 2018.

KPI	Descripción	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
TPD	Tiempo Puesta a Disposición	2.02%	2.74%	6.48%	46.33%	30.39%	12.99%	16.83%
IRA	Inventory Record Accuracy	-4.06%	-1.53%	0.41%	9.59%	14.89%	30.54%	8.31%
ORA	Order Record Accuracy	-0.21%	-0.06%	2.38%	14.25%	9.42%	0.30%	4.35%
PEP	Pedidos entregados perfectos	0.50%	0.64%	3.55%	19.05%	12.11%	3.80%	6.61%
Promedio de acuerdo a peso de 25% por kpi		-0.44%	0.45%	3.20%	22.30%	16.70%	11.91%	9.02%

Análisis de variaciones de 4 kpi's contractuales en el periodo de julio a diciembre de 2019 vs 2018. (Fuente:

elaboración propia)

Realizando el análisis en donde se deje afuera el indicador de TPD dado que la mejora conseguida en este kpi ha sido por una gestión externa del área de gestión de proveedores, se determinó que en promedio el impacto de las mejoras en el flujo de atención de pedidos y gestión de inventarios ha sido de un 6.42% de incremento.

Tabla 54

Análisis de variaciones de 3 kpi's contractuales 2019 vs 2018

KPI	Descripción	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
IRA	Inventory Record Accuracy	-4.06%	-1.53%	0.41%	9.59%	14.89%	30.54%	8.31%
ORA	Order Record Accuracy	-0.21%	-0.06%	2.38%	14.25%	9.42%	0.30%	4.35%
PEP	Pedidos entregados perfectos	0.50%	0.64%	3.55%	19.05%	12.11%	3.80%	6.61%
Promedio de acuerdo a peso de 33.33% por kpi		-1.26%	-0.32%	2.11%	14.30%	12.14%	11.55%	6.42%

Análisis de variaciones de 3 kpi's contractuales en el periodo de julio a diciembre de 2019 vs 2018. (Fuente:

elaboración propia)

La mejora en los resultados obtenidos en los kpi's de servicio confirma que las metodologías implementadas han sido las correctas para la mejora del proceso de preparación de pedidos; demostrándose así que se tuvo un levantamiento de información correcto, un análisis y estudio

de procesos adecuado y acertado, un desarrollo de metodologías e implementación acorde a las necesidades que generaban deficiencias en el operador logístico.

En la determinación de costos por penalidades se logró reducir en un 59.23% el monto total por concepto de penalidades con respecto al segundo semestre del 2018, el monto para el 2019 ascendió a un total de s/. 8,059.84 consolidado de todo el año, para el segundo semestre este llegó a s/. 7,053.19.

Tabla 55.
Variación de costos por penalidades

Penalidades	2018-II	2019 - II	Variación %
Valorizado por penalidad (s/)	17,300.38	7,053.19	-59.23%

Análisis de costos por penalidades del 2019-II vs 2018-II. (Fuente: elaboración propia)

En un análisis de los 3 indicadores impactados con la mejora, en el 2019-II se obtuvo una reducción del 73.58% con respecto a los resultados del 2018 – II.

Tabla 56
Variación de costos por penalidades

Penalidades	2018-II	2019 - II	Variación (s/.)	Variación (%)
Valorizado por penalidad (s/)	15,688.35	4,145.43	11,542.92	-73.58%

Variación 2019-II vs 2018-II de los 3 indicadores de los procesos de mejora. (Fuente: elaboración propia)

En la tabla 57 se logra identificar los resultados obtenidos por mes, con ello se evidencia un mayor impacto en los meses de campaña de noviembre y diciembre.

Tabla 57
Valorizado de penalidades por kpi's de servicio - 2019 - II

Penalidades	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total 2019	2019 - II
% de Penalidad	-0.92%	-0.34%	-0.08%	-0.50%	-0.75%	-1.25%		
Valorizado por penalidad (s/)	1,647.46	595.91	151.70	954.29	1,505.79	2,198.04	8,059.84	7,053.19

Resultado valorizado de penalidades por kpi's de servicio contractuales de julio a diciembre de 2019 (Fuente:

elaboración propia)

Evaluación de resultados económicos del proyecto

a. Análisis Costo - Beneficio

Para la evaluación del presente proyecto de mejora del proceso de preparación de pedidos del operador logístico Dinet S.A. se iniciará con los resultados obtenidos en un análisis de costo beneficio del proyecto.

Costos de implementación

Durante la implementación de enero a febrero de 2019 fue necesario el empleo de recursos de personal, materiales y equipos para llevar a cabo el correcto desarrollo de esta mejora, todos estos costos de implementación e inversión ascendieron a un total de s/. 9,221.78.

Tabla 58
Costos totales de implementación

Cuenta de costos		Costo
Personal Operativo	S/	2,613.91
Personal de Mantenimiento	S/	718.84
Personal Administrativo	S/	3,485.28
Total Costos de personal	S/	6,818.03
Materiales	S/	1,635.29
Equipos	S/	768.46
Total de costos	S/	9,221.78

Fuente: elaboración propia

Beneficios económicos

Para la determinación de los beneficios económicos, fue necesario primero identificar los beneficios operativos para posteriormente valorizarlos económicamente, para ello se analizó los resultados que se habrían obtenido en el 2019 de no haberse implementado la mejora, enfocando así el análisis al empleo de recursos de mano de obra para contrastar los beneficios del aumento de productividades que tendrían como resultado una reducción de horas de trabajo, por lo tanto menos empleo de MO y menor costo, esta reducción de costos logísticos en MO fue identificado como el beneficio económico directo después de esta mejora.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num_Semana												
Total Hr. H. - Necesarias	1,216.2	967.9	1,894.4	2,110.2	2,188.7	1,526.7	1,410.1	1,793.8	2,195.3	2,479.7	1,872.5	1,850.7
Recepción - Hrs. Hombre	283.46	197.08	587.61	460.07	448.98	402.64	318.80	567.00	386.21	323.50	266.56	215.83
Almacenamiento - Hrs. Hombre	75.99	45.60	158.31	114.98	120.14	114.33	86.37	131.35	100.17	100.48	63.06	61.69
Picking - Hrs. Hombre	418.93	348.02	593.51	730.16	852.56	512.42	501.81	557.14	944.13	1,098.43	764.53	860.55
Filtro - Hrs. Hombre	64.42	59.45	107.22	175.11	178.74	98.14	90.96	129.00	167.08	149.08	160.67	183.73
Despacho - Hrs. Hombre	66.22	50.46	96.05	180.21	170.19	98.71	88.18	106.08	143.40	161.19	197.88	160.91
Reabasto - Hrs. Hombre	115.16	75.27	159.70	257.69	226.11	108.50	132.00	111.27	262.34	454.97	227.78	176.00
Cíclicos	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
# Total de Operarios Necesarios	13	9	12	17	18	11	11	14	18	19	13	17
Operadores de Elevador	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Operarios de Centro de distribución	11	7	10	15	16	9	9	12	16	17	11	15

Figura 48. Análisis en horas y personal operativo para las actividades en almacén durante el 2019 en base a los promedios de productividad de picking del 2018. (Fuente: elaboración propia)

Estos resultados operativos de empleo de recursos de mano de obra fueron comparados con los reales empleados en el 2019 para así determinar el ahorro económico en el primer año de implementada de la mejora, cabe señalar que para el 2019 se optó por una planilla fija de personal de 12 personas vs la variable que fue resultado de la evaluación mostrada en la figura 48.

Tabla 59

Beneficios económicos de MO - 2019

Agrupación Cuenta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Acumulado
Personal Operativo (Básico)	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700	s/. 140,400
Personal (Beneficios)	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	5,291	s/. 63,489
Total costo de personal 2019 (Real)	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	16,991	s/. 203,889
Personal Operativo (Básico)	12,630	8,910	11,700	16,350	17,280	10,770	10,770	13,560	17,280	18,210	12,630	16,350	s/. 166,440
Personal (Beneficios)	5,711	4,029	5,291	7,393	7,814	4,870	4,870	6,132	7,814	8,235	5,711	7,393	s/. 75,264
Total costo de personal 2019 (Análisis)	18,341	12,939	16,991	23,743	25,094	15,640	15,640	19,692	25,094	26,445	18,341	23,743	s/. 241,704
Variación de costos Real vs Análisis	-1,351	4,052	0	-6,753	-8,103	1,351	1,351	-2,701	-8,103	-9,454	-1,351	-6,753	s/. -37,815

Fuente: Dinet - Elaboración propia

De este resultado se puede concluir que el operador obtuvo un ahorro en el costo logístico de Mano de Obra por el aumento de productividades en picking, el cual asciendo para el año 2019 a un total de s/. 37,815.

Tabla 60

Análisis costo - Beneficio 2019

Cuenta	Monto
Costo Total	S/ 9,221.78
Beneficio Total	S/ 37,815.29
B/C	4.10

Si $B/C < 1$, Se concluye que no es factible el desarrollo del proyecto, dado que los costos son mayores a los beneficios del proyecto.

Si $B/C = 1$, Se concluye que es indiferente el desarrollo del proyecto, dado que los costos son igual a los beneficios del proyecto.

Si $B/C > 1$, Se concluye que es factible el desarrollo del proyecto, dado que los costos son menores a los beneficios del proyecto.

En la evaluación del costo – beneficio de la implementación de la mejora se obtuvo un índice de 4.1, con lo cual se concluye que el proyecto es viable, tal como se muestra en la tabla 60.

b. Evaluación financiera VAN - TIR

Para la evaluación de rendimiento financiero del proyecto se tomó en cuenta como Cok la tasa mínima de rendimiento objetivo con la que el operador logístico trabaja, la cual asciende al 11%, así también, el análisis se desarrolló en un periodo de 3 años, el cual representa el promedio de años que se tiene en una relación comercial entre un cliente y un operador logístico.

Concepto	Año 0	Año 1		Año 2		Año 3	
Ventas		2,199,750.2	100.0%	2,232,746.4	100.0%	2,266,237.6	100.0%
Otros Ingresos		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Otros egreso		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Costos de Operación		(1,857,817.4)	(84.5%)	(1,811,372.0)	(81.1%)	(1,766,087.7)	(77.9%)
Gastos Indirectos		(60,371.5)	(2.7%)	(58,862.2)	(2.6%)	(57,390.7)	(2.5%)
Depreciación		(128,925.2)	(5.9%)	(125,505.2)	(5.6%)	(120,722.2)	(5.3%)
Valor de Rescate		0.0		0.0		0.0	
Utilidad Bruta		152,636.1	6.94%	237,007.1	10.6%	322,037.1	14.2%
Gastos administrativos		(15,399.6)	(0.7%)	(15,399.6)	(0.7%)	(15,399.6)	(0.7%)
Utilidad Operativa		137,236.6	6.2%	221,607.5	9.9%	306,637.6	13.5%
Distribución de Utilidades a Empleados (5%)		(7,631.8)	(0.3%)	(11,850.4)	(0.5%)	(16,101.9)	(0.7%)
Utilidad antes de impuestos		129,604.7	5.9%	209,757.2	9.4%	290,535.7	12.8%
Aplicación de Pérdidas de Ejercicios Anteriores		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Impuesto a la Renta 29.5%		(38,233.4)	(1.7%)	(61,878.4)	(2.8%)	(85,708.0)	(3.8%)
Utilidad despues de impuestos		91,371.3	4.2%	147,878.8	6.6%	204,827.7	9.0%
Depreciación		128,925.2		125,505.2		120,722.2	
Inversión	(1,635.3)	0.0		0.0		0.0	
Gastos Pre operativos	(7,586.5)						
Flujo de Caja Neto (NCF)	(9,221.8)	220,296.5		273,384.0		325,549.8	
Valor Presente	(9,221.8)	198,465.32		221,884.56		238,039.24	
Valor Presente Acumulado	(9,221.8)	189,243.54		411,128.10		649,167.34	

Tasa mínima de rendimiento
11%
TIRe
2412.5%
VANe
649,167.3

Figura 49. Resultados Económicos con el desarrollo del proyecto. (Fuente: elaboración propia)

Concepto	Año 0	Año 1		Año 2		Año 3	
Ventas		2,199,750.2	100.0%	2,232,746.4	100.0%	2,266,237.6	100.0%
Otros Ingresos		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Otros egreso		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Costos de Operación		(1,895,632.7)	(86.2%)	(1,848,241.9)	(82.8%)	(1,802,035.8)	(79.5%)
Gastos Indirectos		(60,371.5)	(2.7%)	(60,371.5)	(2.7%)	(60,371.5)	(2.7%)
Depreciación		(128,925.2)		(125,505.2)	(5.6%)	(120,722.2)	(5.3%)
Valor de Rescate		0.0		0.0		0.0	
Utilidad Bruta		114,820.8	5.22%	198,627.9	8.9%	283,108.1	12.5%
Gastos administrativos		(15,399.6)	(0.7%)	(15,399.6)	(0.7%)	(15,399.6)	(0.7%)
Utilidad Operativa		99,421.3	4.5%	183,228.3	8.2%	267,708.6	11.8%
Distribución de Utilidades a Empleados (5%)		(5,741.0)	(0.3%)	(9,931.4)	(0.4%)	(14,155.4)	(0.6%)
Utilidad a/i		93,680.2	4.3%	173,296.9	7.8%	253,553.2	11.2%
Aplicación de Pérdidas de Ejercicios Anteriores		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Impuesto a la Renta 29.5%		(27,635.7)	(1.3%)	(51,122.6)	(2.3%)	(74,798.2)	(3.3%)
Utilidad d/i		66,044.6	3.0%	122,174.3	5.5%	178,755.0	7.9%
Depreciación Remanente		128,925.2		125,505.2		120,722.2	
Inversión	0.0	0.0		0.0		0.0	
Gastos Pre operativos	0.0						
Flujo de Caja Neto (NCF)	0.0	194,969.7		247,679.5		299,477.1	
Valor Presente	0.0	175,648.39		201,022.24		218,975.11	
Valor Presente Acumulado	-	175,648.39		376,670.63		595,645.74	

Tasa mínima de rendimiento	11%
----------------------------	------------

TIRe	
------	--

VANe	595,645.7
------	------------------

Figura 50. Resultados Económicos sin el desarrollo del proyecto. (Fuente: elaboración propia)

Dado que en la evaluación económica del VAN y TIR se están tomando en cuenta los resultados globales del operador con el cliente X, en donde ya se contemplan márgenes de ganancia por la prestación de servicios, el TIR nos arroja un resultado exponencial, por lo cual paremos a evaluar el impacto en los resultados del VAN, lo cual se traduce en la reducción de costos y aumento del margen de ganancia para el operador logístico.

