



Informe Final

**“Propuesta de herramienta para mejora del nivel de servicio de la sucursal
de Viña del Mar”**

Matías González Cano

Ingeniería Civil Industrial

05/12/2023

Resumen ejecutivo (español)

El presente informe se basa en un proyecto realizado para la empresa RHONA SA., específicamente en su sucursal de Viña del Mar, la cual funciona tanto como centro de distribución como también sucursal de ventas. El proyecto nace a raíz del problema de tener el nivel de servicio más bajo de todo RHONA SA.

Ante esto se estableció como objetivo aumentar el nivel de servicio de un 94,7% hasta un 97,0% en la sucursal de Viña del Mar en un periodo de 4 meses desde la implementación de las soluciones propuestas, atacando los productos que se distribuyen hacia otras sucursales y que también se deben vender en Viña del Mar. Dándole énfasis a la disponibilidad de estos productos para futuras ventas.

Para lograr esto se propuso de manera previa una clasificación mixta basada en el método ABC. Complementando con una modificación en el proceso de abastecimiento desde el centro de distribución, adoptando el modelo (T; s) con cobertura, donde se considera a Viña del Mar como una sucursal más, tomando sus ventas históricas, abasteciendo a las demás sucursales según lo que sugiere la planilla creada en formato excel. Como apoyo de esto y utilizando la clasificación ABC realizada, se propone la incorporación de un sistema de etiquetado de colores para ver prioridades en proceso de recepción, como así también cambiar su layout, de manera de disminuir atrasos y que los productos importantes para la empresa se ingresen a tiempo.

A dos meses de la implementación del modelo (T; s) con cobertura en el proceso de abastecimiento hacia sucursales utilizando la planilla para ver la cantidad a enviar, se han visto resultados positivos en el nivel de servicio de Viña del Mar alcanzando una media de 96,9%, bordeando el objetivo de un 97,0%, lo que ha significado bajar el promedio mensual de ventas pérdidas en \$7.065.842 CLP.

Restando dos meses del tiempo que se propuso para lograr el 97%, se espera llegar al objetivo, sumando los resultados del proceso de recepción modificado, que empezó a regir en noviembre y el cumplimiento de tiempos de proveedores. Concluyendo así que el proyecto ha tenido resultados enriquecedores.

Resumen ejecutivo (inglés)

The present report is based on a project carried out for the company RHONA SA, specifically at its Viña del Mar branch, which operates both as a distribution center and a sales branch. The project arises from the challenge of having the lowest service level across all RHONA SA branches.

The objective was established to increase the service level from 94.7% to 97.0% at the Viña del Mar branch within a period of 4 months from the implementation of the proposed solutions. The focus is on the products distributed to other branches and those also to be sold in Viña del Mar, with an emphasis on the availability of these products for future sales.

To achieve this, a mixed classification based on the ABC method was previously proposed. This was complemented by a modification in the supply process from the distribution center, adopting the (T; s) coverage model. Viña del Mar is considered as just another branch, taking into account its historical sales and supplying other branches according to the recommendations provided by the Excel spreadsheet. As a support to this and using the ABC classification, the incorporation of a color-coded labeling system is proposed to highlight priorities in the reception process. Additionally, changes in layout are suggested to reduce delays and ensure timely entry of critical products for the company.

Two months into the implementation of the (T; s) coverage model in the supply process to branches using the spreadsheet to determine the quantity to be sent, positive results have been observed in Viña del Mar's service level, reaching an average of 96.9%. This is close to the 97.0% objective and has resulted in reducing the monthly average of lost sales by \$7,065,842 CLP.

With two months remaining from the proposed time to achieve 97%, the expectation is to reach the goal. This includes considering the results of the modified reception process, which began in November, and the adherence to supplier timelines. In conclusion, the project has yielded positive and enriching outcomes.

Índice

	Pág.
1- Contexto.....	5
2- Problema.....	10
3- Objetivo y medidas de desempeño.....	12
4- Análisis de causas.....	14
5- Estado del arte.....	20
6- Solución.....	23
7- Metodología.....	26
8- Desarrollo e implementación.....	35
9- Resultados.....	37
10- Conclusiones.....	40
11- Referencias.....	41
12- Anexo.....	42

1. Contexto

RHONA S.A. es una empresa chilena fundada en el año 1964 producto de la unión de las sociedades “Aspillaga y Hornauer y Cía. Ltda.” y “Neuweiler y Reitz y Cía. Ltda.” Con el objetivo de ser la mayor fábrica de transformadores en Chile y convertirse en uno de los mayores proveedores a nivel nacional de equipos y materiales eléctricos.¹

Hoy es una de las empresas líderes en Chile en el rubro de desarrollo industrial, complementando con actividades de comercialización de productos y materiales eléctricos, abasteciendo a un gran número de empresas nacionales.

RHONA SA. tiene su casa matriz en Variante Agua Santa 4211, Viña del Mar, Valparaíso, que es el lugar donde se desarrollan sus actividades más importantes, teniendo laboratorios, bodegas y, además, el centro de distribución (el cual además tiene ligada una sucursal de ventas) que es el encargado de abastecer a las otras 6 sucursales en territorio nacional (Santiago (3), Antofagasta, Concepción, Puerto Montt) y una sucursal internacional ubicada en Perú.

En cuanto a personal en la casa matriz, según el último reporte de gestión de julio de 2023, hay una cantidad de 414 trabajadores, los que se distribuyen en las distintas áreas de la empresa.

El área donde estoy realizando mi pasantía es gerencia de operaciones, lo cual está dividida en sub áreas, como se muestra en el organigrama:

¹ Misión, Visión y Valores en Anexo

Gerencia de Operaciones
Abril 2023

```

graph TD
    GO[Gerente de Operaciones  
Manuel González] --> JL[Jefe de Logística  
Hernán Labra]
    GO --> JPC[Jefe de Planificación y Contratos  
Camilo Gana]
    GO --> SGP[Subgerente de Control de Gestión y Proyectos  
Francisco Tapia]
    GO --> IDN[Ingeniero de Desarrollo de Negocios  
Matias Neuweiler]
    GO --> JAI[Jefe de Abastecimiento Industrial  
Freddy Brante]
    GO --> JCE[Jefe de Comercio Exterior  
Silvana Rivas]

    JL --> SR[Supervisor de Recepción & Reposición  
Mario Estay]
    JL --> SD[Supervisor de Despacho Sucursales  
Morris Cabrices]
    JL --> SSV[Supervisor de Despacho Sala de Ventas  
Benjamin Tapia]
    SR --> EB[Encargado de Bodega  
Ricardo Cuadra  
Joel Bobadilla]
    EB --> B1[Bodegueros]
    SD --> EB2[Encargado de Bodega]
    EB2 --> B2[Bodegueros]
    SSV --> EB3[Encargado de Bodega  
Sergio Catalán]
    EB3 --> B3[Bodegueros]

    JPC --> SP[Supervisor de Planificación  
Takao Nakazawa]
    SP --> AP[Asistente de Planificación  
NN]
    AP --> B4[Bodegueros]
    SP --> EL[Encargado de Logística  
Eduardo Peralta]
    SP --> AL[Analista de Logística  
Manuel Aliendes]

    SGP --> IP[Ingeniero de Proyectos  
Sofia Bottinelli]

    IDN --> IC[Ingeniero de Control de Calidad  
José Lara]
    IC --> EIC[Encargado de Control de Calidad  
Junji Nakazawa]
    IDN --> AC[Analista de compras  
Sandra Moletto  
Lilian Vilches  
Masiel Arevalo  
Vanessa Vega]

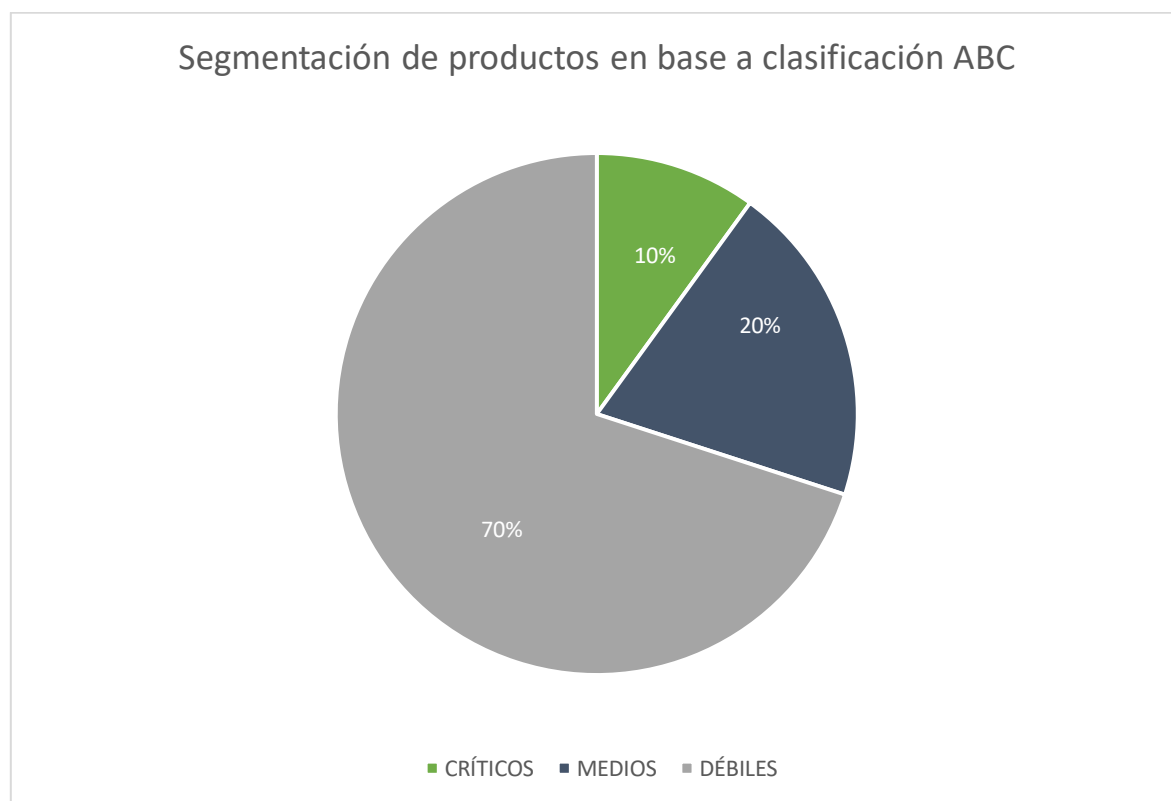
    JAI --> AJC[Analista de Compras  
Josefina Guanchez]
    AJC --> ACI[Asistente de Compras Industriales  
Patricio González]
    JCE --> ACE[Asistente de Comercio Exterior  
Elizabeth Huerta  
Catalina González]
  
```

En cuanto al proyecto a realizar durante la pasantía, este tiene como nombre “Propuesta de herramienta para mejora del nivel de servicio de la sucursal de Viña del Mar”. Para aclarar el término “nivel de servicio”, RHONA SA. utiliza este indicador para ver la disponibilidad diaria de los productos en base a la demanda promedio de los últimos 12 meses, de manera de que ante cualquier demanda durante un día “x” se pueda satisfacer al 100% la solicitud del cliente. Por ejemplo, el producto con código RHONA 612345 tiene una demanda promedio de 100 unidades al mes, si es que se toma el día 18 de julio, donde hubo 50 unidades disponibles en stock en Viña del Mar, el nivel de servicio indica un 0% para este producto en particular. Caso contrario el día 10 de julio donde hubo 150 unidades de este producto, el nivel de servicio fue de un 100%.

Lo que se quiere realizar es una mejora en el nivel de servicio de la sucursal de ventas de Viña del Mar, involucrándose en los procesos que se desarrollan en el centro de distribución, los cuales afectan directamente a la disponibilidad de productos para su posterior venta en esta sucursal.

Los productos que serán tratados, son los del área comercial de RHONA SA. y que se encuentran activos, es decir, que en los últimos 12 meses han tenido movimiento de ventas en sucursales. Son los que actualmente se distribuyen desde el centro de distribución hacia las demás sucursales, como así también los que se venden en la sucursal de Viña del Mar. Actualmente, son 13.017 productos que se encuentran en el estado descrito. En base a la clasificación mixta realizada², se muestra el porcentaje de productos respecto al total que pertenecen a cada sección:

Ilustración 2 Frecuencia de salida de productos respecto al total

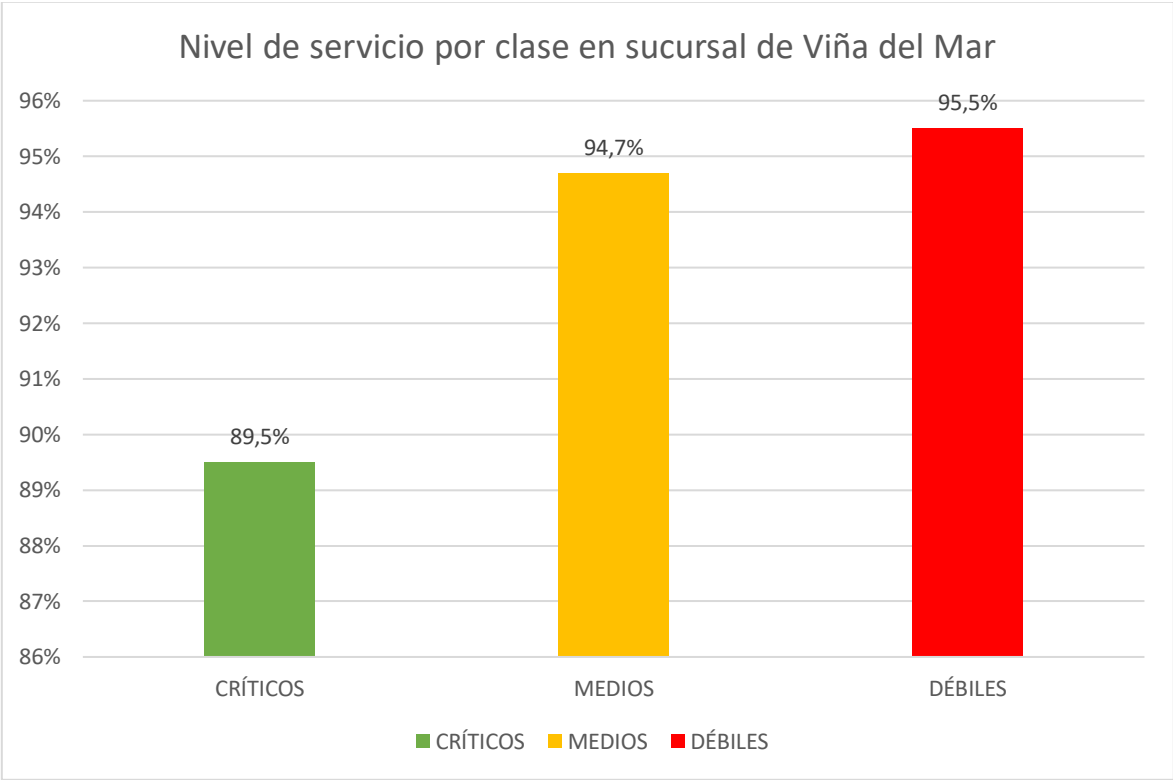


Por lo que se ve en el diagrama un 10% del total de productos a tratar forman parte de los productos críticos para RHONA SA., es decir, prácticamente tienen