Tal como se muestra en la tabla 61, el operador logístico obtendría un VAN de 9.03% mayor en 3 años con el desarrollo del proyecto.

Tabla 61
Evaluación del VAN en 3 años

Escenario	Resultado
VAN - Con Proyecto	S/ 649,167.34
VAN - Sin Proyecto	S/ 595,645.74
Variación (S/.)	S/ 53,521.60
Variación (%)	8.99%

Fuente: Elaboración propia

Resumen de resultados obtenidos

Enfoque	Descripción	Índice de variación	
Económico	Reducción de costo por picking unitario	- 30% en cajas	- 25% en cajas
	Reducción de costos de logística Inversa	-85.42%	
	Reducción de costos por penalidades	-59.23%	
Operativo	Aumento de productividades de picking	+ 45% en cajas	+ 38% en cajas
Estratégico	Aumento de índice de nivel de servicio	6.42%	
	Aumento de productividades vs estandar	+ 32% en cajas	+ 29% en cajas

Figura 51. Resumen de resultados del proyecto. (Fuente: elaboración propia)

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el proyecto de mejora en el operador logístico Dinet S.A. en donde se han aplicado las metodologías, teorías y principios de diferentes autores, así mismo se han desarrollado nuevos procedimientos para la aplicación de los métodos, resultado de la adaptación de los métodos al objeto de estudio como es un operador logístico, de acuerdo a nuestras hipótesis planteadas se puede concluir:

a. ¿Con el desarrollo de un modelo de slotting asociado a una clasificación ABC con enfoque multicriterio, y el diseño de zonas de picking y rutas de recorrido, se podrá aumentar las productividades de picking?

Se ha llegado a corroborar que el desarrollo de las metodologías implementadas en el operador logístico han impactado positivamente en las productividades de picking de pedidos, tal como se muestra en el capítulo 3 de resultados, tabla 55, se logró un incremento promedio de un 45% en las productividades de picking de cajas y un 38% en el picking de unidades con respecto a las obtenidas en el 2018 en otras familias de productos.

Así también, en la tabla 56, resultado de un análisis comparativo con las productividades contractuales 2018 que se mantenían en la operación, también se muestra un incremento del 32% y 29% para cajas y unidades respectivamente.

b. ¿Con el aumento de las productividades de picking, se logrará reducir los costos logísticos de mano de obra, reduciendo así el costo unitario por unidades y cajas extraídas?

Reafirmando el logro del aumento de productividades, se obtuvo una reducción del costo de MO promedio del 30% para picking de cajas y 25% para picking de unidades en otras familias entre el 2019 contra el 2018, tal como se muestra en la tabla 57 en el capítulo de resultados.

c. ¿Con la mejora del proceso de preparación de pedidos se logrará aumentar los resultados en los índices de nivel de servicio I.R.A., O.R.A. y P.E.P.?

Los indicadores en donde se obtuvo un impacto directo por el desarrollo de las mejoras están orientadas a la gestión de inventarios y el flujo de atención de pedidos, en la tabla 42 del capítulo 3 de resultados, en un análisis del impacto de las mejoras en los indicadores, se identificó que se obtuvo un incremento del 6.42% en promedio entre los 3 indicadores resultados del 2019-II contra los del 2018-II.

d. ¿Con el aumento de los resultados en los índices contractuales de nivel de servicio se logrará reducir los costos por penalidades?

Los resultados de los indicadores de servicio del 2019 son el reflejo de un estudio, análisis e implementación correcta de metodologías para la mejora del flujo de atención de pedidos, en los costos por penalidades asumidos por el operador en base al rendimiento de los indicadores de nivel de servicio, se logró una reducción del 73.58% en el 2019-II con respecto al 2018-II, en la tabla 59 se evidencia una reducción valorizada de un total de s/. 11, 542.92.

e. ¿Con la mejora del nivel de servicio en la atención de pedidos se logrará reducir el índice de rechazos y los costos logísticos del área de logística inversa?

Otro indicador que contrasta los resultados positivos de las mejoras es el índice de rechazos, para el segundo semestre del 2019 se obtuvo una reducción del 47.5% de despachos con rechazos con respecto a los índices obtenido en el 2018-II, tal como se muestra en la tabla

En la evaluación de costos de la tabla 40 por estos mismos eventos se obtuvo un decremento del 85.42%, logrando reducir así en el 2019-II hasta s/. 17,349.19 con respecto al año 2018-II, así mismo, este impacto también se vio reflejado en el costo de oportunidad por venta potencial del

cliente X, lográndose que este índice se reduzca en un 70.27%. Cabe señalar que de los 21 eventos de rechazos ocurridos en el 2019-II, 14 de ellos fueron por eventos con responsabilidad del área de distribución, esto dado que para octubre de 2019 se inició con el servicio de distribución a provincia para el cliente X, pero este no presentó los resultados esperados, obteniéndose entregas a destiempo, entrega de mercadería en mal estado, y hasta unidades faltantes cuando la bodega del CD se encontraba cuadrada con respecto a los sku's del rechazo. Para las áreas de almacén y Acondicionado se logró una reducción del 86% y 67% respectivamente en los eventos por rechazos con responsabilidad de dichas áreas en el 2019 con respecto al 2018, tal como se demuestra en la tabla 39 del capítulo 3 de resultados del proyecto.

Finalmente, para concluir con nuestra hipótesis general ¿En qué medida la mejora del proceso de preparación de pedidos del Operador logístico Dinnet S.A. con la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio aportará para reducir los costos logísticos? se puede concluir que: el diseño y desarrollo de las mejoras ha aportado positivamente en los indicadores del operador logístico, en donde se ha obtenido resultados con impacto económico, operativo y estratégico alineados al objetivo general de reducción de costos logísticos, tal como se muestra en la figura 51 del capítulo 3 de resultados del proyecto.

El presente proyecto que tuvo como objetivo reducir los costos logísticos del operador logístico Dinnet s.a. mediante la mejora del proceso de preparación de pedidos con la aplicación de la metodología de slotting y la metodología de clasificación ABC con un enfoque multicriterio, logró su objetivo principal y además se obtuvo un efecto positivo considerable en otros puntos como el aumento de índices de nivel de servicio y la reducción de costo de

oportunidad para el cliente X en las ventas, a continuación se muestran las limitaciones, discusión e implicancias fruto del desarrollo del proyecto.

Limitaciones

- El presente proyecto fue desarrollado en un escenario conservador, sin mayor inversión para la estructuración de nuevas ubicaciones, dado que los gestores del operador logísticos no querían asumir costo alguno por la modificación o compra de nuevas estructuras de rack, con lo cual se habría obtenido un mayor impacto operativo y económico con esta propuesta.
- Para este proyecto solo se tuvo acceso a información del área de almacén, por lo que el impacto que se obtuvo para el área de acondicionado fue un efecto del desarrollo de las mejoras en almacén, de haberse obtenido información económica de esta área se habría podido calcular un mayor impacto económico evaluando los costos por la reducción de tiempos de espera, entre otros.

Discusión e implicancias

- Para el desarrollo de una operación logística eficiente, específicamente en un proceso de atención de pedidos, la mano de obra es el recurso de mayor impacto en los resultados tanto operativos como económicos, por ello el principio de ahorro de costos logísticos debe estar enfocado en el desarrollo de metodologías que aporten a la reducción de desplazamientos, verificaciones, tiempos de espera.
- Las estrategias de mejora para aumento de productividades están enfocadas en la optimización de los procesos para el desarrollo eficiente de una actividad con el fin de

maximizar la producción en un tiempo determinado, en un escenario de pandemia como el que mantiene en el 2021, este objetivo se ha visto mermado por el distanciamiento social, enfocados en este mismo principio y retomando la primera acotación de reducción de desplazamientos, el desarrollo de una metodología de Slotting y clasificación ABC desarrollada en un equipo de picking vertical es posiblemente la mejor opción para un escenario actual y futuro, en donde se reduce las aglomeraciones, se reducen los desplazamientos y se opta por estrategias de ámbito tecnológico, desarrollando así una propuesta de mejora de mayor magnitud operativa y económica.

- Para todo mejora es necesario el seguimiento y control, para esta metodología de Slotting fue necesario el desarrollar actividades de mantenimiento para mantener el funcionamiento de las operaciones, para este proyecto se realizaron actividades de análisis semanal para las tareas de reabasto y semestralmente un análisis para la preparación de nuevas campañas de venta y la reorganización de los nuevos sku's.

REFERENCIAS

América económica. (28 de mayo de 2016). *GSI Perú: Sector logístico creció entre 10% y 15% en últimos años*. Recuperado de <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/gsi-peru-sector-logistico-crecio-entre-10-y-15-en-ultimos-anos>.

Asociación española para la Calidad. (2018). *Gestión de la logística*. España: AEC. Recuperado de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-de-la-logistica>

Arrieta, E. (2012). *Propuesta de mejora en un operador logístico: Análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP, Lima, Perú.

Asmat, L. & Pérez, J. (2015). *Rediseño de procesos de recepción, almacenamiento, picking y despacho de productos para la mejora de la gestión de pedidos de la empresa distribuidora Hermer en el Perú*. (Tesis de Licenciatura). Universidad San Martín de Porres, USMP, Lima, Perú.

Banco interamericano de desarrollo. (22 de junio de 2013). *Índice de gastos logísticos*. Washington D.C.: BID, División de transporte. Recuperado de <http://logisticsportal.iadb.org/node/4210>

Bowersox, D., Closs, D. & Cooper, M. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. (2da edición). México: The McGraw-Hill.

Campo, Á. (2015). *Preparación de pedidos*. España: Ediciones Paraninfo S.A.

Carreño, A. (2011). *Logística de la A a la Z*. Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Chase, R. & Jacobs, F. (2014). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. (13ª. Edición). México D.F.: The McGraw-Hill.

Díez de los Ríos, J. (2014). *Optimización de la cadena logística*. Madrid: CEP S.L.

Freivalds, A. & Niebel, B. (2009). *Ingeniería industrial de Niebel. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (12ª. edición). México D.F.: The McGraw-Hill.

Freivalds, A. & Niebel, B. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (13ª. edición). México D.F.: The McGraw-Hill.

Galgano, A. (2004). *Las tres revoluciones, Caza de desperdicio: Doblar la productividad con la "lean Production"*. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=UtnPv459AocC&pg=PA84&dq=los+5+porques&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1jf72m9_pAhWOJrkGHcxcC7gQ6AEIJzAA#v=onepage&q=los%20%20porques&f=false

Gómez, R., Cano, J. y Campo, E. (2018, febrero 21). Gestión de la asignación de posiciones (Slotting) eficiente en centros de distribución agroindustriales. *Espacios*. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n16/a18v39n16p23.pdf>

Hernández, C. M., Ortega, R. K., y Portilla, T. P. (2016). *El árbol de las decisiones: Análisis y diseño de un Objeto de Aprendizaje Digital Interactivo para educación primaria*. Recuperado de http://dccc.cua.uam.mx/archivos/Madic/terminal/Arbol_Decisiones.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: The McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Diseño de la muestra en proyectos de encuesta*. México D.F.: INEGI.

Krajewski, J. y Ritzman, P. (2000). *Administración de operaciones, estrategia y análisis*.

Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&pg=PA76&dq=arboles+de+decision&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiWhPWno4vfAhWNwFkKHQHGAhoQ6AEIUTAH#v=onepage&q=arboles%20de%20decision&f=false>

López, R. (2017). *Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventarios, utilizando el método de reposición ROP y la clasificación ABC, en la cadena de suministro de la empresa minera Colquisiri s.a. lima, 2017*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, UPN, Lima, Perú.

Lyonnet, P. (1989). *Los métodos de la calidad total*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. Mexico D.F.: Cengage Learning.

Mora, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá: Eco ediciones.