² Se explica en sección metodología (pág. 26)

demanda todos los días, lo que significa que son más propensos a afectar el nivel de servicio. Habiendo levantado el nivel de servicio por cada clasificación de productos, se obtuvieron los siguientes resultados:

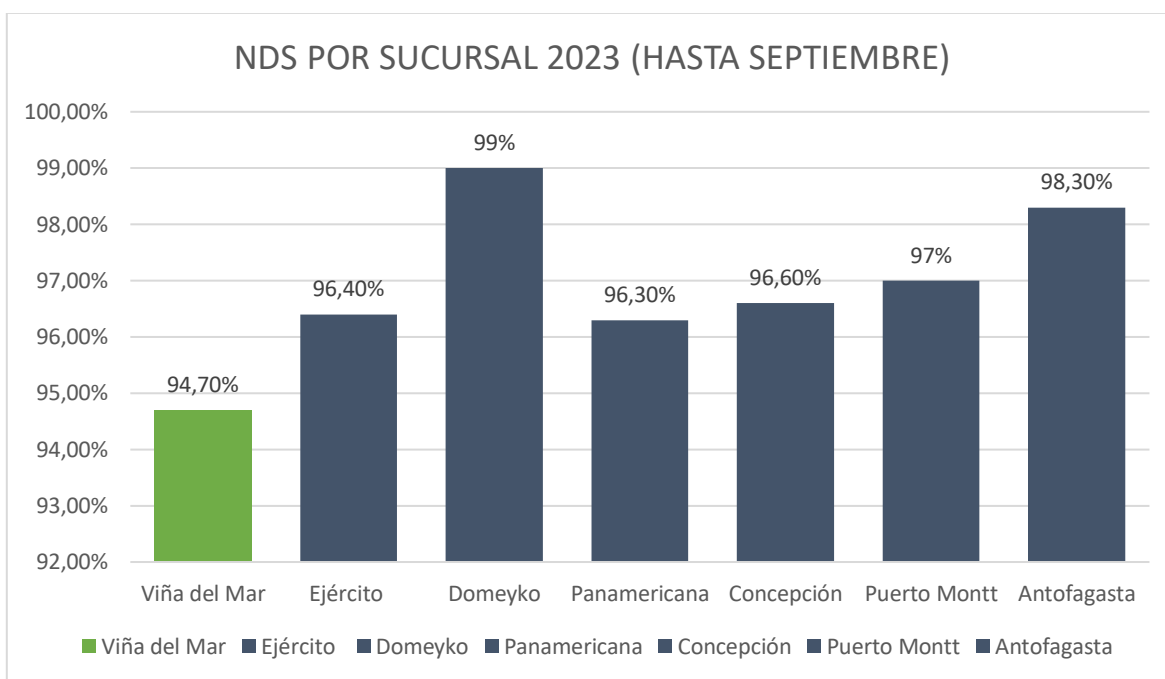
Ilustración 3 NDS por clase de productos



Viéndose así gracias a la clasificación que los productos críticos actualmente son los que presentan un menor nivel de servicio respecto a las demás categorías.

En resumen, por todo lo descrito, este proyecto se eligió principalmente dado que el “nivel de servicio” es el más bajo respecto a las demás sucursales de RHONA SA., como así también estando bajo los estándares, que esperan tener este indicador mayor o igual 97% en todas sus sucursales:

Ilustración 4 Promedio NDS por sucursal



Esto es relevante para la empresa debido a que su fuerte es la relación con los clientes, y el poder satisfacer sus necesidades a tiempo. Por lo que tener disponibilidad de productos la mayor parte del tiempo en la sucursal, es clave para la empresa.

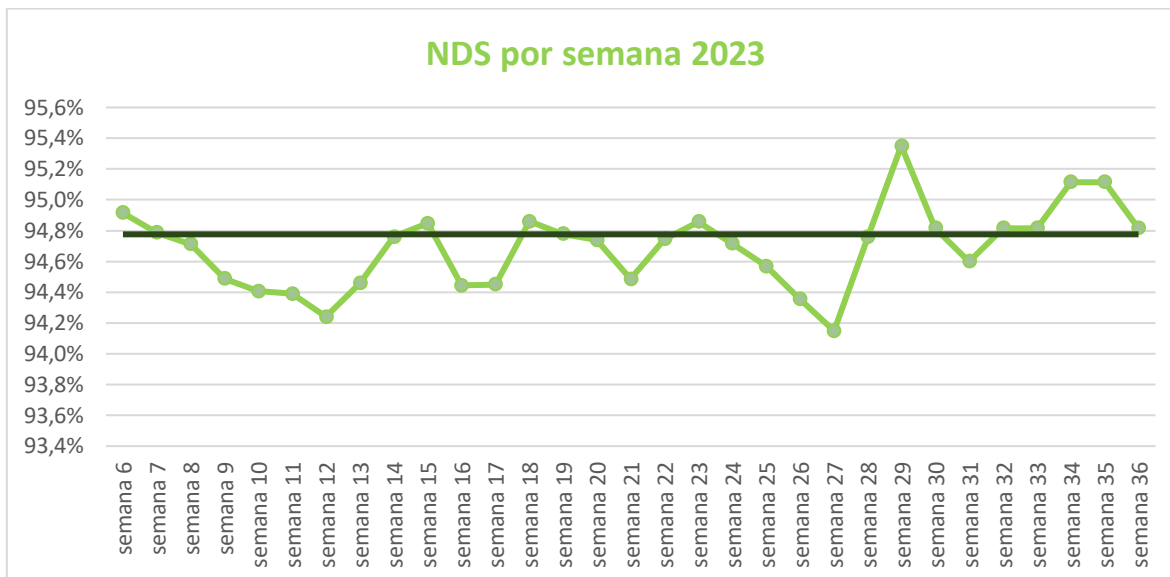
Por ende, tal como se nombró el proyecto estará centrado en la sucursal de Viña del Mar, de manera de mejorar la disponibilidad de productos que se tiene para vender en esta. La base para que esto ocurra es el centro de distribución de Viña del Mar, el cual está conectado con esta sucursal de venta, es decir, funciona tanto como centro de distribución como así también sucursal de ventas. Este centro tiene una gran capacidad de almacenamiento y se le están haciendo mejoras y ampliaciones continuamente.³

³ Imágenes del centro de distribución en anexo.

2. Problema

Respecto a la problemática de tener el nivel de servicio más bajo en la sucursal de Viña del Mar, esto significa no estar sobre los estándares que desea la empresa para poder satisfacer futuras ordenes de clientes. Es por esto, que se ha dado énfasis en mejorar este indicador.

Ilustración 5 NDS Viña 2023



Se contabiliza desde semana 6 debido a que antes el nivel de servicio se ve afectado por llegada de mercadería retenida desde pandemia. De ahí hasta septiembre la media del nivel de servicio se estancó en un 94,7% (línea negra representa el promedio desde febrero (semana 6) hasta septiembre (semana 36)). Se utiliza la media de nivel de servicio, ya que habiendo realizado la prueba estadística de Anderson-Darling, se comprobó con un nivel de significancia del 0.05 que los datos siguen una distribución normal, se adjunta en anexo 6 la prueba realizada a detalle.

Esto ha tenido como impacto financiero negativo una brecha de **\$145.562.876 CLP** entre lo que se solicitó y lo que no se pudo cumplir, denominado ventas pérdidas.⁴

⁴ Datos facilitados por el área de logística del centro de operaciones.

Ilustración 6 Esquema general proceso

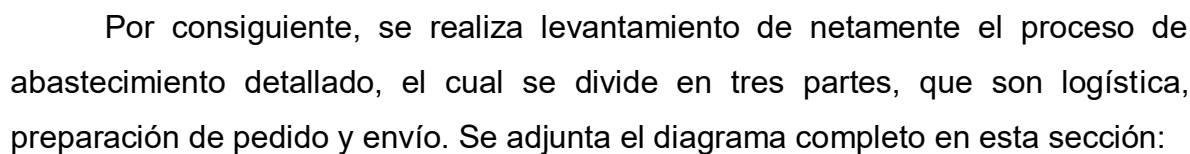
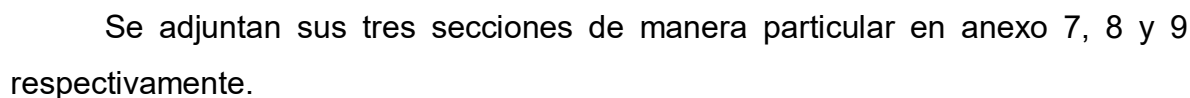


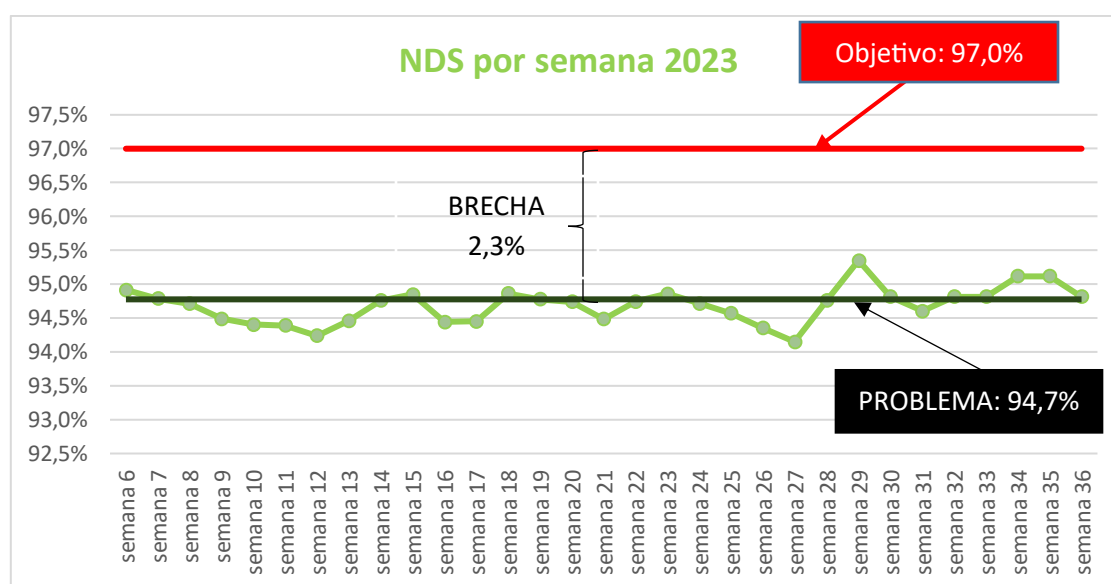
Ilustración 7 Proceso abastecimiento detallado



3. Objetivos y medidas de desempeño

Este proyecto tiene como objetivo SMART “aumentar el nivel de servicio de la sucursal de Viña del Mar de un 94,7% a 97,0% en los próximos 4 meses (octubre hasta enero)”. Esto quiere decir que se quiere aumentar la disponibilidad de stock para los productos activos que se venden en la sucursal de Viña del Mar, para así cubrir en una mayor parte del tiempo las posibles demandas. Lo que se vería en el gráfico de NDS de Viña del Mar de la siguiente forma:

Ilustración 8 NDS objetivo



En los próximos 4 meses la línea negra que tiene un valor de 94,7% (datos hasta septiembre) debería elevarse hasta la posición de la línea roja 97,0%, si es que se cumpliera el objetivo, esto se hará tomando los promedios mensuales de nivel de servicio de la sucursal de los próximos 4 meses, y netamente considerando estos meses.

La fórmula de nivel de servicio en RHONA SA. es la siguiente:

$$NDS = SI(\text{Stock disponible item } x \text{ en sucursal "y"} \geq \text{Demanda promedio item } x \text{ en sucursal "y"}; 100\%; 0\%)$$

Siempre se trata de tener stock disponible de todos los productos activos y que tengan flujo, basándose en la demanda promedio de los últimos 12 meses en

cada sucursal, siendo categórico si un producto no cumple asignando un 0% de nivel de servicio. Tal como se nombró en el contexto de este informe, el nivel de servicio se mide todos los días a cada producto, lo que finalmente a partir de estos días se saca un promedio mensual para cada sucursal tomando los niveles de servicio de todos los productos.

4. Análisis de causas

De acuerdo con distintas charlas que he podido entablar con personal del centro de distribución, primero dicen que el proceso de abastecimiento hacia las sucursales no suele demorar más de un día en cuanto a la preparación del pedido desde despacho. Lo que sí escapa de la responsabilidad del CD⁵ es el transporte hacia las sucursales, que se hace a través de un servicio externo como es OTS, este suele cumplir en los plazos que se estima, pero hay otras veces que la carga no llega en tiempos esperados.