Mora, L. (2011). *Indicadores de la gestión logística*. Recuperado de http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf

Morán, W. y Gómez, H. (2005). Una forma de clasificación multicriterio – ABC. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção*, 4(4), 55- 66. Recuperado de https://www.academia.edu/26510441/Una_Forma_De_Clasificaci%C3%B3n_Multicriterio-Abc

Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Libertador. <https://issuu.com/originaledy/docs/metodologc3ada-de-la-investigac3b>

Parada, G. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Cuadernos de administración*, 22(38), 169 – 187. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20511730009>

Rey, F. (2005). *Las 5 s. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Fundación confemetal. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&pg=PA17&dq=metodolog%C3%ADa+de+las+5s&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjmgdHhrLTrAhWEo1kKHazUDmEQ6AEwA3oECAQQAg#v=onepage&q=metodolog%C3%ADa%20de%20las%205s&f=false>

Rodríguez, E. (2003). *Metodología de la investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <https://books.google.com.pe/books?id=r4yrEW9Jhe0C&pg=PA23&dq=tipo+de+investigacion+aplicada&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjBy5-NobbvAhUVK7kGHWgWC6AQ6AEwAXoECAkQAg#v=onepage&q=tipo%20de%20investigacion%20aplicada&f=false>

Villaseñor, A. & Galindo, E. (2015). *Conceptos y reglas de Lean Manufacturing*. (2ª. Edición). México: Limusa

ANEXOS

Anexo 1.

Tabla 62.
Matriz de consistencia

Titulo propuesto	Realidad problemática	Problema	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables	Operacionalización
Objetivo General:						
Mejora del proceso de preparación de pedidos del operador logístico Dinet S.A. con la aplicación de las metodologías de slotting y la clasificación ABC con enfoque multicriterio para reducir los costos logísticos.	Sector: Operador logístico. Empresa: Dinet s.a. Principales indicadores: Índice P.E.P. - 93.70% de 99.80% Productividad de Picking - 8% menos Costo de picking de pedidos. - 8% más	¿En qué medida la mejora el proceso de preparación de pedidos del operador logístico Dinet s.a. con la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio aportará para reducir los costos logísticos?	Mejorar el proceso de preparación de pedidos del operador logístico Dinet S.A. con la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio para reducir los costos logísticos.	Con la mejora del proceso de atención de pedidos del Operador logístico Dinet S.A. mediante la aplicación de la metodología de slotting y clasificación ABC con enfoque multicriterio se reducirá los costos logísticos.	Independiente: Independiente: Proceso de preparación de pedidos Dependiente: Los costos logísticos	Independiente: <u>Operaciones en almacén</u> - Productividad picking / hh - Índices de nivel de servicio - Incidencias de rechazos Dependiente: <u>Costos logísticos</u> - Costos de picking de pedidos - Costos por penalidades - Costos de logística inversa
			Objetivos específicos: a. Desarrollar un modelo de slotting asociado a una clasificación ABC con enfoque multicriterio, y diseñar zonas de picking y rutas de recorrido para aumentar las productividades de picking. b. Reducir los costos logísticos de Mano de obra y por lo tanto reducir así el costo unitario por unidades y cajas extraídas. c. Aumentar los resultados en los índices de nivel de servicio I.R.A., O.R.A. y P.E.P. d. Reducir los costos por penalidades. e. Reducir el índice de rechazos y los costos del área de logística inversa.			

Desarrollo de la matriz de consistencia como instrumento para el análisis de la presente investigación. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 2

Nivel Porcentual de uso de Ubicaciones / Familia

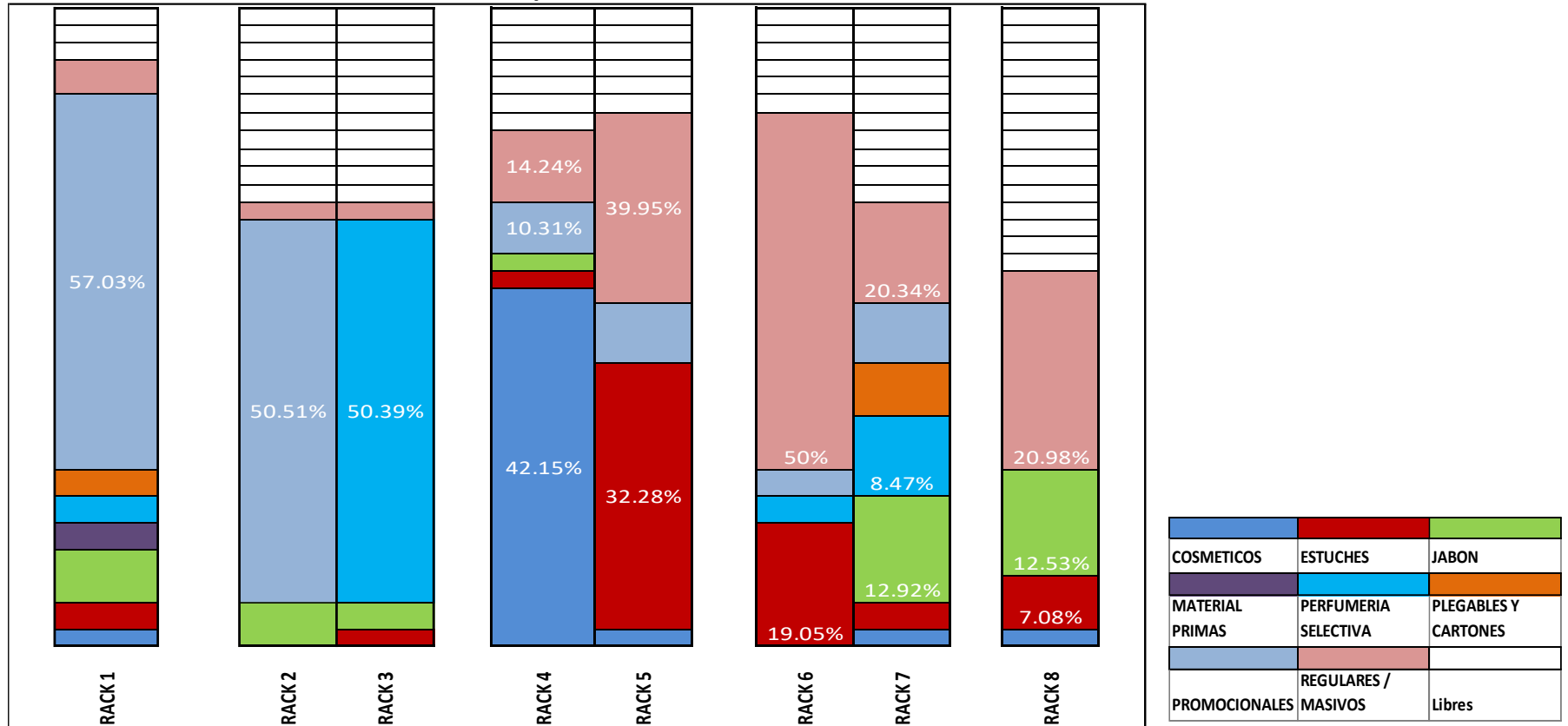


Figura 52. Distribución de mercadería en almacén al 12 de diciembre de 2018. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 3

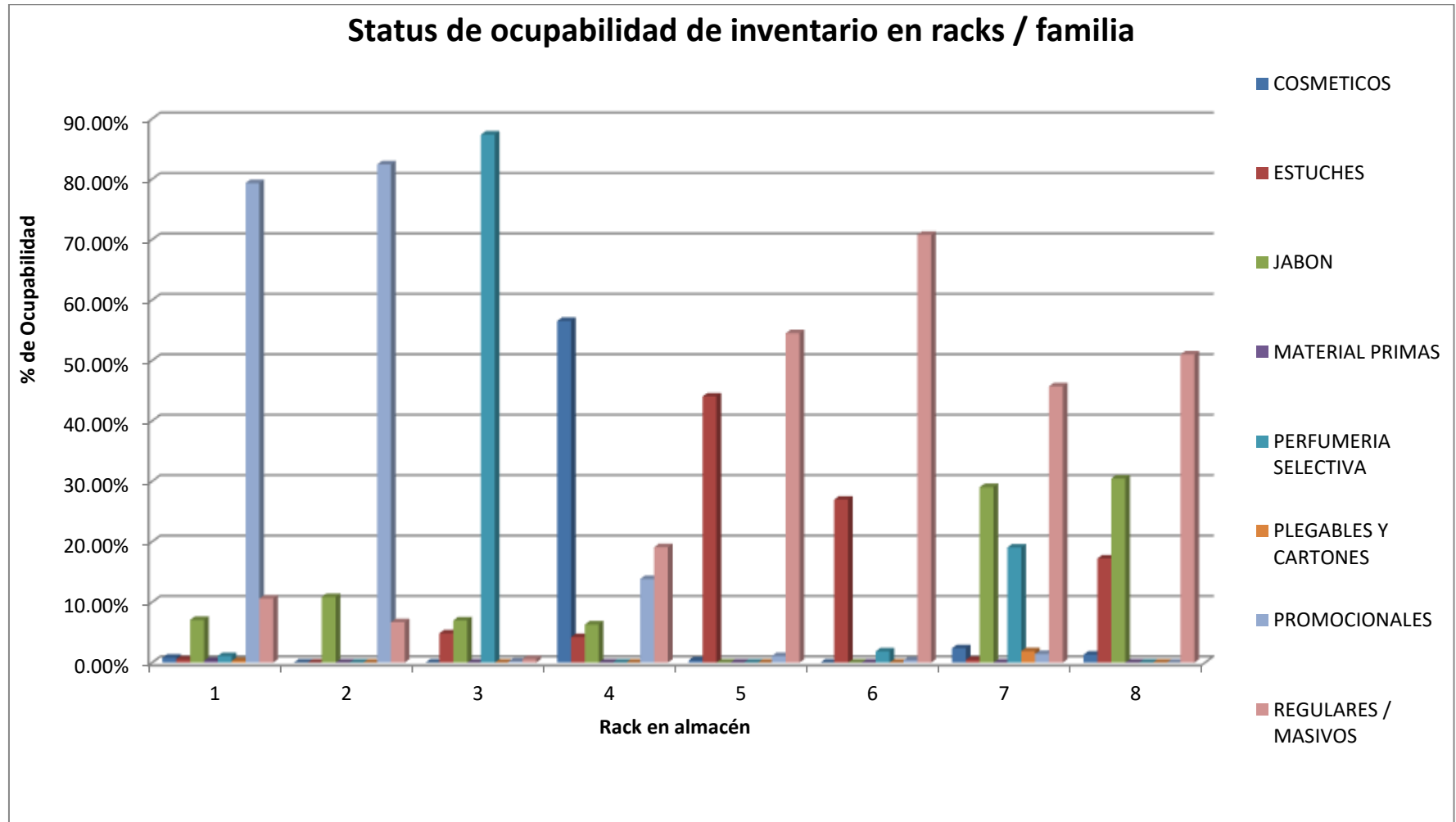


Figura 53. Distribución % de mercadería en almacén al 12 de diciembre de 2018. (Fuente: elaboración propia).

Tabla 63.

% de ocupabilidad de inventario en racks/ familia.

rack	cosméticos	estuches	jabón	material primas	perfumería selectiva	plegables y cartones	promocionales	regulares / masivos	total general
1	0.82%	0.54%	7.07%	0.27%	1.09%	0.27%	79.35%	10.60%	100.00%
2	0.00%	0.00%	10.86%	0.00%	0.00%	0.00%	82.45%	6.69%	100.00%
3	0.00%	4.84%	6.98%	0.00%	87.40%	0.00%	0.19%	0.58%	100.00%
4	56.54%	4.21%	6.32%	0.00%	0.00%	0.00%	13.83%	19.10%	100.00%
5	0.36%	44.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.08%	54.51%	100.00%
6	0.00%	26.97%	0.00%	0.00%	1.87%	0.00%	0.37%	70.79%	100.00%
7	2.38%	0.48%	29.05%	0.00%	19.05%	1.90%	1.43%	45.71%	100.00%
8	1.32%	17.22%	30.46%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.99%	100.00%

(Fuente: elaboración propia)

Anexo 4: Cuestionario de entrevista

Entrevista de evaluación de la situación actual de la gestión del Operador logístico Dinnet

s.a.

Objetivos de la Encuesta

El objetivo de esta encuesta es obtener información de la situación actual de la gestión del operador logístico Dinnet s.a. con su cliente X, con ello, obtener un punto de referencia por parte de los gestores de la empresa, para luego evaluar y encontrar oportunidades de mejora en la gestión, seguido del diseño e implementación de proyectos para reducir los costos logísticos.

Para los propósitos de este cuestionario, se tiene un interés por obtener respuestas que estén relacionadas con las operaciones que se ejecutan en la cuenta X, en las instalaciones del Operador Logístico Dinnet s.a. Al procesar la información que Ud. nos facilite, se asegura la confidencialidad ya que el uso que le daremos será exclusivo para propósitos de investigación.

Cuestionario:

1. ¿Cuánto personal operativo labora actualmente en la cuenta, especifique por área?
 1. Recepción : _____
 2. Almacén : _____
 3. Acondicionado : _____
 4. Despacho : _____

2. ¿Cuántas personas tienen laborando en la cuenta más de 2 años, especifique por área?
 1. Recepción : _____
 2. Almacén : _____
 3. Acondicionado : _____

3. ¿Cuántas horas comprende una jornada laboral, y cuantos turnos al día se labora?

1. Recepción : _____

2. Almacén : _____

3. Acondicionado : _____

4. ¿Cuál de los métodos mencionados se asemeja a su metodología de costeo de almacenamiento?

a. Por ubicación ocupada _____

b. Por m3 _____

c. Como servicio fijo mensual _____

d. Otra: _____

5. ¿Cómo están distribuidos porcentualmente los costos operativos y logísticos de la cuenta en cada área?