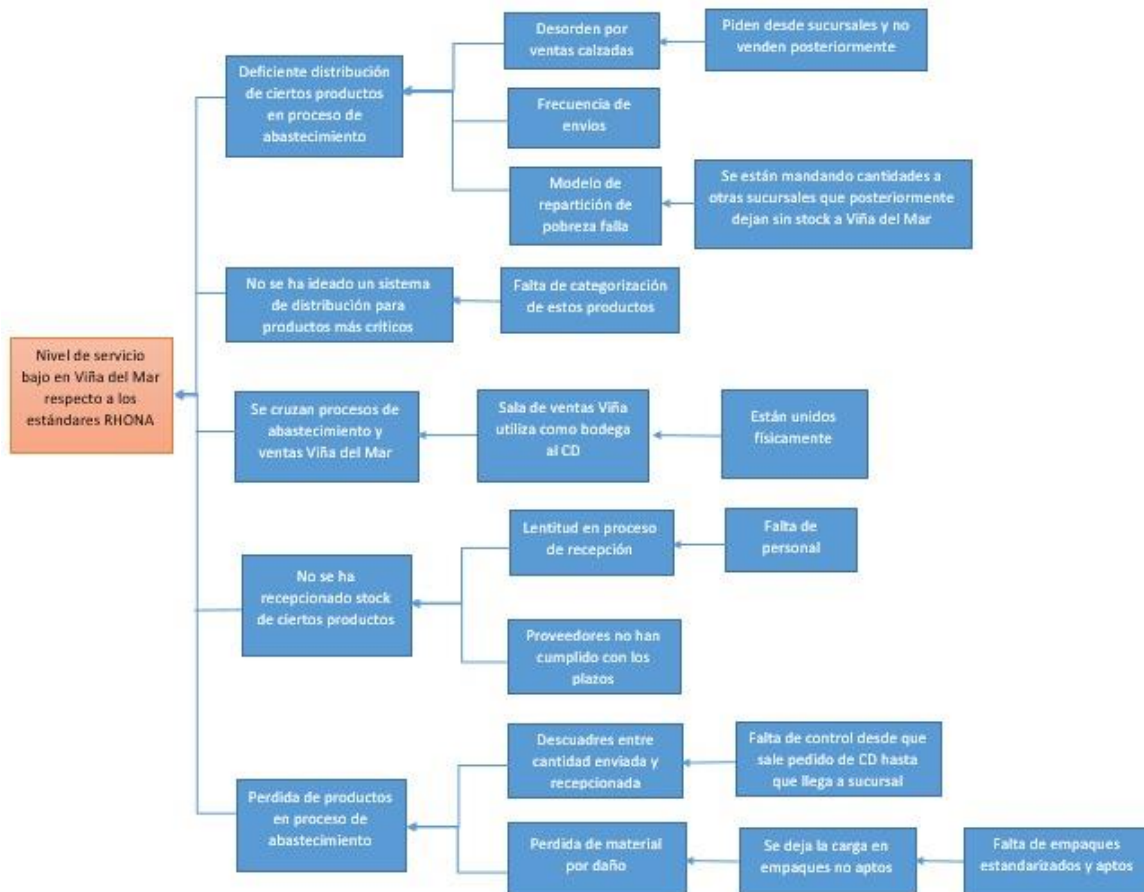
Además, se me comunicó que al estar conectada la sala de ventas viña con el CD (funciona como bodega para este caso), en ocasiones los procesos de picking se cruzan, generando que la solicitud del cliente que compro en sala de ventas muchas veces no salga al 100% por coincidencia de tiempos en la generación de pedidos desde abastecimiento hacia sucursales, como así también ventas calzadas.

Asimismo, el modelo de “repartición de pobreza” que utiliza RHONA SA. para ver cuánto abastecer a cada sucursal, no está funcionando de la mejor manera, ya que este no deja de iterar cuando las sucursales se quedan sin stock, lo que hace que envíen unidades que a posterior hacen que la sucursal de Viña del Mar se quede sin stock para futuras ventas.

Para visualizar de una mejor manera las posibles causas que están provocando que haya bajo nivel de servicio en Viña del Mar, se realizó un diagrama de “5 por qué”, de manera de ahondar en estas posibles causas, las cuales fueron recopiladas mediante datos proporcionados por la empresa, y entrevistas personales a trabajadores que desempeñan funciones en el centro de distribución.

⁵ Abreviación para centro de distribución.

Ilustración 9 Diagrama de 5 por qué



De las causas dispuestas en este diagrama, las que se abordarán serán la “deficiente distribución de ciertos productos en proceso de abastecimiento” (productos que fueron enviados a una sucursal en exceso, cuando deberían haber estado en Viña del Mar), “la falta de un sistema de distribución para productos más críticos” y “lentitud en el proceso de recepción”, las cuales van de la mano, e involucran el proceso de abastecimiento hacia las sucursales y recepción, lo que tiene como efecto cambios en los niveles de servicio de estos productos que se distribuyen, y posteriormente afectando al nivel de servicio por sucursal. Para demostrar que estas causas son verdaderas, la empresa me facilitó el acceso a la plataforma AS-400 (ERP de la empresa), donde se registran todos los movimientos de productos, detallando su naturaleza. Se tomaron los 3 productos más críticos del mes de agosto, de diferente categoría, registrando sus movimientos entre bodegas,

y como esto hace que finalmente las demás bodegas cumplan con tener stock objetivo de este producto, a diferencia de la sucursal de Viña:

Ilustración 10 ITEM 410510 mal distribuido

62	410510													
63	C/U													
64	ENCHUFE H.SBPTA.													
65	10													
66	A	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	\$	387.760	0	80	

ERH084		CONSULTA ESTADO ACTUAL DE BODEGAS					15:03:34	
Bodega: 11 CENTRO DISTRIBUCION								
Item :		410510 ENCHUFE H.SBPTA.		12	4	IR6	4x3	2 A IP44
Datos de		AGO/2023		Stock Inicial:		36,00		
				Stock Final :				
Ln	Cod	Movimientos				Ingresos		Salidas
01	A/B	COMPRA NORMAL IMPORTACION				350,00		
02	A/K	ENTREGA TRANSFER. HACIA OTRA BODEGA				392,00		754,00

En este caso un tipo de enchufe, en el registro de la planilla del día 15 de agosto, el nivel de servicio en la sucursal de Viña del Mar es el único que no cumple, a pesar de que les llegaron 350 unidades durante el inicio del mes, se quedó sin stock para poder satisfacer su demanda pronosticada, debido a distintos abastecimientos que realizo hacia las demás sucursales, lo que se registra en el AS-400 como “ENTREGA TRANSFER. HACIA OTRA BODEGA”. De manera que se puede visualizar que algo se está realizando de mala manera, ya que no es posible que el CD y la sucursal de Viña se quede sin stock.

Ilustración 11 ITEM 602774

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	PRODUCTO	CODIGO	INNER PROD	GTF11	NDS 11	NDS 20	NDS 21	NDS 25	NDS 30	NDS 35	NDS 40	STOCK ACTUAL 11	STOCK OBJ 11
7		602774											
8		C/U											
9		CAJA METAL IP65 C/PM	7	\$	337.999	0%	100%	100%	100%	100%	100%	1	4

ERH084		CONSULTA ESTADO ACTUAL DE BODEGAS										15:28:01		
Bodega: 11 CENTRO DISTRIBUCION														
Item : 602774 CAJA METAL IP65 C/DM 258.123(2282120 0X800X300MM														
Datos de AGO/2023 Stock Inicial: 16,00														
Stock Final : 2,00														
Ln	Cod	Movimientos								Ingresos		Salidas		
01	A/K	ENTREGA TRANSFER. HACIA OTRA BODEGA										13,00		

Mismo caso que con la caja metálica, se quedan bajo el stock objetivo por abastecer a las demás sucursales, a mitad de mes.

Ilustración 12 ITEM 294421

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	PRODUCTO	CODIGO	INNER PROD	GTF11	NDS 11	NDS 20	NDS 21	NDS 25	NDS 30	NDS 35	NDS 40	STOCK ACTUAL 11	STOCK OBJ 11
18		294421											
19		MTS											
20		CABLE COVIFLEX MULT.	1000	\$ 850.000	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	460	1770

ERH084		CONSULTA ESTADO ACTUAL DE BODEGAS				15:36:21	
<hr/>							
Bodega: 11 CENTRO DISTRIBUCION							
Item : 294421 CABLE COVIFLEX MULRV -K 3X12 AWG NEG RO							
Datos de AGO/2023							
Stock Inicial:				237,00			
Stock Final :				460,00			
Ln	Cod	Movimientos			Ingresos	Salidas	
01	A/A	COMPRA NORMAL NACIONAL			5.138,00		
02	A/J	DEVOLUC. DE CLTE. POR VTA. ANTERIOR			402,00		
03	A/K	ENTREGA TRANSFER. HACIA OTRA BODEGA			11,00	3.697,00	

Por último, cambiando la naturaleza del producto se ve el mismo caso con un cable, se requiere tener 1770 mts. de stock en Viña, sin embargo, debido a abastecimiento hacia las demás sucursales queda bajo lo requerido, lo que se grafica en nivel de servicio 0% a la fecha de 15 de agosto.

Esto demuestra que, hasta agosto, el problema de la mala distribución en ciertos productos persiste, viéndose así perjudicada la sucursal de Viña del Mar a expensas de satisfacer las demandas de las otras sucursales, las cuales piden sobre lo sugerido.

Por otro lado, en el proceso de recepción se da un plazo de 10 días hábiles para que los productos sean ingresados desde que llegan al centro de distribución, estando así disponibles para su venta o distribución hacia sucursales. Respecto a este plazo el equipo de logística facilito una planilla de seguimiento con la cantidad de productos con atrasos desde enero hasta agosto de 2023, donde hay un promedio de 8,06% de productos atrasados por mes (productos que demoran más de 10 días en almacenar y, por tanto, estar disponibles en el sistema para su venta o distribución hacia sucursales).

Tabla 1 Productos atrasados en recepción

Mes	Cantidad de productos atrasados	% de productos atrasados	Total de productos llegados a recepción
Enero	50	7,94%	630

Febrero	265	12,61%	2100
Marzo	62	8,78%	706
Abril	53	7,04%	752
Mayo	49	5,82%	842
Junio	55	7,01%	785
Julio	61	8,18%	746
Agosto	46	6,01%	765
Septiembre	52	9,15%	568

Por último, respecto a si es factible llegar a un 97% de nivel de servicio en la sucursal de Viña del Mar y ver como el proceso de abastecimiento afecta a esto, se toman las dos primeras semanas de julio desde “planilla de reposición” facilitada por la empresa.

Tabla 2 Planilla Reposición RHONA SA.

Día	Fecha	11	20	21	25	30	35	40	NDS RHONA
lunes	03-07-2023	97,0%	96,5%	99,1%	96,3%	97,1%	97,0%	98,4%	97,3%
martes	04-07-2023	97,5%	96,9%	99,4%	96,2%	97,0%	96,8%	98,3%	97,4%
miércoles	05-07-2023	95,0%	96,7%	99,4%	96,0%	97,0%	97,4%	98,1%	96,9%
jueves	06-07-2023	94,3%	96,4%	99,4%	96,3%	96,8%	97,3%	98,0%	96,9%
viernes	07-07-2023	94,4%	96,3%	99,4%	96,2%	96,6%	97,2%	97,8%	96,8%
lunes	10-07-2023	94,4%	96,2%	99,3%	96,0%	97,2%	97,1%	97,8%	96,9%
martes	11-07-2023	94,6%	97,3%	99,3%	95,8%	97,1%	97,0%	97,6%	97,0%
miércoles	12-07-2023	94,8%	97,2%	99,3%	96,2%	96,9%	97,0%	97,5%	97,0%
jueves	13-07-2023	94,9%	97,0%	99,2%	95,9%	96,8%	96,9%	97,2%	96,9%
viernes	14-07-2023	95,0%	96,8%	99,3%	95,9%	96,7%	96,7%	98,3%	97,0%

Se puede visualizar que el lunes 3 y martes 4 se tiene un nivel sobre el 97% para la sucursal 11 que representa a Viña del Mar, para luego debido al proceso de abastecimiento hacia la sucursal de Concepción (30), donde salen camiones los miércoles con una periodicidad cada 2 semanas, el nivel de servicio de Viña del Mar baja a un 95%.

Por el lado de los atrasos en recepción, tomando el día miércoles 05/07 donde deberían haber ingresado un lote de 40 productos del proveedor Bticino, 50 Mitsubishi Electric y 60 del lote de Cellpack, el nivel de servicio en caso de haber ingresado a tiempo se hubiera elevado de un 95,0% a 95,8% en la sucursal de Viña del Mar. Estos productos como se puede visualizar en la tabla 2, fueron ingresando la semana siguiente desde el día 11/07 hasta el 14/07 teniendo una semana de desfase del plazo que se tenían para ingresar.

Esto demuestra que sí es factible tener nivel de servicio según el estándar RHONA SA. en la sucursal 11, y cómo debido a los procesos de abastecimiento y recepción este nivel se ve mermado. Por lo que el desafío a resolver es mantener este nivel o aproximarse a este durante el transcurso del mes en Viña del Mar, mejorando el proceso de abastecimiento hacia sucursales y el de recepción.

5. Estado del arte

Respecto al objetivo de tener un nivel de servicio alto, es decir, tener un elevado nivel de disponibilidad de stock a lo largo del mes, es un tema común a nivel logístico, en especial donde se involucran centros de distribución.