1. Almacén : _____ %

2. Acondicionado : _____ %

6. ¿Cuál es su objetivo en términos de crecimiento para su productividad, por operación?

a. Menos de un 10% b. Entre 11% y 25 % c. Entre 26% y 50%

d. Más de 51%

1. Recepción : _____

2. Almacenamiento : _____

3. Picking : _____

4. Acondicionado : _____

5. Despachos : _____

7. ¿En comparación con otras cuentas del operador, cual es el desempeño promedio general de sus operaciones en cada uno de los siguientes aspectos?

Aspectos	Muy Bajo (1)	Bajo (1)	Igual (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)
Entrega de despachos conformes.					
Tiempo de Proceso de pedidos (desde que se solicita, hasta que se entrega al cliente) .					
Eficiencia de las operaciones vs sus costos operativos.					
Margen de ganancias de las operaciones.					
Productividades promedio de las operaciones.					
Tiempo de respuesta para requerimientos especiales del Cliente.					

Datos del entrevistado:

Nombre: _____

Puesto: _____

Teléfono: _____

Antigüedad en la empresa: _____ años.

Antigüedad en el puesto: _____ años.

Fecha: _____

Firma de conformidad

Anexo 5.

Tabla 64
Incidencias que ocasionan rechazos

Área responsable	Observación	# de Despachos	Cant. Unids	Valorizado
1.- ALMACEN	CRUCE DE CODIGOS	5	85	S/ 581.55
	ERROR AL CARGAR INFORMACION DE FACTURA	1	15	S/ 926.87
	FALTA DE ACTUALIZACION DE LOTES	1	126	S/ 1,197.87
	FALTANTE / PRODUCTO EN BODEGA	13	2,780	S/ 28,623.41
	PRODUCTO EN MAL ESTADO	1	26	S/ 1,800.60
	UNIDADES CON DAÑO / CAJA MÁSTER EN BUEN ESTADO	1	36	S/ 37.09
	FALTANTE / CODIGO NO FIGURABA EN ROTULO.	1	4	S/ 56.45
2.- ACONDICIONADO	PRODUCTO EN MAL ESTADO	2	43	S/ 486.65
	UNIDADES CON DAÑO / CAJA MÁSTER EN BUEN ESTADO	7	327	S/ 10,024.23
	FALTANTE / PRODUCTO EN ACONDICIONADO	2	8	S/ 126.04
	3.- DISTRIBUCIÓN	FALTANTE	2	176
	PRODUCTO EN MAL ESTADO	1	72	S/ 2,885.04
	MERCADERÍA CON ABOLLADURAS	3	43	S/ 388.36
Total general		40	3,741	S/ 47,668.33

(Fuente: Área de logística inversa – Dinet s.a.)

Anexo 6.

 Tabla 65.
Estructura de procesos operativos de la cuenta X.

MACROPROCESOS	PROCESOS Nivel 1	SUBPROCESOS	
		Nivel 2	
Recepción de Mercadería	1.1. Recepción Local		
	1.2. Recepción de Importados	1.2.1.	Recepción de Jabones
Acondicionado de Mercadería	2.1. Etiquetado de importados		
	2.2. Maquila	2.2.1.	Armados
		2.2.2.	Conversiones a tester
		2.2.3.	Desarmes
Almacenaje de Mercadería	3.1. Almacenamiento de mercadería local		
	3.2. Almacenamiento de mercadería importada		
	3.3. Almacenamiento de mercadería maquilada		
	3.4. Almacenamiento de devoluciones - rechazos		
Picking	4.1. Picking para pedidos	4.1.1.	Picking para VAS
		4.1.2.	Picking para despacho directo
VAS	4.2. Picking para maquila		
	5.1. Acondicionado de mercadería - VAS	5.1.1.	Vas TxD
		5.1.2.	Vas Farmacias
Liquidación de pedidos	6.1. Liquidación de pedidos sin VAS		
	6.2. Liquidación de pedidos con VAS		
Despachos	7.1. Despachos local		
	7.2. Despachos Provincia		
Logística Inversa	8.1. Devoluciones	8.1.1	Devolución de mercadería
		8.1.3.	Devolución de paletas
	8.2. Rechazo de mercadería		
Control de Inventario	8.3. Recojo de Mercadería		
	9.1. Inventario Cíclico		
	9.2. Inventario Rastrero		
	9.3. Inventario General		
	9.4. Ajuste de Inventario		
	9.5. Cruce de Saldos		
	9.6. Registro de Códigos Nuevos		

Movimientos Internos	10.1.	Cambios de estado
	10.2.	Ajustes de Inventario
	10.3.	Reabastecimiento

Matriz general de procesos y sub procesos de la cuenta X. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 7:

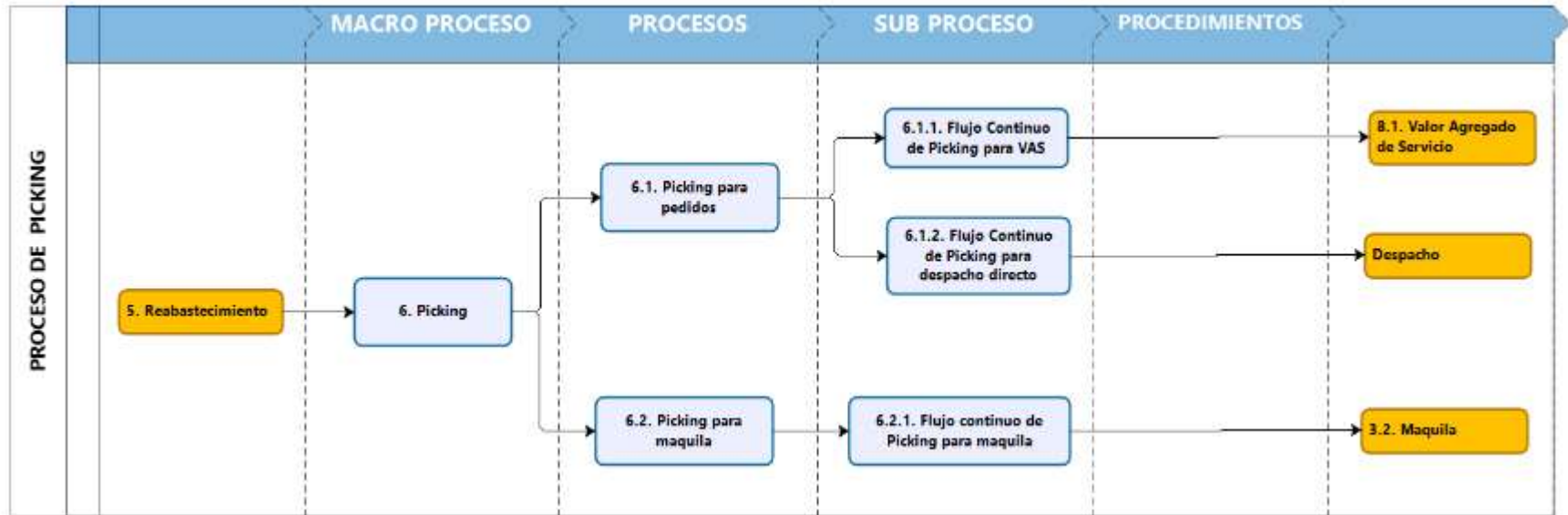


Figura 54. Proceso de picking, sub procesos y salidas. (Fuente: elaboración propia)

Anexo 8:

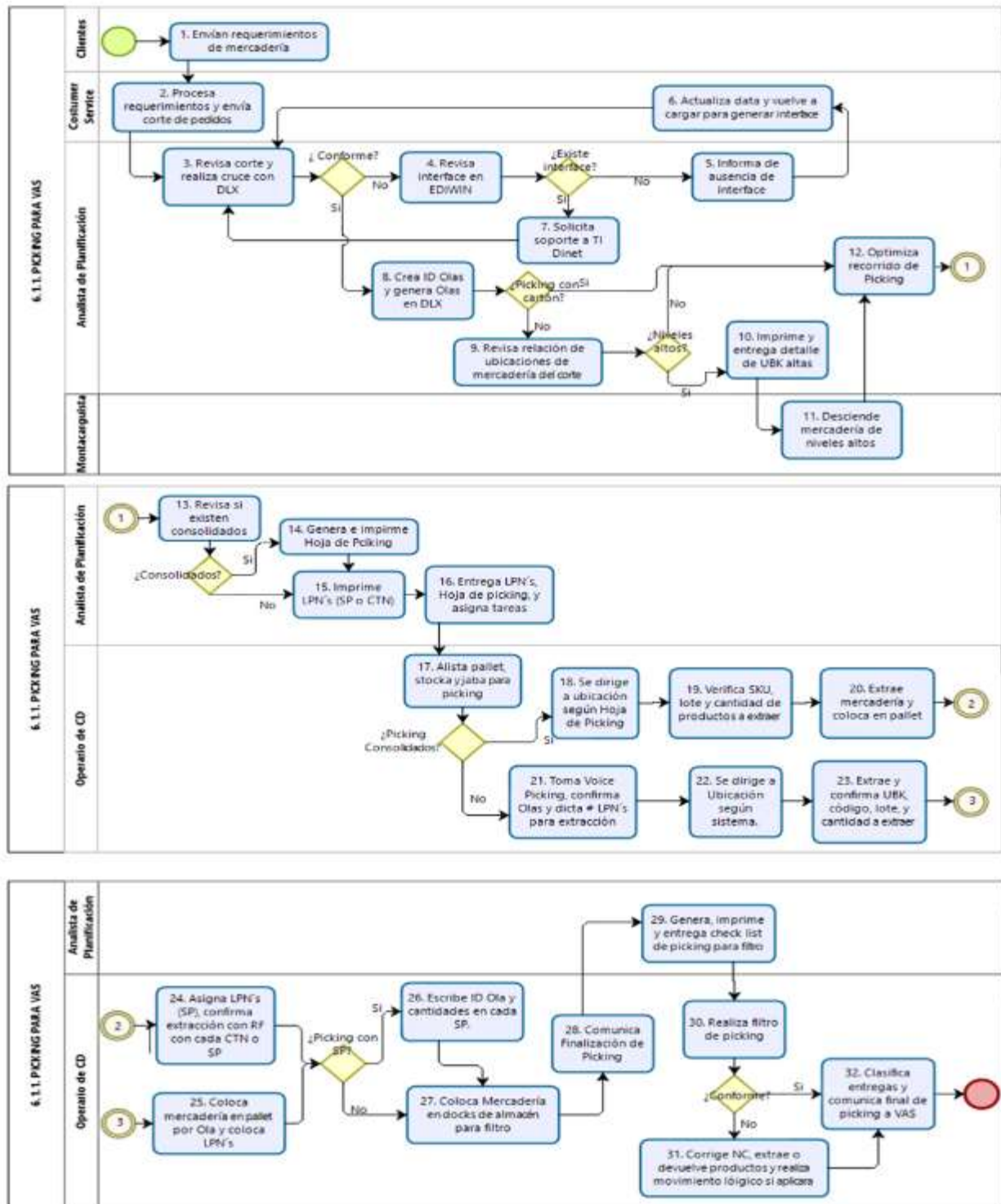


Figura 55. Flujo continuo de picking para VAS. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 9:

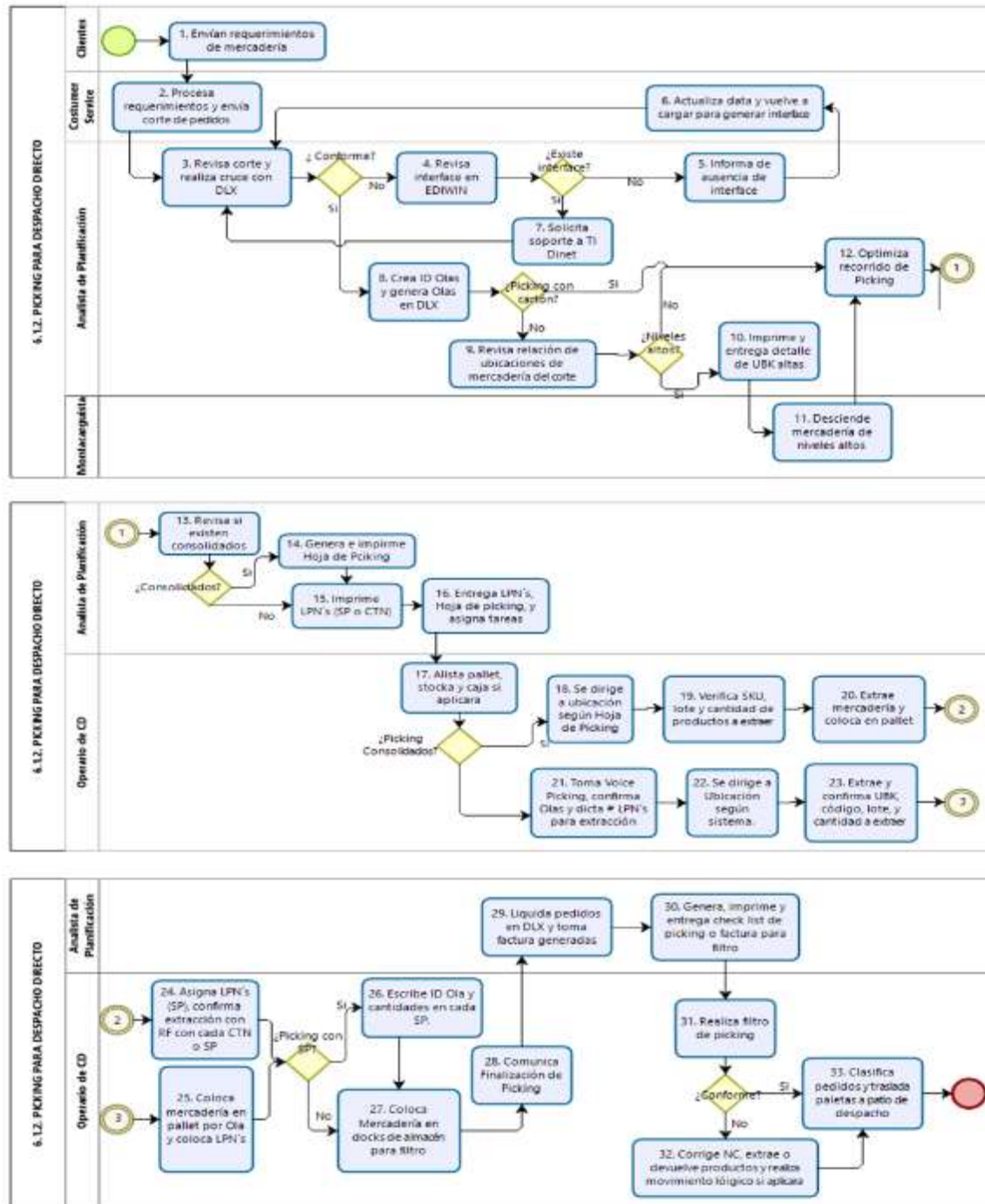


Figura 56. Flujo continuo de picking para despacho directo. (Fuente: elaboración propia)

Anexo 10: Tipo de ubicaciones para almacenamiento de mercadería.