Habiendo investigado en la plataforma “Google Scholar”, se encontró una tesis dirigida a la empresa Epysa, en la que se habla de cómo poder aumentar la disponibilidad de stock en las sucursales de la empresa. La solución que se brinda en esta tesis es incrementar la efectividad operacional, mejorando el proceso de compra hacia proveedores y, además, una mejora en los procesos de distribución hacia los puntos de venta. En base a las órdenes de compra, se recomienda a la empresa efectuar ordenes basadas en los pronósticos de demanda, lead time de proveedores y clasificación de artículos según su demanda. Asimismo, para la mejora de distribución hacia los puntos de venta se recomienda adoptar un sistema de pedido de reorden desde sucursales basado en mínimos de inventario, y cálculo del máximo para ver cuánto abastecer a cada sucursal, adoptando inventarios de seguridad para los productos que tengan una mayor variabilidad en la demanda, esto con el fin de mantener un proceso de abastecimiento con menos frecuencia, pero de mayor volumen, lo que ayuda a una mejor planificación. Esto se aplicó en la empresa Epysa teniendo resultados positivos, los que se vieron reflejados en una mejora en la disponibilidad de productos en sucursales, lo que se tradujo en una disminución de quiebres de stocks. **Basaez, E. (2012). “Rediseño de procesos para el abastecimiento y la distribución de Epysa Implementos Ltda.” [Tesis de Magister, Universidad de Chile] Repositorio Universidad de Chile.**

Otra tesis relacionada con el aumento de la disponibilidad de repuestos en sucursales de empresas automotrices en Perú, habla sobre la importancia de tener una clasificación ABC para cada producto basada en criterios como la frecuencia de consumos, volumen de demanda y precio unitario. Esto es relevante ya que son industrias que manejan una gran cantidad de SKU's, permitiendo así darle mayor importancia a la disponibilidad de productos que obedezcan a una categoría A. Además, se habla sobre tener stock de seguridad para productos que obedezcan a

categorías B y C, los cuales no tienen mayor impacto debido a que la demanda es menor o los costos de inventario son menores, adoptando un sistema pull, es decir, que el material solo se aprovisionara cuando sea solicitado por un cliente o cuando las existencias sean igual al stock de seguridad calculado. **Hidalgo, A. y Barrientos, N. (2023).** *“Propuesta de mejora para aumentar la disponibilidad en las sucursales de una empresa distribuidora de repuestos en Perú mediante clasificación ABC y ejecución de pronósticos”* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas] Repositorio académico UPC.

Por otra parte, se extrae este fragmento de una tesis realizada para la empresa Motored SA donde se ve una solución que va en línea con las anteriores: “La investigación se realizó en la empresa Motored S.A- Cajamarca, siendo el objetivo principal incrementar la disponibilidad de productos a través de un diseño de mejora en la gestión de almacén e inventarios, dentro del análisis se observó que la empresa no aprovecha adecuadamente el almacén, ocasionando incremento en los costos. Además, no cuenta con una exactitud de inventario, en consecuencia, surgen problemas como incumplimiento de entregas de productos a tiempo, quejas de clientes, incumplimiento de proveedores y deficiencia de despacho. En relación con eso, la mejora incluyó metodologías y métodos como el uso de la metodología ABC, plantear el tipo de estantería adecuada, políticas de almacenamiento, Layout de almacén, metodología 5S, formato de control de inventarios, políticas de inventario, EOQ y ROP, políticas de disponibilidad, formatos de nivel de satisfacción de clientes, formato de ponderación de proveedores e instructivos de recepción, almacenamiento y distribución de productos. Después de la propuesta se logró mejorar la disponibilidad de productos a 95%, quejas de clientes disminuyó a 2, el cumplimiento de los proveedores aumento a un 100%, entregas a tiempo un 95%. De la misma manera, se logró obtener valores actuales de los indicadores financieros, los cuales tienen los siguientes resultados: VAN: S/. 30,373.85, TIR: S/. 33%, IR: S/. 1.68.” **León, K. L., & Sánchez, J. A. (2021).** *“Mejora en la gestión de almacén e inventarios para incrementar la disponibilidad de productos en la*

empresa Motored S. A. – Cajamarca” [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte

En base a proyectos realizados por la empresa RHONA SA para mantener un nivel de servicio elevado, se implementó en el año 2020 el software WMS en el centro de distribución de manera de tener un sistema automatizado en el control de esté. Con esto se buscó tener un mayor control del inventario de los productos y ver la situación en que se encontraban en tiempo real. Evitando así desfases de información y pudiendo actuar a tiempo para reposiciones y órdenes de compra hacia proveedores.

Habiendo investigado sobre el estado del arte es posible visualizar que hay variada información en base a aumentar el nivel de servicio basado en la disponibilidad de stock. Donde según el tipo de complejidad del problema las soluciones varían. Aunque tienen como base la necesidad de tener control sobre el inventario para que se puedan desarrollar las soluciones posibles.

6. Solución

Se han barajado una serie de soluciones posibles para atacar el problema principal de este proyecto, las cuales son:

- 1) Adoptar un sistema de Cross-Docking para el proceso de abastecimiento. Esto significa que el proceso de recepción incorpore el proceso de preparación y despacho de pedido, antes de almacenar las unidades para el centro de distribución. Una vez que se hace la recepción de los productos del proveedor estos se preparan para ser despachados según la necesidad de cada sucursal. Esto requiere una ampliación en la zona de recepción y que se conecte directamente con la zona de despacho. De esta forma se busca mantener un mayor orden en la asignación de productos hacia sucursales y no confundir el stock de la sucursal de Viña del Mar con el del centro de distribución.
- 2) Redistribución del centro de distribución dejando la zona actual de estanterías como bodega exclusiva para el picking de la zona de ventas, haciendo una clasificación previa de los productos utilizando el modelo ABC en base a su frecuencia de ventas en la sucursal de Viña del Mar, para su orden y facilitar el proceso de picking de ventas Viña del Mar. Esto hará que en el proceso de abastecimiento se considere a la sucursal de la casa matriz como una sucursal más, teniendo que aprovisionar la bodega dedicada para ventas según lo que se necesita en el periodo de revisión, siendo un proceso rápido dado que sería mover materiales en el mismo centro de distribución. Esto adopta una estrategia mencionada en el estado del arte sobre la clasificación de productos utilizando el método ABC para así poder asegurar disponibilidad de los productos que tienen un mayor peso en la demanda, buscando así un alto nivel de servicio.
- 3) Creación de una planilla que sugiera cuánto abastecer a cada sucursal, considerando netamente lo que se tiene para distribuir desde el centro de

distribución, tomando en cuenta las ventas históricas de la sucursal de Viña del Mar. Para la construcción de esta planilla, se hará una clasificación previa basada en el modelo clasificación ABC. Además, estará basada en el modelo gestión de stocks (T; s) con cobertura, esto significa una revisión de inventario periódica y abastecimiento para cada producto basado en la cobertura que desea mantener según su frecuencia de salida, para mantener alto nivel de servicio. Como apoyo de esta planilla es necesario mejorar el proceso de recepción y almacenaje del centro de distribución, el cual es lo que posibilita que los productos estén disponibles a tiempo para venta y abastecimiento hacia las demás sucursales. Por lo que se recomienda utilizar la clasificación ABC para darle prioridad a los productos que tienen una mayor frecuencia de salida, estableciendo orden de tareas con etiquetas de colores, separando en tres colores para productos críticos, medios y débiles. Cambiando con esto el Layout de recepción. Respecto al estado del arte esta es la solución que más puntos presenta en común con lo investigado, utilizando clasificación ABC y un modelo de reposición basado en el tipo de inventario que se tiene.

Habiendo propuesto las tres soluciones descritas, se realizó una matriz de selección para ver qué proyecto realizar.

Tabla 3 Matriz de selección

PROYECTOS	CRITERIOS DE SELECCIÓN					PUNTAJE
	MARCO TEÓRICO 10%	COSTO DE INVERSIÓN 30%	IMPACTO 25%	IMPLEMENTACIÓN 15%	RIESGO 20%	
1	5	3	3	1	1	2,5
2	3	1	5	3	3	2,9
3	5	3	3	5	5	4,5

Puntajes	
ALTO	5

MEDIO	3
BAJO	1

En base a la realización de la matriz para los tres proyectos tomando el marco teórico, costo de inversión de la solución, impacto en el nivel de servicio, implementación y riesgo, se determinó que la solución a implementar es la planilla de sugerencia de unidades a abastecer basado en el modelo (T; s) con cobertura, complementado con la mejora en el proceso de recepción.

En el marco teórico se destaca habiendo amplio material sobre elevar el nivel de servicio adoptando un modelo de gestión de stock, así como también el método de clasificación ABC para empresas que tienen una gran variedad de productos. En cuanto a costo de inversión, al ser una planilla el costo de inversión es bajo, considerando netamente aspectos de capacitación al personal que trabajará con ella posteriormente a su realización, y por el lado de la mejora en el proceso de recepción, las etiquetas poseen un costo bajo, sumado a la capacitación necesaria para el personal de esta área. El impacto que puede tener en el nivel de servicio de Viña del Mar es relevante al considerar un stock dedicado solamente a ventas en la sucursal, por lo cual se tomaría como una sucursal más, además el establecimiento de un abastecimiento periódico frecuente bajara en teoría el pedido de ventas calzadas. La implementación es sencilla ya que no varía en demasía el proceso, necesitando de mejoras continuas según vayan cambiando las condiciones de la demanda. Por último, en cuanto al riesgo, este es bajo ya que en caso de no funcionar se puede modificar de manera simple.

7. Metodología

- Etapa de modelamiento:

1) Planilla

Respecto a la solución, está consiste en el desarrollo de una planilla en formato excel, la cual funcionara como herramienta para determinar cuánto enviar a cada sucursal en el proceso de abastecimiento. El primer paso para esta planilla es realizar la clasificación de los productos basándose en la clasificación de inventario ABC. Para la realización de esta se consideró el registró de ventas de un año calendario, tomando en cuenta el aportado en el facturado total de la empresa y la frecuencia de salida del producto. Denotando como clase A productos dentro del 50% acumulado, clase B para el 30% y C el 20%. Esto resulta en una clasificación mixta donde la primera letra considera el aportado en el facturado total y la segunda letra la frecuencia de salida.

Por lo que se ponderan de la siguiente forma los artículos según su clasificación:

Tabla 4 CLASIFICACION ABC

CLASIFICACIÓN MIXTA	DENOMINACIÓN	% DENTRO DEL TOTAL DE PRODUCTOS
AA, AB, BA	CRÍTICOS	10%
CA, BB, CB, AC	MEDIOS	20%
BC, CC	DEBILES	70%

Por otra parte, la planilla será desarrollada en excel, la cual estará basada en el método de abastecimiento periódico con cobertura (T; s), el cual consiste en la revisión periódica del stock de cada producto, en este caso será cada una semana, en la cual se busca mantener el stock del producto siempre a un nivel de cobertura de 2 meses sobre su demanda promedio y variando en el punto de pedido según clasificación del producto. Para críticos sugerirá reponer independiente de la diferencia entre la cobertura deseada y el stock en que se encuentre el producto en

el periodo de revisión y en las demás categorías solo cuando el producto este bajo del 1,5 de su demanda promedio.

Ilustración 13 Modelo (T, s)

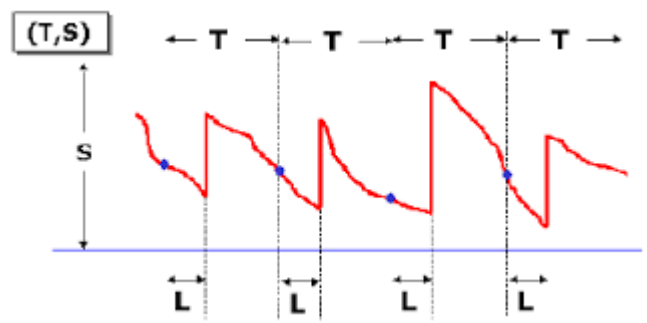


Tabla 5 Punto de pedido

Clasificación	Punto de pedido
CRÍTICOS	$< 2 \times \text{DEMANDA PROMEDIO}$
MEDIOS	$< 1,5 \times \text{DEMANDA PROMEDIO}$
DEBÍLES	$< 1,5 \times \text{DEMANDA PROMEDIO}$

Para el pronóstico de las ventas se utilizan los últimos 12 meses de registro de ventas del producto en cada sucursal, utilizando el método de la media recortada, es decir, se elimina el mínimo y el máximo del registro, quedando un promedio basado en 10 datos. Con esto se busca evitar la toma de outliers.

En cuanto al periodo de abastecimiento para cada sucursal, se diseñó un itinerario para cada sucursal basado en su participación de ventas y frecuencia:

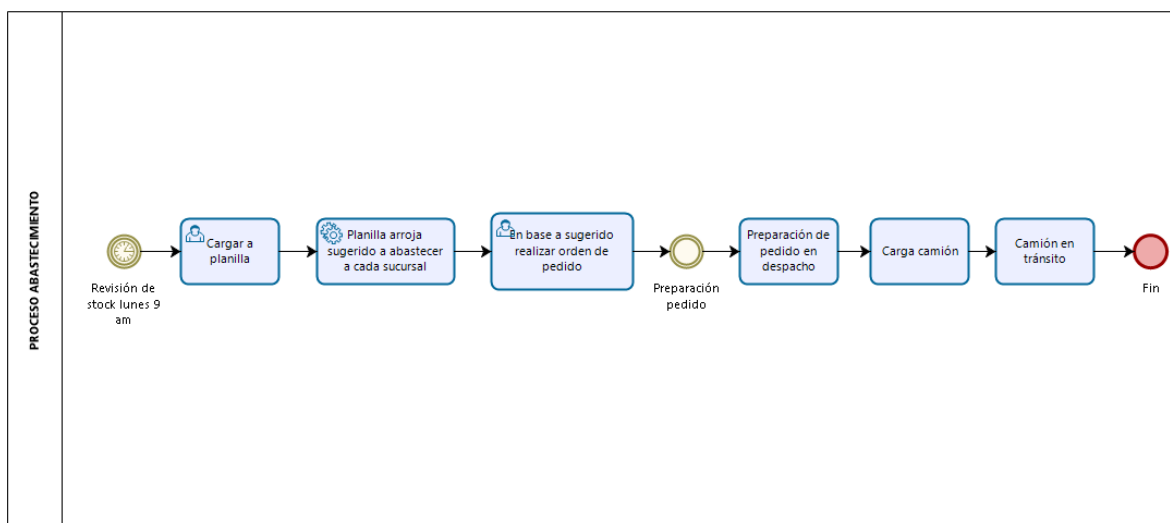
Tabla 6 Frecuencia de revisión por sucursal

Sucursal	Periodo hasta revisión
Ejercito	7 días
Domeyko	7 días
Panamericana	7 días
Antofagasta	7 días

Concepción	7 días
Puerto Montt	14 días

Por tanto, la solución planilla hace que el proceso de abastecimiento se vea de la siguiente manera:

Ilustración 14 Proceso de abastecimiento 2.0



2) Recepción

En complemento a la herramienta para el proceso de abastecimiento hacia sucursales, se propone las siguientes modificaciones al proceso de recepción:

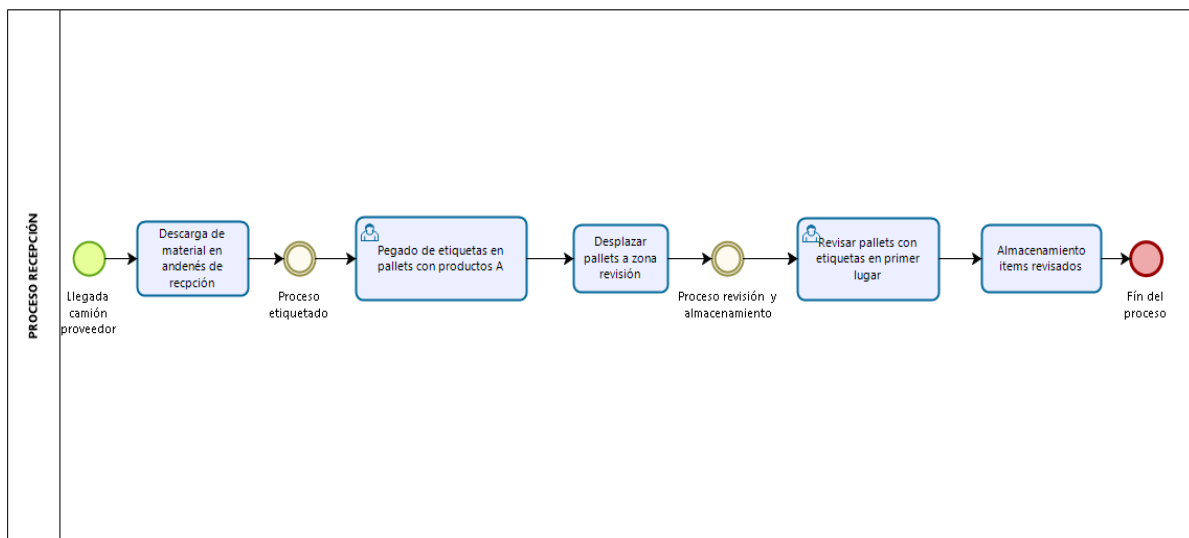
i. Etiquetado para orden de tareas:

Utilizando la clasificación ABC mixta realizada, una vez que se descargan pallets de productos, estos se identifican con etiquetas de colores para establecer orden de prioridad para revisión y almacenamiento. Personal de recepción en zona de descarga pega estas etiquetas con ayuda de un packing list que tendrá clasificaciones de cada producto. Esto se realizará de manera previa al proceso de revisión de pallets.

Etiquetas de color verde para pallets que contengan productos críticos, amarillo para medios y rojo para débiles. De esta manera se busca que productos críticos estén disponibles en un menor tiempo desde que entran en recepción, priorizando y ordenando el proceso de recepción para productos con una mayor frecuencia de salida, evitando atrasos en el proceso de recepción.

Quedando el proceso de recepción de la siguiente forma:

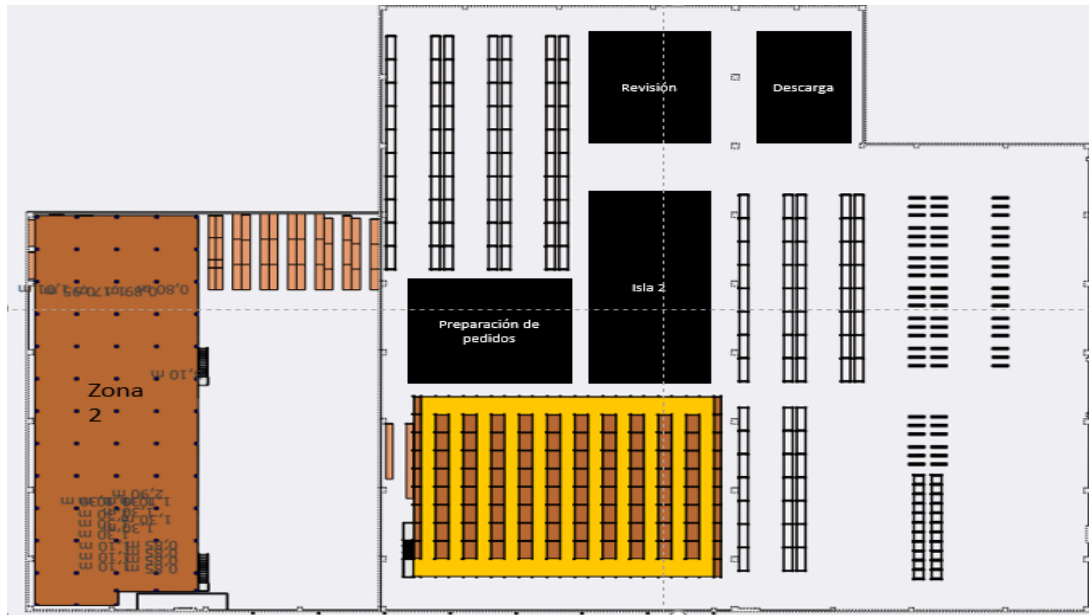
Tabla 7 Proceso de recepción 2.0



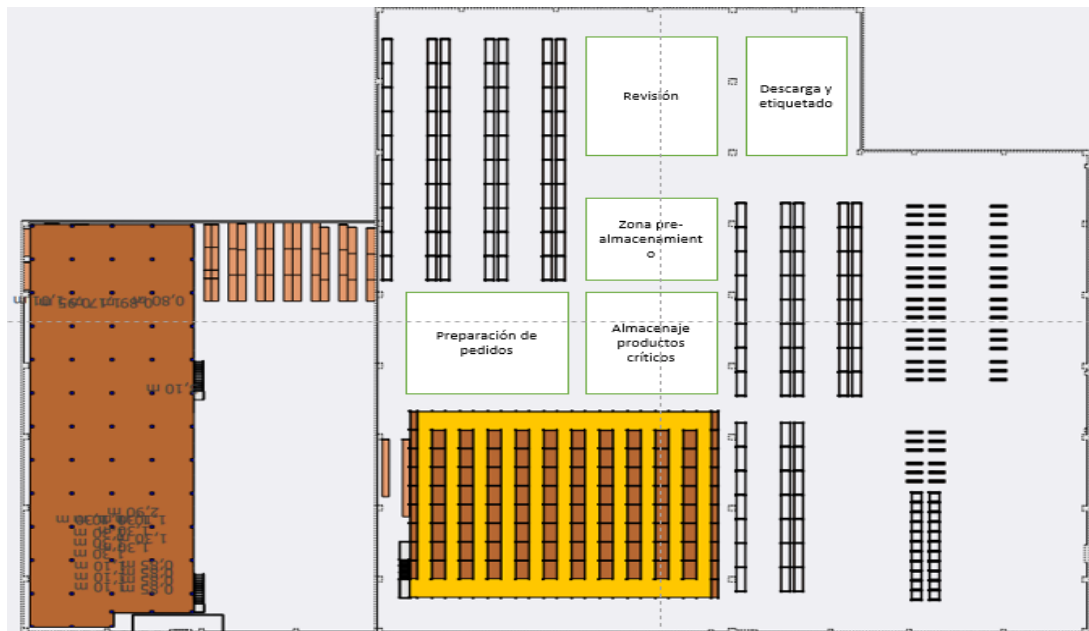
ii. Modificación de layout

Se modifica el layout existente para crear una zona de pre-almacenamiento y una nueva ubicación para productos críticos de gran volumen que se encontraban en una ubicación más lejana de la zona de preparación de pedidos.

El layout actual del centro de distribución se ve de la siguiente manera:



Con las modificaciones propuestas el layout quedaría así:



Por lo que se puede visualizar que la zona de descarga pasa a ser de descarga y etiquetado, aplicando el sistema de colores por prioridad de productos. Luego, los productos son trasladados a la zona de revisión, donde se debe revisar la cantidad y calidad del producto para luego armar los carros

o pallets, que se trasladan a la zona de pre-almacenamiento, donde quedarán para ser retirados y almacenados en la respectiva zona designada del producto. De esta forma evitando la situación actual donde se juntan los productos revisados y por revisar, generando confusiones y tardanzas en su almacenamiento, asimismo, despejando la zona de revisión, evitando colapsos en está.

Además, la zona de “Isla 2” que se tiene actualmente, se utiliza para almacenar productos discontinuados, por lo que se recomienda despejar está área y dividir una zona de esta para pre-almacenamiento de productos que hayan salido de revisión, y la otra zona como una nueva ubicación para productos que estaban almacenados en zona 2 que pertenecen a la familia de productos críticos de RHONA, de esta manera quedando frente a la zona de preparación de pedidos y reduciendo la distancia recorrida en el proceso de almacenaje como también de picking para preparación de pedidos.

- Etapa de Evaluación

Respecto a la evaluación económica del proyecto, al ser una solución que no requiere inversión, se consideró netamente los gastos proyectados correspondientes a la compra de etiquetas, la contratación del servicio 365 office para los usuarios involucrados en la planilla y la diferencia de la situación con el nuevo modelo de abastecimiento y la antigua, enfocada en la frecuencia de viajes. En cuanto al personal, se consideran el costo de las capacitaciones para personal de ambas áreas, tomando sus horas hombres que estarán en la capacitación, descartándose salarios ya que se trata de personal que RHONA SA cuenta actualmente.

Por el lado de los ingresos, se estimó en base la recuperación de ventas perdidas en productos críticos para la sucursal de Viña del Mar, por lo que es netamente una proyección.

Por lo que se realizó un flujo de caja estos datos para un periodo de 4 meses, con el cual fue posible calcular los evaluadores económicos VAN de \$2.835.908 CLP y el PAYBACK que del proyecto que sería en el mes 2. Esto quiere decir que el proyecto es viable económicamente y que, además, la recuperación de gastos se generara a partir del segundo mes del proyecto.

Ilustración 15 Flujo de caja proyectado

Flujo de caja	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Ingresos	\$ 4.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Ingreso esperado por disminución de ventas perdidas	\$ 4.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Egresos	\$ 4.181.264	\$ 3.840.000	\$ 3.840.000	\$ 3.840.000
Egresos personal				
Capacitación personal recepción	\$ 191.264			
Capacitación personal logística	\$ 150.000			
Viático Alumno práctica	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000
Egresos proveedores				
Delta transportista estimado según frecuencia de viajes	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Rollo etiquetas color (3750 UN.)	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000
Servicio office 365	\$ 540.000	\$ 540.000	\$ 540.000	\$ 540.000
Flujo de Caja Neto	\$ -181.264	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000

- Matriz de riesgo

En base a las soluciones planteadas se realizó una matriz de riesgo para ver las posibles implicancias a la que están expuestas en caso de fallar en sus implementaciones, buscando la forma en que estos posibles riesgos puedan ser mitigados antes de que ocurran, lo que quedo de la siguiente forma:

		IMPACTO				
		Minimo	Moderado	Serio	Elevado	Grave
PROBABILIDAD		1	2	3	4	5
MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
ALTA	4	4	8	12	16	20
MEDIA	3	3	6	9	12	15
BAJA	2	2	4	6	8	10
MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

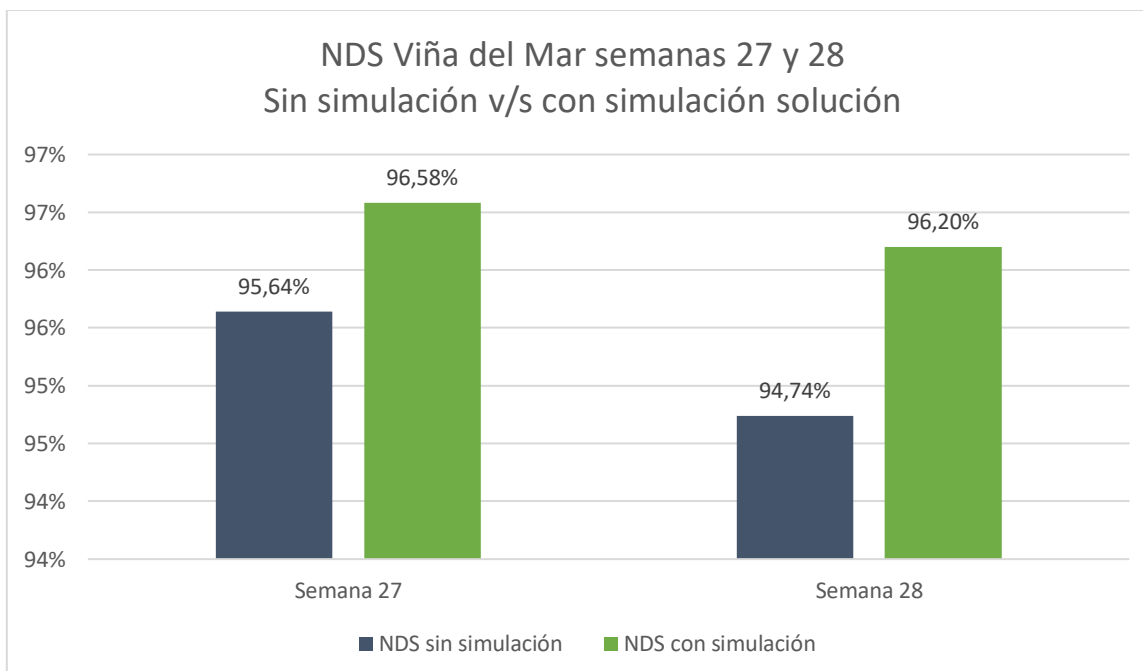
Descripción evento	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Mitigación
Riesgo de datos desactualizados de stock	2	4		Revisión periódica a la misma hora en todas las sucursales
Incorrecta carga de datos a planilla	2	4		Capacitación a personal

Mala lectura de sugeridos	2	4		Protocolo de doble revisión
Pegado de etiqueta a pallets equivocados	2	2		Packing list con la clasificación
Mezcla de productos de clasificación distinta en pallets	3	3		Coordinación con proveedores
Atrasos en pallets que no tienen etiqueta	3	4		Establecimiento de metas
Desorden en el proceso de recepción	2	3		Capacitación al personal

- Impacto en Nivel de Servicio

Para medir el impacto en el nivel de servicio, la planilla excel se simuló en la semana 27 y 28 para ver cómo impactaba en el nivel de servicio a diferencia del sistema que se utilizó en aquellas semanas para el proceso de abastecimiento:

Ilustración 16 Simulación NDS Viña semanas 27 y 28



Con la planilla se ve una mejora sostenida en el nivel de servicio de Viña del Mar, teniendo un nivel de servicio promedio del 96.39% entre estas dos semanas, lo cual es netamente contabilizando los recursos disponibles que se tuvo en

aquellas semanas, por lo que el impacto podría ser mayor si es que hay un mayor abastecimiento desde proveedores, complementando además esta solución con las mejoras en el proceso de recepción, disminuyendo los atrasos.

Por consiguiente, se adjunta en detalle situación sin simulación y con simulación en anexo 10 y 11 respectivamente, viendo cómo afecta al nivel de servicio por sucursal y, además cada día en particular de esas dos semanas.

- Otros impactos

Respecto a impactos en el entorno de la empresa, hay dos actores que se ven implicados con las soluciones propuestas:

- 1) Clientes: Con el conjunto de soluciones se espera que el nivel de servicio aumente al menos en un 2%, lo que significa que habrá una mayor disponibilidad de productos, especialmente en los considerados críticos dentro de la clasificación que se hizo, que son los que principalmente tienen una mayor frecuencia de salida. Por lo que se verán beneficiados ya que hay una mayor probabilidad de satisfacer su demanda en la sucursal de Viña del Mar.
- 2) Proveedores: Con la implementación del sistema de etiquetado en el proceso de recepción, tiene que haber una coordinación previa con los proveedores para que agrupen productos de misma categoría en los pallets, de manera de poder agilizar este proceso y evitar confusiones.

8. Desarrollo e implementación

Respecto al desarrollo de las soluciones todo se rige en base al modelo “six sigma” y el método DMAIC. Las primeras letras de este método de trabajo (DMA) representan el estudio y análisis de las problemáticas, lo cual da la base para el desarrollo posterior de las soluciones, las cuales mediante su implementación buscan atacar el problema analizado y de esta manera mejorar el KPI que en este caso sería el nivel de servicio. Ante esto y como se puede visualizar en el diagrama de Gantt, las primeras 3 semanas de la pasantía fueron utilizadas para el análisis de la problemática, para luego pasar al desarrollo e implementación desde la semana 4:

Tabla 8 Diagrama de Gantt

PASOS	ACTIVIDAD	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	DEFINIR (IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS)	30%	70%																		
2	MEDIR (ANÁLISIS KPI Y RECOLECCIÓN DE DATOS)		80%	20%																	
3	ANALIZAR (IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS)			100%																	
4.1.1	MEJORAR (REALIZACIÓN DE PLANILLA)				25%	25%	25%	25%													
4.1.2	MEJORAR (CAPACITACIÓN A PERSONAL QUE UTILIZARA PLANILLA)							50%	50%												
4.2.1	MEJORAR (IDEAR NUEVO PROCESO DE RECEPCIÓN)									30%	30%	40%									
4.2.2	MEJORAR (CAPACITACIÓN A PERSONAL DE RECEPCIÓN SOBRE NUEVO PROCESO)											50%	50%								
5.1	CONTROLAR (PROCESO DE ABASTECIMIENTO BASADO EN SUGERENCIAS DE PLANILLA)																				
5.2	CONTROLAR (PROCESO DE RECEPCIÓN CON ETIQUETADO)																				
	Matías González Cano (yo)																				
	Personal recepción																				
	Personal logística																				

Las actividades se reparten entre mí persona, el personal de recepción y el de logística. El paso de mejorar estará a cargo de mí, que contempla el desarrollo de las soluciones, tanto la planilla cómo la mejora del proceso de etiquetado. Luego los equipos de logística y de recepción con ayuda de mí persona realizarán las capacitaciones correspondientes de los nuevos procesos, para que luego ellos de manera autónoma puedan implementar las soluciones y funcionar con estas en sus procesos respectivos, controlándolas y si es que amerita, realizando modificaciones en el transcurso del tiempo.

Respecto a las soluciones, estas ya se encuentran implementadas, tanto así el proceso de abastecimiento basado en el modelo (T; s) con cobertura utilizando la planilla para ver las unidades a reponer a cada sucursal, como así también el

proceso de recepción incorporando el etiquetado de color para orden de tareas y con su nuevo layout. Los que a modo de resumen se ven de la siguiente manera⁶:

Tabla 9 Planilla Excel sugerido a reponer

1	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP
	REAB 21	REAB 25	REAB 30	REAB 35	REAB 40	SUGERIDO DEMÁS SUCURSALES	SUGERIDO 20	SUGERIDO 21	SUGERIDO 25	SUGERIDO 30	SUGERIDO 35	SUGERIDO 40
4738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4741	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4742	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0
4743	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4744	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4745	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4747	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
4748	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4749	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4752	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4753	0	0	232	0	0	584	0	0	0	0	0	0
4754	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4755	0	0	0	0	235	132	0	0	0	0	0	132
4756	0	0	0	0	0	253	0	0	0	0	0	0
4757	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Se adjunta planilla de abastecimiento basada en el modelo (T; s) con cobertura, mediante la columna sugerido “x” al analista de logística se le recomienda cuánto enviar a cada sucursal por cada ítem.

Ilustración 17 Proceso de etiquetado para orden



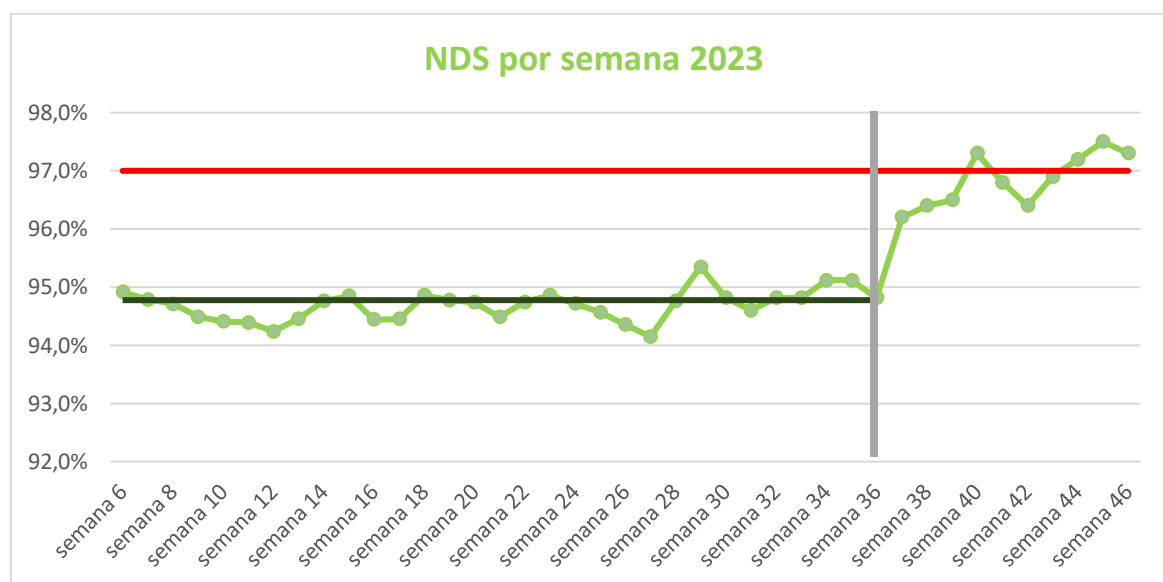
Proceso de etiquetado por color en recepción, etiquetado verde corresponde a pallets que se deben revisar en primera instancia, amarillo pallets en segundo orden y rojo pallets que contienen productos débiles y que se dejan en tercer orden.

⁶ En anexo se muestran más pantallazos e imágenes de las soluciones.

9. Resultados

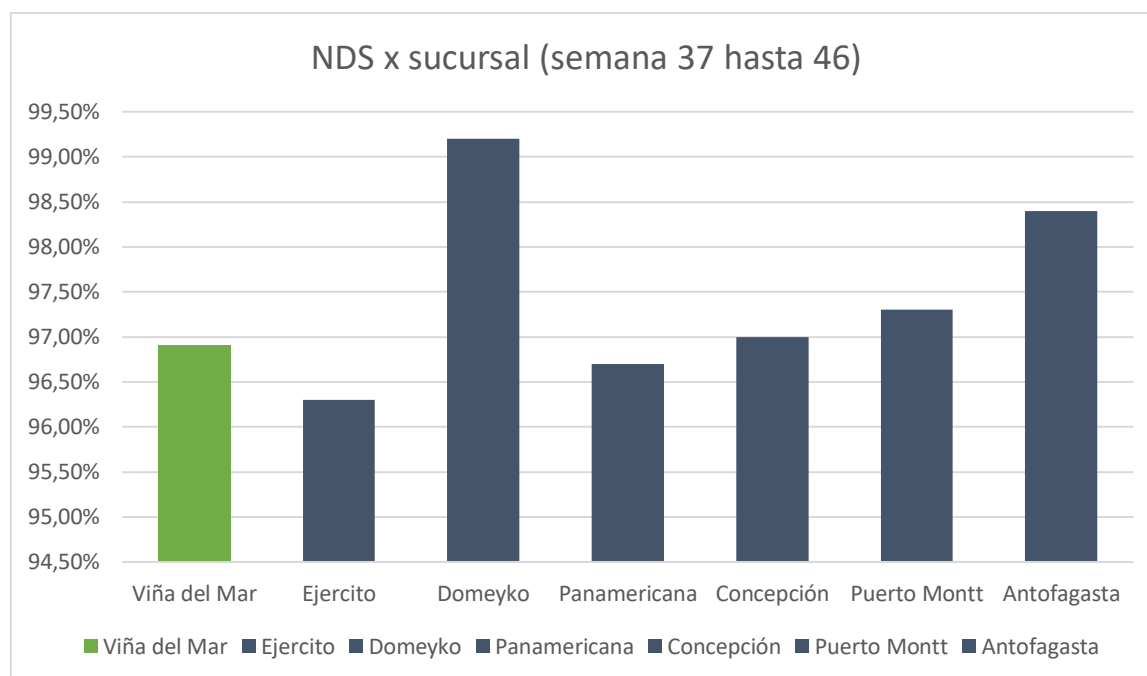
Por el lado de los resultados del proyecto, habiendo implementado durante la semana 37 el modelo (T; s) con cobertura utilizando la planilla para ver reposiciones hacia sucursales, se han obtenido resultados positivos en base al nivel de servicio de la sucursal de Viña del Mar, los cuales se ven graficados de la siguiente manera:

Ilustración 18 Resultados nivel de servicio



Como se logra visualizar en el gráfico evolutivo, a partir de la semana 37 hay una subida en el nivel de servicio en la sucursal de Viña del Mar, fecha que coincide con el inicio del proceso de abastecimiento con el nuevo modelo y herramienta de planilla. Desde la semana 37 hasta la semana 46, el nivel de servicio presenta una media de 96,9% en la sucursal de Viña del Mar, tiempo que equivale a 3 semanas de septiembre, el mes de octubre completo y las primera dos semanas de noviembre. Por lo que, habiendo realizado la prueba estadística t-Student, se aceptó la hipótesis alternativa, la cual dice que efectivamente hay diferencias significativas en el nivel de servicio desde la implementación de la solución a un nivel de significancia de 0,05 (prueba completa se adjunta en anexo 23). Por lo que los resultados son significativos, bordeando el objetivo que se propuso para el proyecto, faltando aún dos meses del periodo de 4 meses fijado desde la implementación.

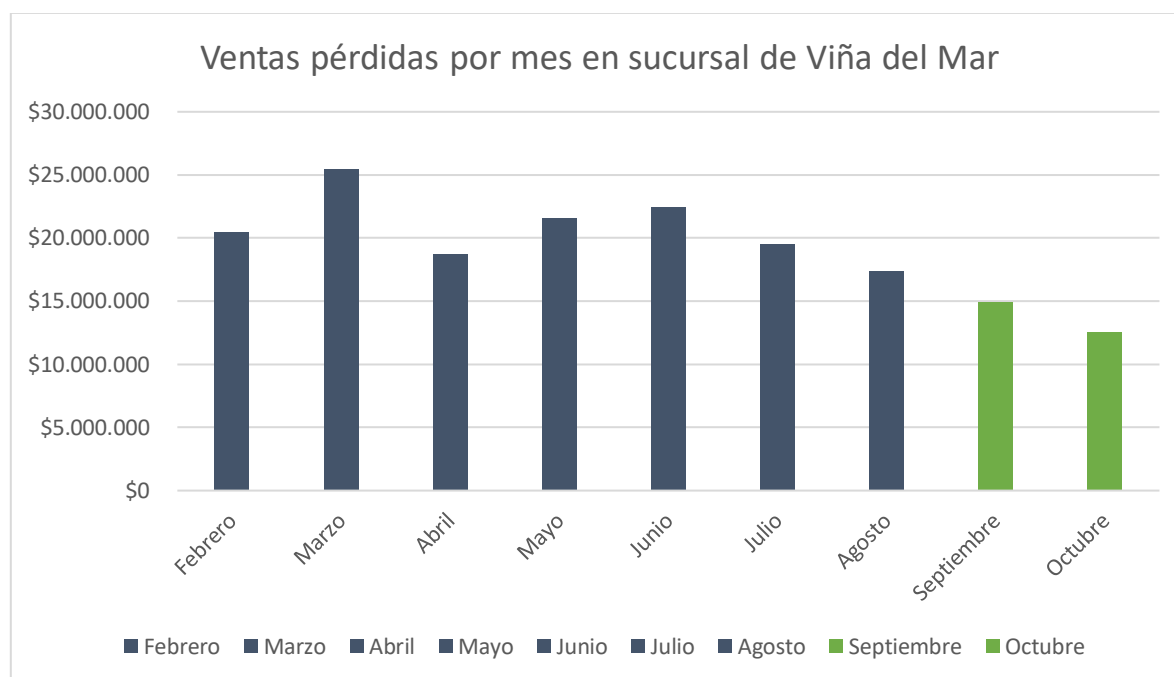
Complementariamente a esto, la subida en el nivel de servicio en Viña del Mar no ha tenido como efecto la baja de los niveles de servicio de las demás sucursales, los cuales se han mantenido:



Dado el impacto del nivel de servicio en estos dos meses desde la implementación de la solución, se puede proyectar que efectivamente se llegara al objetivo de un 97% en el periodo de 4 meses, siempre cuando haya cumplimiento de los proveedores y además, con el apoyo del proceso de recepción modificado, el cual ya se implementó y empezó a funcionar desde el mes de noviembre, el que debería aportar para disminuir el atraso en el ingreso de productos desde recepción, en especial productos críticos para RHONA SA. y por tanto, tener los productos disponibles en el tiempo previsto.