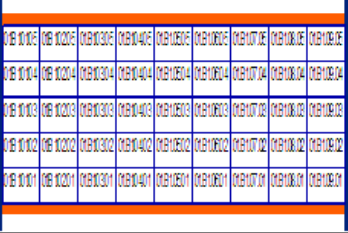
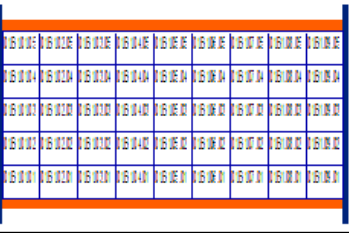
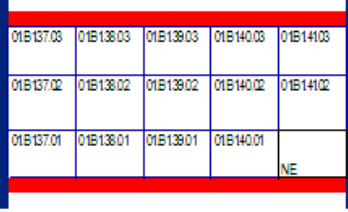
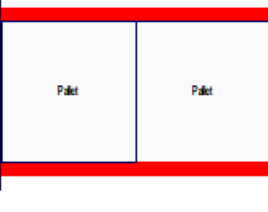
TIPO DE TUA	T1: BIN CON PROFUNDIDAD			T2: BIN			
Ubicaciones por Cuerpo	225			CLASE	45		CLASE
Modelo				B			B
				A			A
				A			A
				C			C
				C			C
DIMENSIONES	Largo	Alto	Ancho	Largo	Alto	Ancho	
	0.2	0.19	0.22	1	0.19	0.22	
Cantidad de niveles/rack	5			5			
# ubk profundidad/ rack	5			1			
# de posiciones / rack	9			9			
TIPO DE TUA	T3:MR NIVEL 02 Y 03			PALLET			
	T4:MR Nivel 01						
Ubicaciones por Cuerpo	10			CLASE	2		CLASE
Modelo				B			Palet
				A			
				C			
DIMENSIONES	Largo	Alto	Ancho	Largo	Alto	Ancho	
	1.07	0.50	0.46	1.20	1.3	1.00	
	1.07	0.72	0.50				
Cantidad de niveles/rack	2			1			
	1						
# ubk profundidad/ rack	1			1			
	1						
# de posiciones / rack	5			2			
	4						

Figura 57. Tipo de ubicaciones para almacenamiento de mercadería. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 11.

Tabla 66.

Cantidad de nichos por familia y tipos de ubicaciones de almacenamiento asignados para Slotting.

FAMILIA	T1	T2	T3	T4	PALET	Total	T1	T2	T3	T4	PALET	Total
JABON	-	-	8	8	-	8	0	0	80	32	-	112
COSMETICOS	1	6	-	-	-	7	225	270	0	-	-	495
PROMOCIONALES	2	9	13	13	-	24	450	405	130	52	-	1037
AEROSOLES	-	-	4	4	-	4	0	0	40	16	-	56
CLARINS	3	7	-	-	-	10	675	315	0	-	-	990
ESTUCHES	-	-	20	20	-	20	0	0	200	80	-	280
PERFUMERIA SELECTIVA	2	9	-	-	-	11	450	405	0	-	-	855
REGULARES	1	3	13	13	-	17	225	135	130	52	-	542
IMPERFECTOS	-	2	2	2	4	8	0	90	20	8	8	126
LABORATORIO	-	-	-	-	3	3	0	0	0	-	6	6
TOTAL	9	36	60	60	7	112	2025	1620	600	240	14	4499

Creación de estructuras por modalidad de TUA y cantidad de nichos por familia, resultado del análisis de la data logística y la clasificación ABC de los productos. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 12:

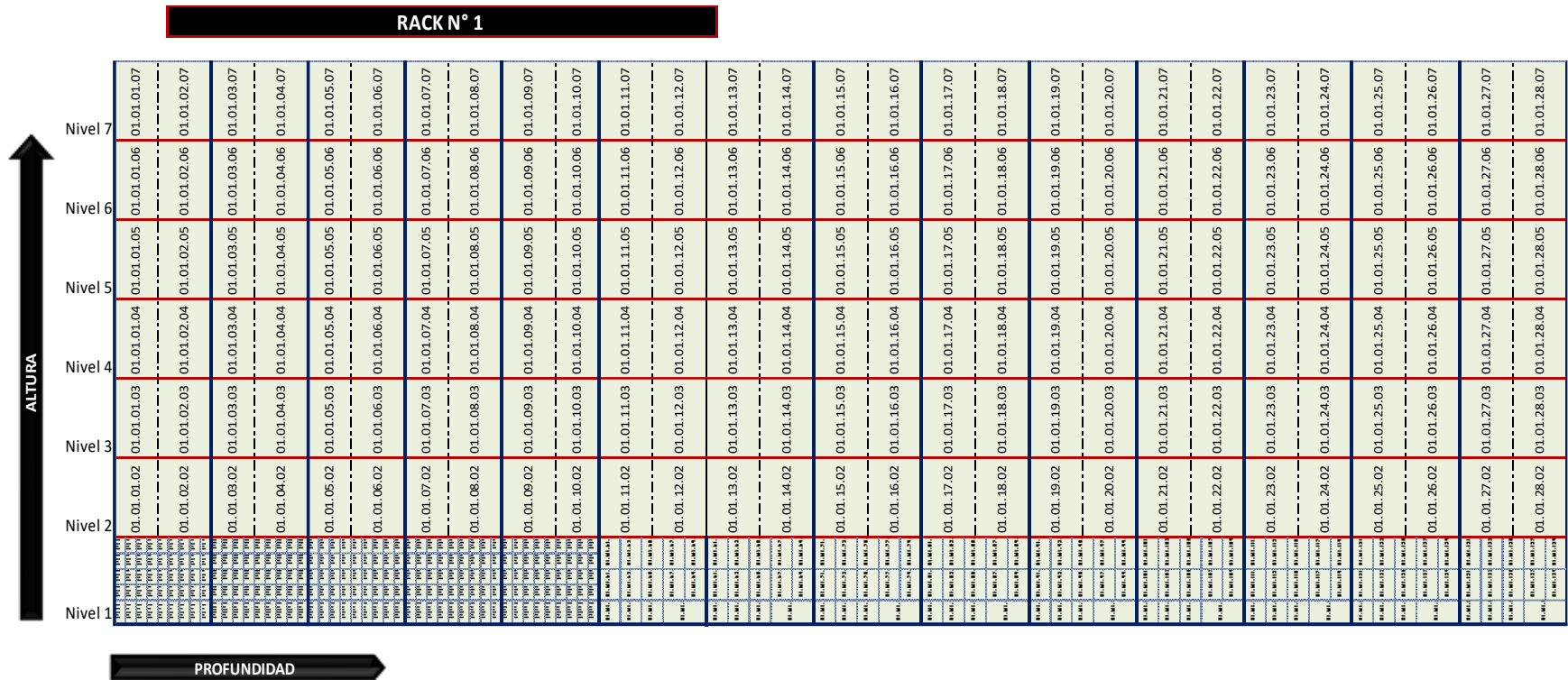


Figura 58. Diseño de estructuras en almacén, Rack 1. (Fuente: elaboración propia).

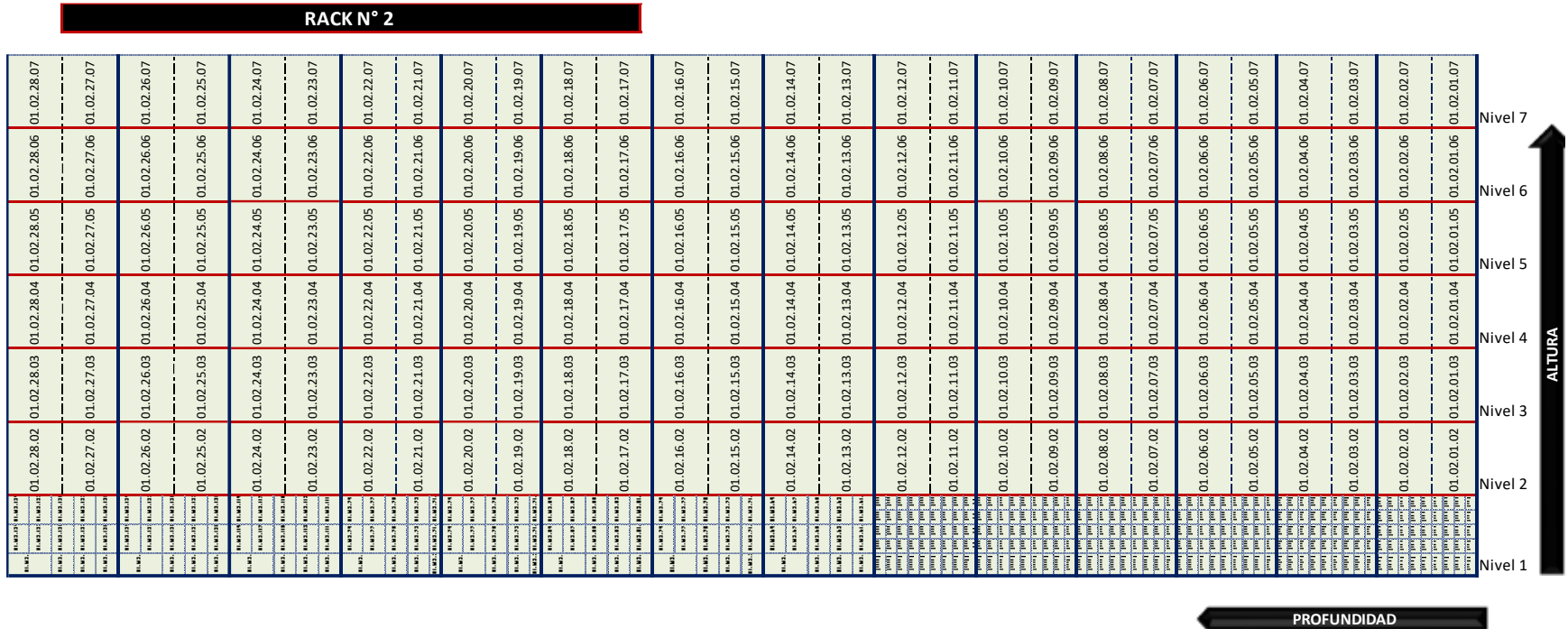


Figura 59. Diseño de estructuras en almacén, Rack 2. (Fuente: elaboración propia).