Por otro lado, este aumento en el nivel de servicio de Viña del Mar ha tenido como impacto económico una disminución en ventas perdidas en los meses de septiembre y octubre, siendo los meses con menos ventas pérdidas durante el 2023:

Ilustración 19 Ventas pérdidas por mes



La media mensual de ventas pérdidas antes del mes de septiembre era de \$20.794.697 CLP, lo cual, en los meses de septiembre y octubre bajo considerablemente, con ventas pérdidas por \$14.896.000 y \$12.561.347 CLP respectivamente. Esto en términos anuales, haciendo un supuesto que las ventas pérdidas se mantendrán en un promedio mensual de \$14.000.000 CLP, al año se ahorrarían un total de \$81.536.364 CLP en ventas pérdidas. Esta disminución en ventas pérdidas se explica dado el nivel de servicio, como así también la política basada en la clasificación ABC donde se le da un mayor flujo e importancia a los productos que presentan un mayor aporte monetario a la empresa, teniendo gran parte de estos productos disponibles en el tiempo.

10. Conclusiones

A modo de conclusión respecto al proyecto, se ven resultados satisfactorios según lo que se propuso en un inicio, dándole mayor relevancia a las ventas de la sucursal de Viña del Mar, y tomándola como una sucursal más que debe mantener un nivel de servicio acorde a los estándares de RHONA SA. Independientemente de que funciona como centro de distribución era de suma importancia satisfacer las ventas que se originaban en la sucursal, siendo la segunda sucursal que más aporta en ventas a nivel global de la empresa.

Asimismo, las modificaciones en el proceso de abastecimiento con la ayuda de la planilla, ayudará a la empresa a funcionar con ella durante un periodo de un año aproximadamente hasta que empiece a regir con el sistema SAP, proyecto que estaba planeado desde antes de mi llegada, por lo que la solución ideada le será de gran ayuda para poder trabajar de mejor manera durante este periodo de transición.

Por el lado del proceso de recepción, según lo que se me ha comunicado por parte del personal, el sistema de etiqueta de colores para prioridades ha sido de gran ayuda para que el personal de esta área pueda ordenarse con las tareas que le corresponde, bajando así el tiempo que duran los productos críticos en esta área.

Los próximos pasos en mi estadía en la empresa serán monitorear ambos procesos, en especial el proceso de recepción con etiquetado, que está empezando a regir.

Ya por un lado más personal, el aporte de mí persona ha sido trabajar en este proyecto que le da valor a la empresa y con el cual se ha podido incluir las modificaciones sugeridas en sus procesos, mejorando estos en la sucursal de Viña del Mar. Al trabajar en este proyecto, he aprendido como lección lo complejo que es trabajar en un proyecto, donde la comunicación y el apoyo son claves para poder llegar a todas las personas involucradas y que se pueda ejecutar de la mejor forma posible. Donde también los actores deben estar dispuestos al cambio.

Con todo esto puedo concluir que mi estadía en RHONA SA. ha sido enriquecedora.

11. Referencias

- Basaez, E. (2012). *“Rediseño de procesos para el abastecimiento y la distribución de Epysa Implementos Ltda.”* [Tesis de Magister, Universidad de Chile] Repositorio Universidad de Chile.
- Hidalgo, A. y Barrientos, N. (2023). *“Propuesta de mejora para aumentar la disponibilidad en las sucursales de una empresa distribuidora de repuestos en Perú mediante clasificación ABC y ejecución de pronósticos”* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas] Repositorio académico UPC.
- León, K. L., & Sánchez, J. A. (2021). *“Mejora en la gestión de almacén e inventarios para incrementar la disponibilidad de productos en la empresa Motored S. A. – Cajamarca”* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte.
- Presutti, D. J. S. (2020, 28 diciembre). *Gestión de inventarios y almacén*. Gestipolis. <https://www.gestipolis.com/gestion-inventarios-almacen/>
- López, B. S. (2021, 30 agosto). *Logística y cadena de abastecimiento*. Ingeniería Industrial Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/logistica/logistica-y-cadena-de-abastecimiento/>
- López, B. S. (2021a, agosto 13). *Diseño y layout de almacenes y centros de distribución*. Ingeniería Industrial Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/diseno-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

12. Anexo

Anexo 1: Misión y visión RHONA

NUESTRA MISIÓN
“Entregar calidad de vida a las personas, aportando un mundo en equipamiento eléctrico”.
NUESTRA VISIÓN
“Ser líder en los mercados en que participemos”.
NUESTROS VALORES
Orientación al cliente: “Enfocar esfuerzos en generar valor superior al cliente” Innovación: “Cambiar las cosas introduciendo novedades” Trabajo en equipo: “Colaboración mutua hacia un objetivo” Excelencia: “Hacer las cosas siempre mejor” Compromiso: “Tomar los retos como propios” Integridad: “Actuar de manera honesta, solidaria y transparente”.

Anexo 2: Estantería zona B



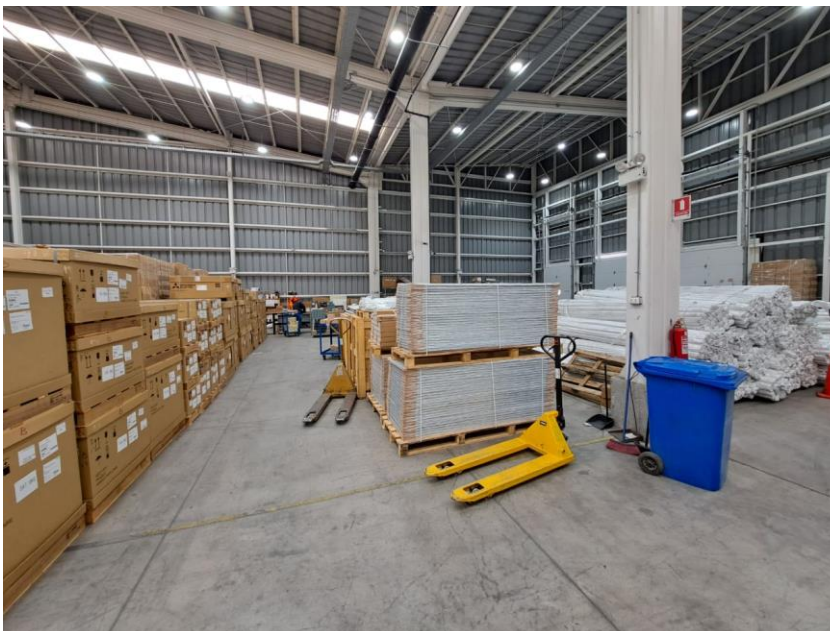
Anexo 3: Zona preparación pedidos



Anexo 4: Muelles de descarga



Anexo 5: Zona de recepción



Anexo 6: Prueba normalidad Anderson-Darling

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	i	NDS	2i-1	zi	Zi invertida	P(Zi)	P(Zi inv)	LN(P(Zi))	LN(1-P(Zi inv))	si							
2	1	0,941	1	-2,0518603	2,5221473	0,0200916	0,994167957	-3,9074525	-5,144387865	-0,2919949		MEDIA	0,947		P value	>0,1	
3	2	0,942	3	-1,7055015	1,6260047	0,0440505	0,94802567	-3,1224193	-2,957005345	-0,5883314		DESVEST	0,0026279				
4	3	0,944	5	-1,2744555	1,5675791	0,101251	0,941510303	-2,2901525	-2,838904664	-0,8272673		SI	-31,581468				
5	4	0,944	7	-1,1379518	0,8683187	0,1275703	0,807390067	-2,0590876	-1,647088209	-0,8368784							
6	5	0,944	9	-1,0739769	0,6539064	0,1414165	0,74341395	-1,9560458	-1,360291192	-0,9628075		AD c	0,5814676				
7	6	0,944	11	-0,9330867	0,6426331	0,1753876	0,739768902	-1,7407568	-1,346185203	-1,0953665		AD t	0,751				
8	7	0,945	13	-0,9038521	0,6022185	0,1830369	0,726485662	-1,6980674	-1,296401235	-1,2557449							
9	8	0,945	15	-0,8724699	0,4843884	0,191476	0,685944875	-1,6529926	-1,158186753	-1,3602481							
10	9	0,945	17	-0,7701432	0,4843884	0,2206075	0,685944875	-1,5113703	-1,158186753	-1,4639506							
11	10	0,945	19	-0,7621772	0,4843884	0,2229771	0,685944875	-1,5006861	-1,158186753	-1,6296318							
12	11	0,946	21	-0,4596512	0,4843884	0,3228833	0,685944875	-1,1304644	-1,158186753	-1,5503766							
13	12	0,946	23	-0,3351147	0,3720213	0,3687693	0,645061514	-0,9975841	-1,035810782	-1,5086478							
14	13	0,947	25	0,0937174	0,3435482	0,5373332	0,634406959	-0,621137	-1,006234475	-1,3123963							
15	14	0,947	27	0,106741	0,2694917	0,5425028	0,606224337	-0,6115621	-0,931973916	-1,3443701							
16	15	0,947	29	0,1910339	0,2683821	0,5757505	0,605797383	-0,5520809	-0,930890245	-1,3872956							
17	16	0,947	31	0,214944	0,214944	0,5850945	0,5850945	-0,5359819	-0,879704495	-1,4156864							
18	17	0,948	33	0,2683821	0,1910339	0,6057974	0,575750466	-0,5012097	-0,857433473	-1,4462976							
19	18	0,948	35	0,2694917	0,106741	0,6062243	0,542502781	-0,5005052	-0,781984472	-1,4479722							
20	19	0,948	37	0,3435482	0,0937174	0,634407	0,537333162	-0,4550646	-0,770748055	-1,4630668							
21	20	0,948	39	0,3720213	-0,3351147	0,6450615	0,368769279	-0,4384096	-0,46008384	-1,1303627							
22	21	0,948	41	0,4843884	-0,4596512	0,6859449	0,32288329	-0,376958	-0,389911628	-1,0142469							
23	22	0,948	43	0,4843884	-0,7621772	0,6859449	0,222977122	-0,376958	-0,25285486	-0,8728216							
24	23	0,948	45	0,4843884	-0,7701432	0,6859449	0,220607477	-0,376958	-0,249240479	-0,9089978							
25	24	0,948	47	0,4843884	-0,7714600	0,6859449	0,101475007	-0,376958	-0,213244074	-0,8027516							

Case

Adjusted test statistic

0.900 0.950 0.975 0.990

All parameters known

A^2 for $n \geq 5$

1.933 2.492 3.070 3.857

$N(\bar{X}(n), S^2(n))$

$\left(1 + \frac{4}{n} - \frac{25}{n^2}\right) A^2$

0.632 0.751 0.870 1.029

Ho: Los datos siguen una distribución normal

H1: Los datos no siguen una distribución normal

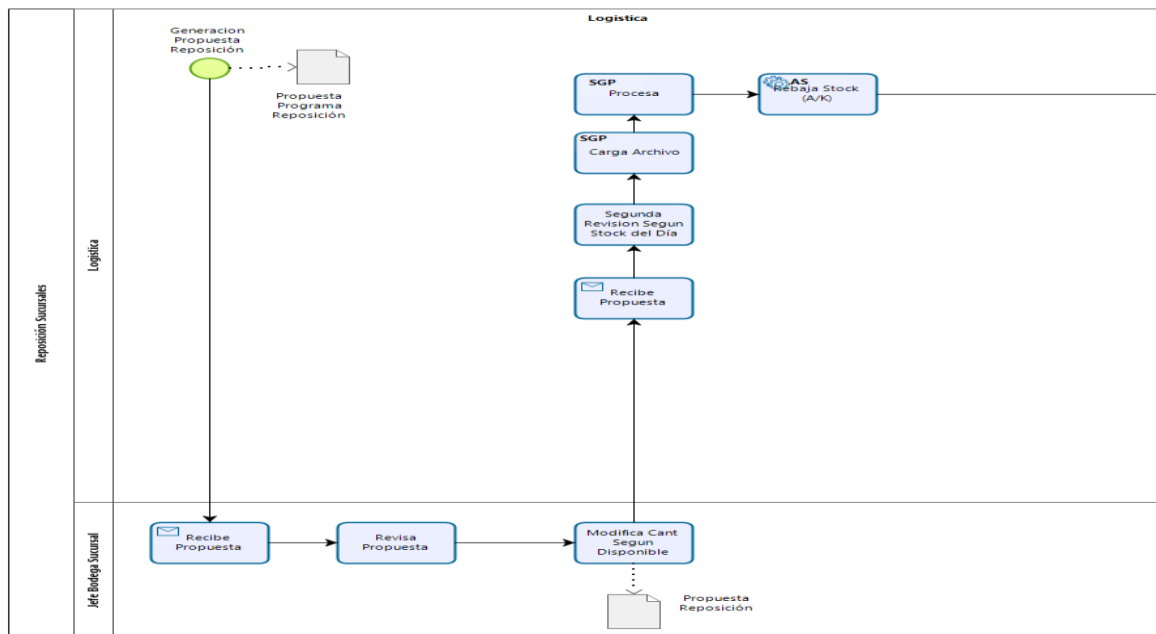
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0,05