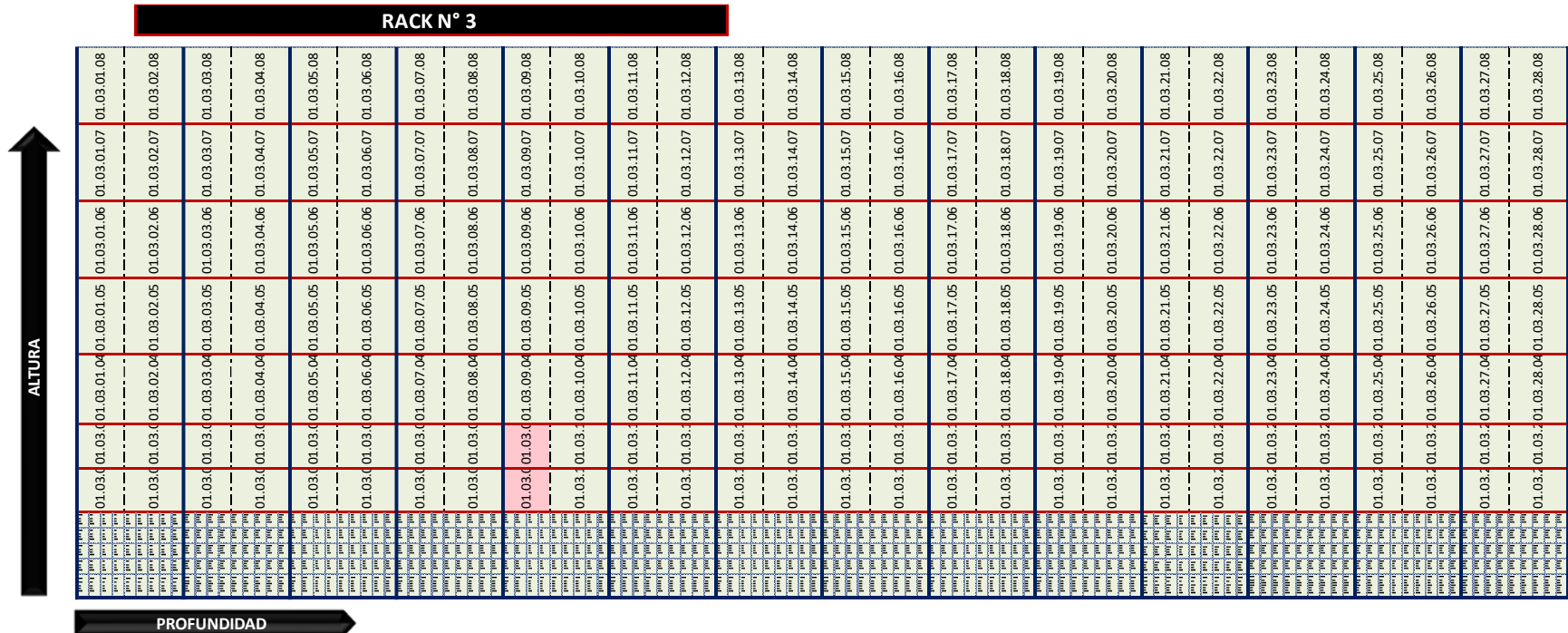


Figura 60. Diseño de estructuras en almacén, Rack 3. (Fuente: elaboración propia).

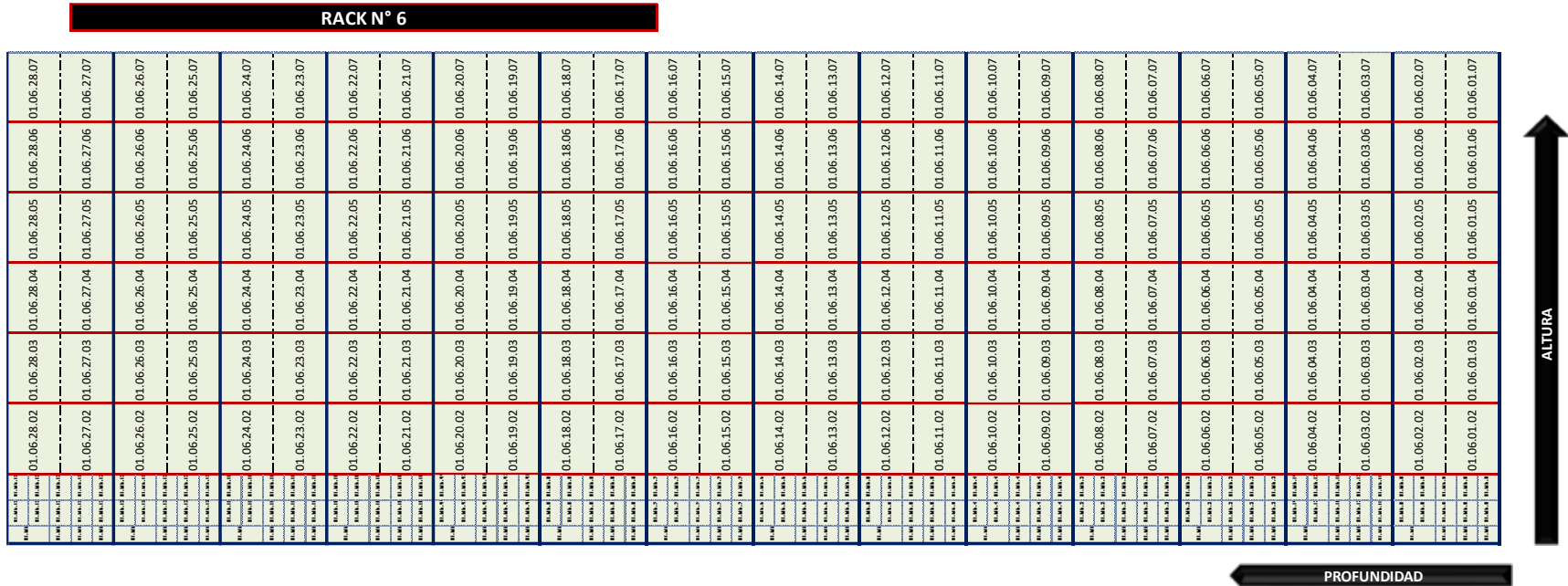


Figura 61. Diseño de estructuras en almacén, Rack 6. (Fuente: elaboración propia).

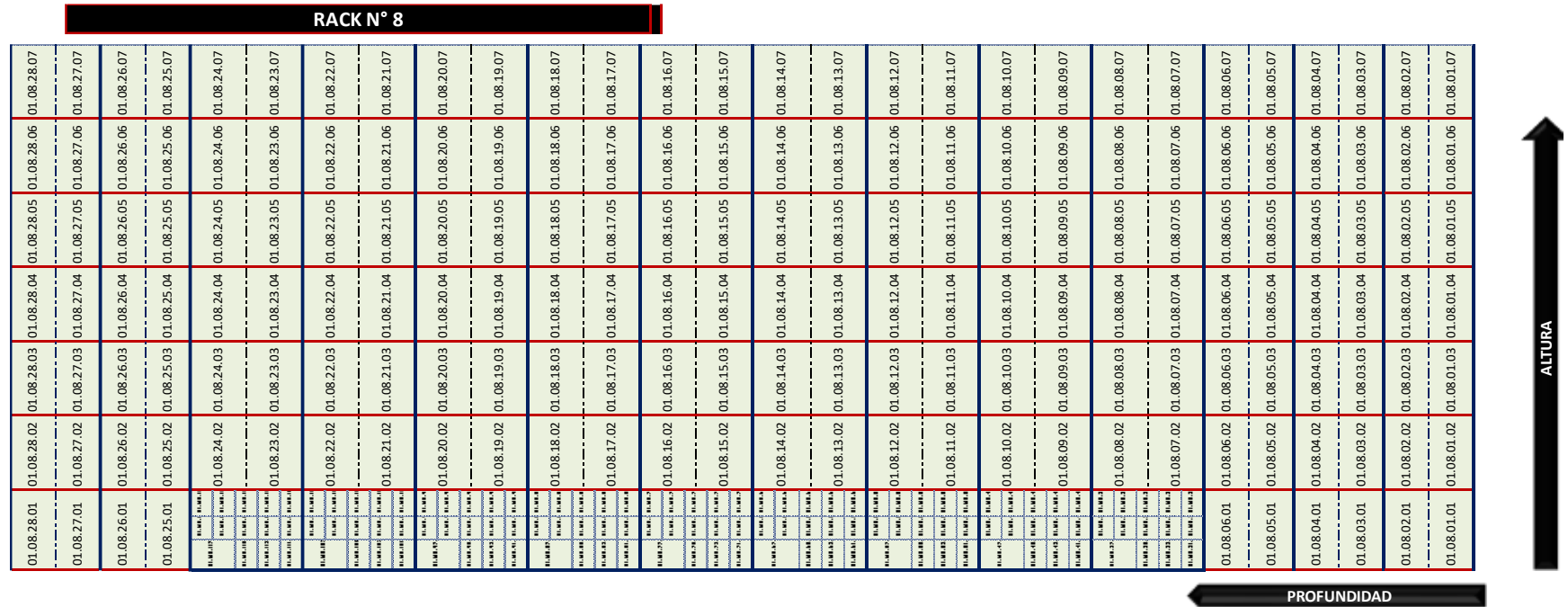


Figura 62. Diseño de estructuras en almacén, Rack 8. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 13.

CODIGO	CLASIF	FAMILIA	CODIGO	Caja	Und.	Clasf.
65042773	A	REGULARES	6001170	720	456	MIX
65030559	A	REGULARES	6026169	0	306	BIN
65030558	A	REGULARES	6026179	5808	1053	MIX
65130759	A	REGULARES	6026182	0	296	BIN
65131273	A	REGULARES	6028169	0	122	BIN
65083300	A	REGULARES	6028179	1102	418	MIX
65106111	A	REGULARES	6028182	0	51	BIN
65052024	A	REGULARES	55014059	120	8	MIX
65106059	A	REGULARES	55014225	768	8	MIX
65040307	A	REGULARES	65007806	0	86	BIN
65113693	A	REGULARES	65009250	48	58	MIX
65023849	A	REGULARES	65009252	35	40	MIX
65116705	A	REGULARES	65023849	3990	554	MIX
65053057	A	REGULARES	65023854	72	161	MIX
65035619	A	REGULARES	65027815	1350	662	MIX
65072324	A	REGULARES	65030555	21132	462	MIX
65120122	A	REGULARES	65030558	6456	944	MIX
65053169	A	REGULARES	65030559	1608	1330	MIX
65070384	A	REGULARES	65031423	0	20	BIN
65106058	A	REGULARES	65032915	0	2145	BIN
65085556	A	REGULARES	65034125	228	181	MIX
65085498	A	REGULARES	65034472	6	68	MIX
65131031	A	REGULARES	65034473	12	48	MIX
65131032	A	REGULARES	65034648	114	57	MIX
65131690	A	REGULARES	65035619	54	466	MIX
65042203	A	REGULARES	65035630	0	270	BIN
65114129	A	REGULARES	65035631	918	101	MIX
65053171	A	REGULARES	65035636	120	149	MIX
65131116	A	REGULARES	65035891	3144	0	CAJA
65030555	A	REGULARES	65035972	7620	0	CAJA
65045008	A	REGULARES	65036369	330	0	CAJA
65102232	A	REGULARES	65038585	20	236	MIX
65114718	A	REGULARES	65038586	0	379	BIN
65068865	A	REGULARES	65038608	0	249	BIN
65111328	A	REGULARES	65039415	0	125	BIN
65102352	A	REGULARES	65039614	1254	0	CAJA
65101608	A	REGULARES	65039726	180	0	CAJA
65131135	A	REGULARES	65039728	180	0	CAJA
65131145	A	REGULARES	65039961	12	118	MIX

Figura 63. Clasificación A de Sku's y modalidad de picking estructura. (Fuente: elaboración propia).

CODIGO	CLASIF	FAMILIA	CODIGO	Caja	Und.	Clasf.
65143310	B	REGULARES	65052938	0	4248	BIN
65085230	B	REGULARES	65052941	0	1548	BIN
65130479	B	REGULARES	65052950	0	3816	BIN
65067355	B	REGULARES	65052951	0	5256	BIN
65102336	B	REGULARES	65052952	0	5652	BIN
65098508	B	REGULARES	65052954	0	3276	BIN
65103985	B	REGULARES	65052955	0	4176	BIN
65107430	B	REGULARES	65052956	0	3132	BIN
65128133	B	REGULARES	65052959	0	4608	BIN
65077930	B	REGULARES	65052971	0	9684	BIN
65035631	B	REGULARES	65052972	0	12564	BIN
65042707	B	REGULARES	65052973	0	9216	BIN
65054044	B	REGULARES	65052975	0	7200	BIN
65077087	B	REGULARES	65052976	0	10260	BIN
65126918	B	REGULARES	65052977	0	10548	BIN
65079904	B	REGULARES	65052980	0	10620	BIN
65117547	B	REGULARES	65052981	0	7200	BIN
65143308	B	REGULARES	65053056	72	259	MIX
65070382	B	REGULARES	65053057	582	421	MIX
65143307	B	REGULARES	65053058	12	130	MIX
65077916	B	REGULARES	65053169	216	465	MIX
65111489	B	REGULARES	65053171	1356	486	MIX
65085510	B	REGULARES	65053172	3768	366	MIX
65114132	B	REGULARES	65053221	1944	276	MIX
65143309	B	REGULARES	65053229	0	43	BIN
65114717	B	REGULARES	65053248	0	300	BIN
65083023	B	REGULARES	65053312	0	32	BIN
65096959	B	REGULARES	65053558	7992	16	MIX
65077810	B	REGULARES	65053559	7632	0	CAJA
65077085	B	REGULARES	65054026	288	0	CAJA
65077751	B	REGULARES	65054042	6	130	MIX
65105330	B	REGULARES	65054043	66	160	MIX
65143311	B	REGULARES	65054044	384	220	MIX
65113696	B	REGULARES	65054048	60	270	MIX
65128779	B	REGULARES	65054412	6	121	MIX
65113929	B	REGULARES	65054413	0	58	BIN
65095522	B	REGULARES	65054424	24	14	MIX
65111486	B	REGULARES	65054773	196	319	MIX
65111479	B	REGULARES	65054793	0	40	BIN
65056362	B	REGULARES	65054801	0	34	BIN
65115322	B	REGULARES	65054808	0	70	BIN

Figura 64. Clasificación B de Sku's y modalidad de picking estructura. (Fuente: elaboración propia).

CODIGO	CLASIF	FAMILIA	CODIGO	Caja	Und.	Clasf.
65055644	C	REGULARES	65061639	0	26	BIN
65126916	C	REGULARES	65061644	0	8	BIN
65080851	C	REGULARES	65061651	0	20	BIN
65111468	C	REGULARES	65061654	0	11	BIN
65106845	C	REGULARES	65061661	450	50	MIX
65099857	C	REGULARES	65061670	0	57	BIN
65035891	C	REGULARES	65061679	18	88	MIX
65034472	C	REGULARES	65061686	0	10	BIN
65102867	C	REGULARES	65061688	9	43	MIX
65074276	C	REGULARES	65061689	66	102	MIX
65077948	C	REGULARES	65061693	0	78	BIN
65105130	C	REGULARES	65061712	27	98	MIX
65067923	C	REGULARES	65061713	9	70	MIX
65096153	C	REGULARES	65061721	0	54	BIN
65131832	C	REGULARES	65061780	0	69	BIN
65077901	C	REGULARES	65061792	510	295	MIX
6507232501	C	REGULARES	65061810	0	31	BIN
65113931	C	REGULARES	65061811	0	29	BIN
65108887	C	REGULARES	65061812	648	194	MIX
65082356	C	REGULARES	65061828	0	22	BIN
65108893	C	REGULARES	65061829	0	2	BIN
65116437	C	REGULARES	65062014	0	18	BIN
65077814	C	REGULARES	65062037	0	12	BIN
65056490	C	REGULARES	65062137	0	14	BIN
65077824	C	REGULARES	65062173	0	8	BIN
65080853	C	REGULARES	65062670	0	44	BIN
65091994	C	REGULARES	65062894	0	11	BIN
6504222701	C	REGULARES	65062906	0	55	BIN
65137731	C	REGULARES	65063644	762	37	MIX
65128059	C	REGULARES	65065206	240	0	CAJA
65056492	C	REGULARES	65065283	0	984	BIN
65131780	C	REGULARES	65065385	72	33	MIX
65117671	C	REGULARES	65065582	0	2556	BIN
65098889	C	REGULARES	65066108	0	22	BIN
65082444	C	REGULARES	65066341	0	5	BIN
65108916	C	REGULARES	65066346	0	4	BIN
65106726	C	REGULARES	65067355	5724	46	MIX
65096963	C	REGULARES	65067356	180	263	MIX
65131352	C	REGULARES	65067378	0	5	BIN

Figura 65. Clasificación C de Sku's y modalidad de picking estructura. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 14:

Ubicación	TUA FINAL	SKU_DP	Frecuencia historico	Inv. 04.10	CTD x CJ	Frec. Mes DP	Clasif	Clase/TUA	Familia	Und_Caja	Und_Saldos	TUA_U	Efi_U	CTA_U	Caja	Bin	Zona_Alm.
01.B1.11.2.3	T1	65131857	2	2	1	3	C	C	PROMOCIONALES	0	2	T1	0.55%	1	0	7	BIN
01.B1.11.2.4	T1	65144874	49	49	1	2	C	C	PROMOCIONALES	0	49	T1	30.98%	1	0	26	BIN
01.B1.11.3.1	T1	65068957	3	3	27	A	A	A	PROMOCIONALES	0	3	T1	9.82%	1	54	179	BIN
01.B1.11.3.2	T1	65105133	2	2	6	A	A	A	PROMOCIONALES	0	2	T1	10.07%	1	162	224	BIN
01.B1.11.3.3	T1	65131654	1	1	24	1	A	A	PROMOCIONALES	0	1	T1	5.75%	1	0	65	BIN
01.B1.11.3.4	T1	65112274	6	6	1	2	B	B	PROMOCIONALES	0	6	T1	8.40%	1	0	9	BIN
01.B1.11.3.5	T1	65131833	11	11	1	3	B	B	PROMOCIONALES	0	11	T1	47.75%	1	0	6	BIN
01.B1.11.4.1	T1	65117550	7	7	6	A	A	A	PROMOCIONALES	0	7	T1	52.79%	1	228	338	BIN
01.B1.11.4.2	T1	65143949	4	4	1	5	A	A	PROMOCIONALES	0	4	T1	14.93%	1	0	35	BIN
01.B1.11.4.3	T1	65067555	15	15	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	15	T1	41.82%	1	0	7	BIN
01.B1.11.4.4	T1	65078122	19	19	1	3	B	B	PROMOCIONALES	0	19	T1	37.73%	1	0	11	BIN
01.B1.11.4.5	T1	65094269	3	3	1	2	B	B	PROMOCIONALES	0	3	T1	5.58%	1	0	23	BIN
01.B1.11.5.1	T1	65060934	5	5	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	5	T1	2.08%	1	0	9	BIN
01.B1.11.5.2	T1	65060979	7	7	1	3	B	B	PROMOCIONALES	0	7	T1	6.03%	1	0	8	BIN
01.B1.11.5.3	T1	65077335	5	5	1	2	B	B	PROMOCIONALES	0	5	T1	4.02%	1	0	8	BIN
01.B1.11.5.4	T1	65105783	3	3	1	6	B	B	PROMOCIONALES	0	3	T1	2.53%	1	0	36	BIN
01.B1.111.1	T4	65130073	50		1	1			PROMOCIONALES	0	50	T4	77.75%	1	0	0	BIN
01.B1.111.2	T3	65146204	3	0	0	1	C	C	PROMOCIONALES	0	3	T3	0.00%	1	0	0	BIN
01.B1.111.3	T3	65127719	10	10	1	1	C	C	PROMOCIONALES	0	10	T3	54.80%	1	0	0	BIN
01.B1.113.2	T3	65135505	300	300	60	1	C	C	PROMOCIONALES	0	300	T3	46.06%	1	0	0	BIN
01.B1.113.3	T3	65135662	8	8	1	2	C	C	PROMOCIONALES	0	8	T3	43.40%	1	0	0	BIN
01.B1.115.2	T3	65130775	100	0	0	1	C	C	PROMOCIONALES	0	100	T3	0.00%	1	0	0	BIN
01.B1.115.3	T3	65132007	65	65	1	1	C	C	PROMOCIONALES	0	65	T3	49.92%	1	0	0	BIN
01.B1.117.2	T3	65128032	150	0	0	1	C	C	PROMOCIONALES	0	150	T3	0.00%	1	0	0	BIN
01.B1.117.3	T3	65119170	540	540	33	4	C	C	PROMOCIONALES	0	540	T3	77.92%	1	429	31	BIN
01.B1.119.2	T3	65142494	5	0	0	1	C	C	PROMOCIONALES	0	5	T3	0.00%	1	0	0	BIN
01.B1.119.3	T3	65144871	98	98	1	3	C	C	PROMOCIONALES	0	98	T3	86.01%	1	0	2	BIN
01.B1.12.1.1	T1	65107089	2	2	1	3	C	C	PROMOCIONALES	0	2	T1	0.21%	1	0	8	BIN
01.B1.12.1.2	T1	65078114	5	5	1	C	C	C	PROMOCIONALES	0	5	T1	17.94%	1	0	9	BIN
01.B1.12.1.3	T1	65112034	4	4	1	C	C	C	PROMOCIONALES	0	4	T1	17.65%	1	0	13	BIN
01.B1.12.1.4	T1	65117441	4	4	24	C	C	C	PROMOCIONALES	0	4	T1	26.82%	1	0	6	BIN
01.B1.12.2.1	T1	65089789	13	13	24	10	B	B	PROMOCIONALES	0	13	T1	65.03%	1	0	24	BIN
01.B1.12.2.2	T1	65133509	11	11	1	2	B	B	PROMOCIONALES	0	11	T1	43.33%	1	0	19	BIN
01.B1.12.2.3	T1	65127717	17	17	25	C	C	C	PROMOCIONALES	0	17	T1	95.25%	1	0	11	BIN
01.B1.12.2.4	T1	65145160	18	18	20	3	C	C	PROMOCIONALES	0	18	T1	12.09%	1	0	22	BIN
01.B1.12.3.1	T1	65068957	30	30	27	6	A	A	PROMOCIONALES	0	30	T1	98.25%	1	54	179	BIN

Figura 66. Estructura de análisis para Asignación de ubicaciones. (Fuente: elaboración propia).

Ubicación	TUA FINAL	SKU_DP	Frecuencia historico	Inv. 04.10	CTD x CJ	Frec. Mes DP	Clasif	Clase/TUA	Familia	Und_Caja	Und_Saldos	TUA_U	Efi_U	CTA_U	Caja	Bin	Zona_Alm.
01.B1.12.3.2	T1	65105133	1	1	6		A	A	PROMOCIONALES	0	1 T1	5.03%	1	162	224	BIN	
01.B1.12.3.3	T1	65127523	12	12	20		A	A	PROMOCIONALES	0	6 T1	42.92%	1	0	151	BIN	
01.B1.12.3.4	T1	65112276	4	4	1		B	B	PROMOCIONALES	0	4 T1	5.60%	1	0	6	BIN	
01.B1.12.3.5	T1	65073331	7	7	1	4 B	B	B	PROMOCIONALES	0	7 T1	25.77%	1	0	11	BIN	
01.B1.12.4.1	T1	65142655	2	2	1	9 A	A	A	PROMOCIONALES	0	2 T1	18.92%	1	0	46	BIN	
01.B1.12.4.2	T1	65143950	4	4	1	5 A	A	A	PROMOCIONALES	0	4 T1	14.93%	1	0	35	BIN	
01.B1.12.4.3	T1	65067555	5	5	1	2 B	B	B	PROMOCIONALES	0	5 T1	13.94%	1	0	7	BIN	
01.B1.12.4.4	T1	65078154	8	8	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	8 T1	72.52%	1	0	8	BIN	
01.B1.12.4.5	T1	65095516	19	19	1	3 B	B	B	PROMOCIONALES	0	19 T1	87.36%	1	0	13	BIN	
01.B1.12.5.1	T1	65060934	5	5	1	3 B	B	B	PROMOCIONALES	0	5 T1	2.08%	1	0	9	BIN	
01.B1.12.5.2	T1	65060983	13	13	1	3 B	B	B	PROMOCIONALES	0	13 T1	11.20%	1	0	8	BIN	
01.B1.12.5.3	T1	65077414	1	1	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	1 T1	0.56%	1	0	6	BIN	
01.B1.12.5.4	T1	65106851	25	25	1	8 B	B	B	PROMOCIONALES	0	25 T1	95.79%	1	0	14	BIN	
01.B1.12.1.3	T2	65118183	76	76	12	C	C	C	AEROSOLES	0	76 T2	71.36%	1	0	0	MIX	
01.B1.13.1.1	T1	65107102	7	7	1	3 C	C	C	PROMOCIONALES	0	7 T1	1.38%	1	0	8	BIN	
01.B1.13.1.2	T1	65078114	2	2	1	4 C	C	C	PROMOCIONALES	0	2 T1	7.18%	1	0	9	BIN	
01.B1.13.1.3	T1	65112034	10	10	1	C	C	C	PROMOCIONALES	0	10 T1	44.13%	1	0	13	BIN	
01.B1.13.1.4	T1	65139496	14	14	24	6 C	C	C	PROMOCIONALES	0	14 T1	85.91%	1	0	10	BIN	
01.B1.13.2.1	T1	65112954	9	9	21	11 B	B	B	PROMOCIONALES	0	9 T1	64.74%	1	0	32	BIN	
01.B1.13.2.2	T1	65140133	24	24	1	3 B	B	B	PROMOCIONALES	0	24 T1	13.46%	1	0	9	BIN	
01.B1.13.2.3	T1	65115614	144	144	240	C	C	C	PROMOCIONALES	0	144 T1	86.56%	1	0	100	BIN	
01.B1.13.2.4	T1	65150350	8	8	1	2 C	C	C	PROMOCIONALES	0	8 T1	47.54%	1	0	32	BIN	
01.B1.13.3.1	T1	65045939	44	44	30	8 A	A	A	PROMOCIONALES	0	44 T1	94.67%	1	0	131	BIN	
01.B1.13.3.2	T1	65105133	2	2	6	A	A	A	PROMOCIONALES	0	2 T1	10.07%	1	162	224	BIN	
01.B1.13.3.3	T1	65114528	2	2	20	A	A	A	PROMOCIONALES	0	2 T1	14.31%	1	0	116	BIN	
01.B1.13.3.4	T1	65112276	5	5	1	2 B	B	B	PROMOCIONALES	0	5 T1	7.00%	1	0	6	BIN	
01.B1.13.3.5	T1	65102869	2	2	1	3 B	B	B	PROMOCIONALES	0	2 T1	7.12%	1	0	6	BIN	
01.B1.13.4.1	T1	65145070	30	30	20	3 A	A	A	PROMOCIONALES	0	30 T1	22.37%	1	0	30	BIN	
01.B1.13.4.2	T1	65144823	4	4	1	5 A	A	A	PROMOCIONALES	0	4 T1	14.93%	1	0	35	BIN	
01.B1.13.4.3	T1	65067564	2	2	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	2 T1	8.54%	1	0	7	BIN	
01.B1.13.4.4	T1	65078154	6	6	1	7 B	B	B	PROMOCIONALES	0	6 T1	54.39%	1	0	8	BIN	
01.B1.13.4.5	T1	65096208	1	1	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	1 T1	5.88%	1	0	13	BIN	
01.B1.13.5.1	T1	65060954	3	3	1	B	B	B	PROMOCIONALES	0	3 T1	3.52%	1	0	6	BIN	
01.B1.13.5.2	T1	65062137	1	1	1	4 B	B	B	PROMOCIONALES	0	1 T1	0.67%	1	0	14	BIN	
01.B1.13.5.3	T1	65077414	10	10	1	1 B	B	B	PROMOCIONALES	0	10 T1	5.56%	1	0	6	BIN	
01.B1.13.5.4	T1	65107074	6	6	1	3 B	B	B	PROMOCIONALES	0	6 T1	8.54%	1	0	28	BIN	
01.B1.131.1	T4	65092860	720	5304	24	A	A	A	AEROSOLES	0	720 T4	70.01%	1	21216	6	MIX	
01.B1.131.2	T3	65130184	288	2616	24	4 A	A	A	AEROSOLES	0	288 T3	43.83%	1	7104	0	MIX	

Figura 67. Estructura de análisis para Asignación de ubicaciones. (Fuente: elaboración propia).

Anexo 15. Juicio de expertos de la investigación

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de la investigación: "MEJORA DEL FLUJO DE OPERACIONES DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS." En caso a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacerme llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, preciso y seguro para toda investigación.

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un signo en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacerme llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	Criterios	Puntaje				
		Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Sobre los ítems del instrumento		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje sencillo que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en términos observables, medibles			X		
3. CONSISTENCIA	Entre sus preguntas no hay ni una redundante y ni contradictoria				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de coherencia entre las preguntas de la variable				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuesta son válidas y apropiadas			X		
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento			X		
SIMATORIA PARCIAL				6	20	
SIMATORIA TOTAL				26		

Observaciones: *Apoyar valid. estadística a 2019 - Apoyar + datos históricos 2019 - Apoyar valid. 2019*

Acciones:

Luan Barrios
9/12/2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de la investigación: "MEJORA DEL FLUJO DE OPERACIONES DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS." En caso a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacerme llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, preciso y seguro para toda investigación.

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un signo en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacerme llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	Criterios	Puntaje				
		Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Sobre los ítems del instrumento		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje sencillo que facilita su comprensión				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en términos observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Entre sus preguntas no hay ni una redundante y ni contradictoria				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de coherencia entre las preguntas de la variable					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuesta son válidas y apropiadas				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SIMATORIA PARCIAL					10	5
SIMATORIA TOTAL					25	

Clasificación: *✓*

Acciones:

Nora Contreras C.

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de la investigación: "MEJORA DEL FLUJO DE OPERACIONES DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS." En razón a ello se le adjunta el instrumento matricial de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- * Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación, sin necesidad de llenar el ítem o pregunta y conteste marcando con un signo en la celda que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Mayor	Mayor	Regular	Menor	Menor
		5	4	3	2	1
1. CLARIDAD	¿Están formulados con lenguaje apropiado que facilite su comprensión?					✓
2. OBJETIVIDAD	¿Están expresados en palabras objetivas, precisas?					✓
3. CONSISTENCIA	¿Existen inconsistencias lógicas en los contenidos y palabras empleadas?					✓
4. COHERENCIA	¿Existen relaciones de coherencia entre las palabras de los contenidos?					✓
5. PERTINENCIA	¿Las preguntas de respuesta y sus alternativas apropiadas?					✓
6. SUFICIENCIA	¿Son suficientes los contenidos y palabras que hacen comprender el instrumento?					✓
SIMATORIA PARCIAL						16/30
SIMATORIA TOTAL						26

Observaciones: *Reforzar el lenguaje con terminología logística para poder ser más operativo.*

Acreditado:

Maxwell Carlos Yauri



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de la investigación: "MEJORA DEL FLUJO DE OPERACIONES DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS." En razón a ello se le adjunta el instrumento matricial de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- * Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación, sin necesidad de llenar el ítem o pregunta y conteste marcando con un signo en la celda que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Mayor	Mayor	Regular	Menor	Menor
		5	4	3	2	1
1. CLARIDAD	¿Están formulados con lenguaje apropiado que facilite su comprensión?					✓
2. OBJETIVIDAD	¿Están expresados en palabras objetivas, precisas?					✓
3. CONSISTENCIA	¿Existen inconsistencias lógicas en los contenidos y palabras empleadas?					✓
4. COHERENCIA	¿Existen relaciones de coherencia entre las palabras de los contenidos?					✓
5. PERTINENCIA	¿Las preguntas de respuesta y sus alternativas apropiadas?					✓
6. SUFICIENCIA	¿Son suficientes los contenidos y palabras que hacen comprender el instrumento?					✓
SIMATORIA PARCIAL						26
SIMATORIA TOTAL						26

Observaciones: _____

Acreditado:



EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de la investigación: "MEJORA DEL FLUJO DE OPERACIONES DEL OPERADOR LOGÍSTICO DINET S.A PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS." En razón a ello se le adjunta el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacerme llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de Investigación.

- Responderemos de antemano sus aportes que permitan validar el tratamiento y obtener información válida, o tener recuerdo para toda investigación.

A continuación, usted identificará el ítem o pregunta y conteste marcando con un 'x' en la celda que usted considere conveniente y además puede hacerme llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	Criterios Sube los ítems del instrumento	Maximo	Maxi	Regular	Buena	Maximo
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Texto formulado con lenguaje apropiado que facilite la comprensión.				X	
2. OBJETIVIDAD	Texto expuesto en palabras objetivas y precisas.					X
3. COHERENCIA	Existencia de relaciones lógicas entre los conceptos expresados en el texto.				X	
4. COGNERENCIA	Existencia de las relaciones con los referidos de los datos.				X	
5. PERTINENCIA	Las preguntas de respuesta que abordan el problema.				X	
6. SUFICIENCIA	Señalación de los datos y calidad de los presentados en el instrumento.				X	
SUBTOTAL PARCIAL:					20	5
SUBTOTAL TOTAL:					25	

Observaciones: Este instrumento debe ser de apoyo de recursos para la materialización de los flujos de personal. Buscar la correlación de los variables dependientes de la actividad ocupación.

Angela G. Rivera
Angela G. Rivera

Anexo 16. Juicio de expertos de criterios de esencialidad para la clasificación ABC

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, por su amplia experiencia y conocimiento de las operaciones en la empresa DINET S.A. en donde se desarrolla la presente investigación, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de criterios para el análisis y planteamiento de la metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán obtener información válida para el desarrollo del presente estudio.

De acuerdo al comportamiento y gestión de stocks de la mercadería en almacén, se ha determinado el empleo de 3 criterios de esencialidad para el análisis de clasificación con enfoque multicriterio.

- Frecuencia de pedidos
- Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)
- Valor unitario de los productos (\$/Unidad)

Para una clasificación ABC con enfoque multicriterio es necesario realizar una ponderación de los criterios para considerar el impacto que tendrán en el resultado final de la clasificación del producto, para ello, de acuerdo a los criterios seleccionados, favor de asignar una ponderación (%) por criterio, donde la suma total nos de 100%.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Criterio de esencialidad	Frecuencia de pedidos	45%
2	Criterio de esencialidad	Cantidad de pedido promedio	20%
3	Criterio de esencialidad	Valor unitario de los productos	35%
		Total	100%

Así también, en una clasificación ABC es importante contar con data o información para el análisis, la cual puede provenir de una fuente histórica y/o proyectada.

A continuación, sírvase a ponderar de manera porcentual (%) las siguientes fuentes de base de datos, así también, identificar los criterios en donde deberían ser considerados.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Factor	Histórico de ventas	65%
2	Factor	Proyección de ventas	35%
		Total	100

Criterios: Marque con un aspa (X)

(x) Frecuencia de pedidos

() Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)

() Valor unitario de los productos (soles/Unidad)

Atentamente,

Firma y DNI del Experto

Nombres y Apellidos: Noreña Zorayda Domestus Justo

Cargo e Institución donde labora: Jefe de Control de Calidad

Grado Académico: Licenciado () Ingeniero () Magister Doctor () Ph.D. ()

Especialidad: Administración Estratégica

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, por su amplia experiencia y conocimiento de las operaciones en la empresa DINET S.A. en donde se desarrolla la presente investigación, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de criterios para el análisis y planteamiento de la metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán obtener información válida para el desarrollo del presente estudio.

De acuerdo al comportamiento y gestión de stocks de la mercadería en almacén, se ha determinado el empleo de 3 criterios de esencialidad para el análisis de clasificación con enfoque multicriterio.

- Frecuencia de pedidos
- Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)
- Valor unitario de los productos (s./Unidad)

Para una clasificación ABC con enfoque multicriterio es necesario realizar una ponderación de los criterios para considerar el impacto que tendrán en el resultado final de la clasificación del producto, para ello, de acuerdo a los criterios seleccionados, favor de asignar una ponderación (%) por criterio, donde la suma total nos de 100%.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Criterio de esencialidad	Frecuencia de pedidos	40%
2	Criterio de esencialidad	Cantidad de pedido promedio	35%
3	Criterio de esencialidad	Valor unitario de los productos	25%
		Total	100 %

Así también, en una clasificación ABC es importante contar con data o información para el análisis, la cual puede provenir de una fuente histórica y/o proyectada.

A continuación, sírvase a ponderar de manera porcentual (%) las siguientes fuentes de base de datos, así también, identificar los criterios en donde deberían ser considerados.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Factor	Histórico de ventas	65%
2	Factor	Proyección de ventas	35%
		Total	100

Criterios: Marque con un aspa (X)

- Frecuencia de pedidos
- Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)
- Valor unitario de los productos (soles/Unidad)

Atentamente,

4608270



Firma y DNI del Experto

Nombres y Apellidos: Juan Alberto Higuera

Cargo e Institución donde labora: Analista

Grado Académico: Licenciado () Ingeniero (X) Magister () Doctor () Ph.D. ()

Especialidad: Log. Sistemas e Informática, Adm. Industrial

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, por su experiencia y conocimiento de las operaciones en la empresa DINET S.A. en donde se desarrolla la presente investigación, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de criterios para el análisis y planteamiento de la metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán obtener información válida para el desarrollo del presente estudio.

De acuerdo al comportamiento y gestión de stocks de la mercadería en almacén, se ha determinado el empleo de 3 criterios de esencialidad para el análisis de clasificación con enfoque multicriterio.

- Frecuencia de pedidos
- Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)
- Valor unitario de los productos (soles/Unidad)

Para una clasificación ABC con enfoque multicriterio es necesario realizar una ponderación de los criterios para considerar el impacto que tendrán en el resultado final de la clasificación del producto, para ello, de acuerdo a los criterios seleccionados, favor de asignar una ponderación (%) por criterio, donde la suma total nos de 100%.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Criterio de esencialidad	Frecuencia de pedidos	0.20
2	Criterio de esencialidad	Cantidad de pedido promedio	0.35
3	Criterio de esencialidad	Valor unitario de los productos	0.45
		Total	100 %

Así también, en una clasificación ABC es importante contar con data o información para el análisis, la cual puede provenir de una fuente histórica y/o proyectada.

A continuación, sírvase a ponderar de manera porcentual (%) las siguientes fuentes de base de datos, así también, identificar los criterios en donde deberían ser considerados.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Factor	Histórico de ventas	40
2	Factor	Proyección de ventas	60
		Total	100

Criterios: Marque con un aspa (X)

- Frecuencia de pedidos.
- Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)
- Valor unitario de los productos (soles/Unidad)

Atentamente,



Firma y DNI del Experto

Nombres y Apellidos: JOSÉ SARAYIA SANCHEZ

Cargo e Institución donde labora: PLANEAMIENTO - PEYPLAST

Grado Académico: Licenciado (X) Ingeniero () Magister () Doctor () Ph.D. ()

Especialidad: INGENIERÍA INDUSTRIAL

EVALUACIÓN DE EXPERTOS*

Estimado profesional, por su amplia experiencia y conocimiento de las operaciones en la empresa DINET S.A. en donde se desarrolla la presente investigación, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de criterios para el análisis y planteamiento de la metodología de clasificación ABC con enfoque multicriterio.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán obtener información válida para el desarrollo del presente estudio.

De acuerdo al comportamiento y gestión de stocks de la mercadería en almacén, se ha determinado el empleo de 3 criterios de esencialidad para el análisis de clasificación con enfoque multicriterio.

- Frecuencia de pedidos
- Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)
- Valor unitario de los productos (s./Unidad)

Para una clasificación ABC con enfoque multicriterio es necesario realizar una ponderación de los criterios para considerar el impacto que tendrán en el resultado final de la clasificación del producto, para ello, de acuerdo a los criterios seleccionados, favor de asignar una ponderación (%) por criterio, donde la suma total nos de 100%.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Criterio de esencialidad	Frecuencia de pedidos	30%
2	Criterio de esencialidad	Cantidad de pedido promedio	30%
3	Criterio de esencialidad	Valor unitario de los productos	40%
		Total	100%

Así también, en una clasificación ABC es importante contar con data o información para el análisis, la cual puede provenir de una fuente histórica y/o proyectada.

A continuación, sírvase a ponderar de manera porcentual (%) las siguientes fuentes de base de datos, así también, identificar los criterios en donde deberían ser considerados.

Item	Tipo	Criterio	% Ponderación
1	Factor	Histórico de ventas	60%
2	Factor	Proyección de ventas	40%
		Total	100%

Criterios: Marque con un aspa (X)

(X) Frecuencia de pedidos

(X) Cantidad de pedido o demanda (Unidades/Sku)

(X) Valor unitario de los productos (soles/Unidad)

Atentamente,

RM

Firma y DNI del Experto

09340186

Nombres y Apellidos: Rosa Isabel Menacho Paredes

Cargo e Institución donde labora: Supervisor de Centro de Distribución / Dinnet

Grado Académico: Licenciado (x) Ingeniero () Magister () Doctor () Ph.D. ()

Especialidad: Administración de Empresas