VALOR ANDERSON DARLING = 0,5146763

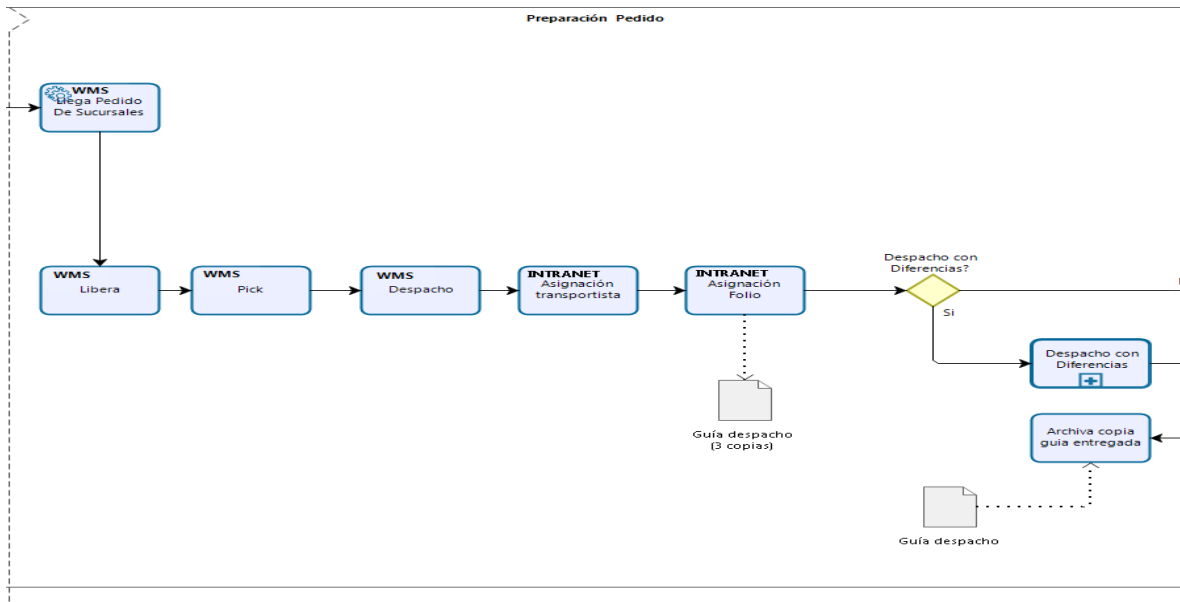
Valor p > 0,1

A un nivel de significancia de 0,05, el valor de AD es 0,751. Como el resultado de la prueba da 0,5814676 no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Por lo que se estima que los datos siguen una

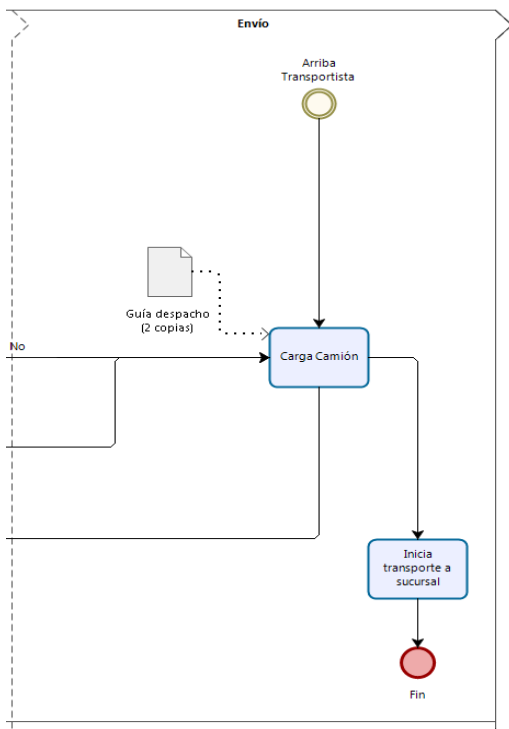
Anexo 7: Parte logística proceso abastecimiento



Anexo 8: Preparación de pedido proceso abastecimiento



Anexo 9: Envío proceso abastecimiento



Anexo 10: NDS semanas 27 y 28 por sucursal sin simulación

Día	Fecha	11	20	21	25	30	35	40	NDS RHONA
lunes	03-07-2023	97,0%	96,5%	99,1%	96,3%	97,1%	97,0%	98,4%	97,3%
martes	04-07-2023	97,5%	96,9%	99,4%	96,2%	97,0%	96,8%	98,3%	97,4%
miércoles	05-07-2023	95,0%	96,7%	99,4%	96,0%	97,0%	97,4%	98,1%	96,9%
jueves	06-07-2023	94,3%	96,4%	99,4%	96,3%	96,8%	97,3%	98,0%	96,9%
viernes	07-07-2023	94,4%	96,3%	99,4%	96,2%	96,6%	97,2%	97,8%	96,8%
lunes	10-07-2023	94,4%	96,2%	99,3%	96,0%	97,2%	97,1%	97,8%	96,9%
martes	11-07-2023	94,6%	97,3%	99,3%	95,8%	97,1%	97,0%	97,6%	97,0%
miércoles	12-07-2023	94,8%	97,2%	99,3%	96,2%	96,9%	97,0%	97,5%	97,0%
jueves	13-07-2023	94,9%	97,0%	99,2%	95,9%	96,8%	96,9%	97,2%	96,9%
viernes	14-07-2023	95,0%	96,8%	99,3%	95,9%	96,7%	96,7%	98,3%	97,0%

Anexo 11: NDS semanas 27 y 28 x sucursal con simulación solución planilla

Día	Fecha	11	20	21	25	30	35	40	NDS RHONA
lunes	03-07-2023	96,5%	96,5%	99,3%	96,0%	96,6%	97,4%	98,3%	97,2%
martes	04-07-2023	96,8%	96,5%	99,5%	95,5%	96,7%	96,8%	97,5%	97,0%
miércoles	05-07-2023	96,7%	96,6%	99,0%	96,1%	97,1%	97,4%	98,3%	97,3%
jueves	06-07-2023	96,5%	96,4%	99,2%	96,2%	97,5%	97,0%	97,8%	97,2%
viernes	07-07-2023	96,4%	95,7%	99,3%	95,9%	96,6%	96,9%	97,6%	96,9%
lunes	10-07-2023	96,2%	95,5%	98,8%	95,7%	97,6%	97,0%	97,8%	96,9%
martes	11-07-2023	95,8%	95,4%	99,2%	95,9%	96,7%	97,2%	97,6%	96,8%
miércoles	12-07-2023	96,2%	96,1%	99,1%	96,1%	96,9%	96,8%	97,2%	96,8%

jueves	13-07-2023	96,3%	96,1%	99,2%	96,3%	97,5%	97,2%	97,7%	97,1%
viernes	14-07-2023	96,5%	96,2%	99,1%	96,3%	96,7%	96,8%	98,3%	97,1%

Anexo 12: Planilla paso ERP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	CODIGO	NOMBRE1	NOMBRE CODALT	DEFINI	UNID	STS	RUTPRO	NOMPRC	COSTO	PRCULTC	MONULT	STCK10	STCK11	STCK13	STCK14	STCK15	STCK16	STCK20	STCK21	
74	10610	PLC 40 ENT./40 SAL.	SAL.RELE FX3U-80I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	493109.3	617.10	US\$	0	2	0	0	0	0	0	0	0
75	10612	PLC 60 ENT./64 SAL.	SAL.RELE FX3U-128I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	631527.9	819.78	US\$	0	0	0	0	0	0	0	1	0
76	10622	UNID.EXTENSION	SAL.RELE FX2N-48I 24ENT./2 C/U	I			10	MITSUBI	172833.0	311.60	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	10624	UNID.EXTENSION	SAL.RELE FX2N-48I 24ENT./2 C/U	I			10	MITSUBI	151705.6	301.35	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	10630	PLC 8 ENT./8 SAL.	SAL. TRA FX3U-16I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	237929.7	263.50	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	10634	PLC 16 ENT./16 SAL.	SAL. TRA FX3U-32I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	291067.6	345.10	US\$	0	1	0	0	0	0	0	0	0
80	10635	PLC 24 ENT./24 SAL.	SAL. TRA FX3U-48I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	360938.7	453.90	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	10636	PLC 32 ENT./32 SAL.	SAL. TRA FX3U-64I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	428027.1	837.76	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	10639	PLC 32ENT./32 SAL	SAL. TRA FX3U-64I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	482541.3	557.60	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	10642	PLC 8 ENT./ 8 SAL.	SAL.RELE FX3U-16I 24VCC C/U	A			10	MITSUBI	241153.5	270.64	US\$	0	1	0	0	0	0	0	0	0
84	10648	PLC 32 ENT./32 SAL.	FX3U-64I 24VDC C/U	A			10	MITSUBI	338113.6	474.25	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	10680	PLC 16 ENT./16 SAL.	SAL. REL FX3U-32I 100/240V/C/U	A			10	MITSUBI	174604.2	305.25	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	10706	PLACA COMUNIC. FX	P/FX3G/I FX3G-23;RS232 C/U	A			10	MITSUBI	17711.06	41.09	US\$	0	7	0	0	0	0	0	1	0
87	10708	PLACA COMUNIC. FX	P/FX3G/I FX3G-48;RS485 C/U	A			10	MITSUBI	20575.48	26.86	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	10710	PLACA COMUNIC. FX	P/FX3G/I FX3G-42;RS422 C/U	A			10	MITSUBI	15806.99	24.82	US\$	0	1	0	0	0	0	0	1	0
89	10712	PLACA COMUNIC. FX	P/FX3G/I FX3G-48;RS485/RJ C/U	A			10	MITSUBI	17552.37	25.50	US\$	0	2	0	0	0	0	0	0	0
90	10716	PLACA ANALOGA FX	0..10VCC FX3G-2AI 2 ENT. AI C/U	A			10	MITSUBI	48474.96	55.42	US\$	0	10	0	0	0	0	0	2	0
91	10718	PLACA ANALOGA FX	0..10VCC FX3G-1DI. 1 SAL. AI C/U	A			10	MITSUBI	39161.72	81.58	US\$	0	0	0	1	0	0	0	3	0
92	10724	ADAPTAD. INTERF. FX	P/FX3G FX3G-CN ADAP. BI C/U	A			10	MITSUBI	18743.94	23.80	US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	10750	PANTALLA FX	MONITO FX3G-5DI MONTAJ C/U	A			10	MITSUBI	13906.00	28.70	US\$	0	0	0	0	0	0	0	1	0
94	10800	MODULO PROFIBUS FX	P/FX3U T FX3U-64I PROFIBU C/U	A			10	MITSUBI	206953.0	399.00	US\$	0	1	0	1	0	0	0	1	0

Anexo 13: Planilla excel abastecimiento

	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT
1	INNER	Estado	STCK DISP 11	STCK DISP 20	STCK DISP21	STCK DISP 25	STCK DISP 30	STCK DISP 35	STCK DISP 40	DEM_PROM11	DEM_PROM20	DEM_PROM21
74		1 R		2	0	0	0	0	0	0	0	0
75		1 A		0	1	0	0	0	0	0	0	0
76		1 I		0	0	0	0	0	0	0	0	0
77		1 I		0	0	0	0	0	0	0	0	0
78		1 A		0	0	0	0	0	0	0	0	0
79		1 R		1	0	0	0	0	0	0	0	0
80		1 A		0	0	0	1	0	0	0	0	0
81		1 A		0	0	0	0	0	1	0	0	0
82		1 A		0	0	0	0	1	0	0	0	0
83		1 A		1	1	0	0	0	1	0	0	0
84		1 A		0	0	0	0	0	0	0	0	0
85		1 D		0	0	0	0	0	0	0	0	0
86		1 A		7	1	0	1	1	0	1	0	0
87		1 A		0	0	0	0	2	1	0	0	0
88		1 A		1	1	0	0	0	0	0	0	0
89		1 A		2	0	0	1	1	0	0	0	0
90		1 A		10	2	0	0	0	0	1	0	0
91		1 A		0	3	0	1	1	0	1	0	0
92		1 A		0	0	0	5	0	0	3	0	0
93		1 D		0	1	0	0	1	0	0	0	0
94		1 D		1	1	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 14: Planilla excel abastecimiento

	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD
1	DEM_PROM20	DEM_PROM21	DEM_PROM25	DEM_PROM30	DEM_PROM35	DEM_PROM40	DEM_PROM_TOTAL	NDS11	NDS20	NDS21	NDS25	NDS30
74	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
75	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
76	0	0	0	0	0	0	0	0	inactivo	inactivo	inactivo	inactivo
77	0	0	0	0	0	0	0	0	inactivo	inactivo	inactivo	inactivo
78	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
79	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
80	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
81	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
82	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
83	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
84	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
85	0	0	0	0	0	0	0	0	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO
86	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
87	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
88	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
89	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
90	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
91	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
92	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
93	0	0	0	0	0	0	0	0	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO
94	0	0	0	0	0	0	0	0	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO

Anexo 15: Planilla excel abastecimiento

	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	
1	NDS30	NDS35	NDS40	GTF 11	GTF 20	GTF 21	GTF 25	GTF 30	GTF 35	GTF 40	CAT VENTAS FREC	DISP REP 11	DISP REP 20	DISP REP 21	DISP REP 25
74	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DD	0	0	0	0
75	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
76	inactivo	inactivo	inactivo	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
77	inactivo	inactivo	inactivo	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
78	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DSin Mov	0	0	0	0
79	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DD	0	0	0	0
80	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
81	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
82	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DSin Mov	0	0	0	0
83	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DSin Mov	0	0	0	0
84	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
85	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
86	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DD	0	0	0	0
87	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DSin Mov	0	0	0	0
88	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
89	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DSin Mov	0	0	0	0
90	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DSin Mov	0	0	0	0
91	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DD	0	0	0	0
92	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 DD	0	0	0	0
93	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0
94	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	DESCONTINUADO	0	0	0	0	0	0	0	0 NO HAY MOV	0	0	0	0

Anexo 16: Planilla excel abastecimiento

	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB
1	DISP REP 21	DISP REP 25	DISP REP 30	DISP REP 35	DISP REP 40	STOCK OBJ 11	STOCK OBJ 20	STOCK OBJ 21	STOCK OBJ 25	STOCK OBJ 30	STOCK OBJ 35	STOCK OBJ 40
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 17: Planilla excel abastecimiento

	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO
1	STOCK OBJ 40	REAB 11	REAB 20	REAB 21	REAB 25	REAB 30	REAB 35	REAB 40	SUGERIDO 11	SUGERIDO 20	SUGERIDO 21	SUGERIDO 25	SUGERIDO 30	SUGERIDO 35
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 18: Etiquetado colores recepción



Anexo 19: Etiquetado colores recepción



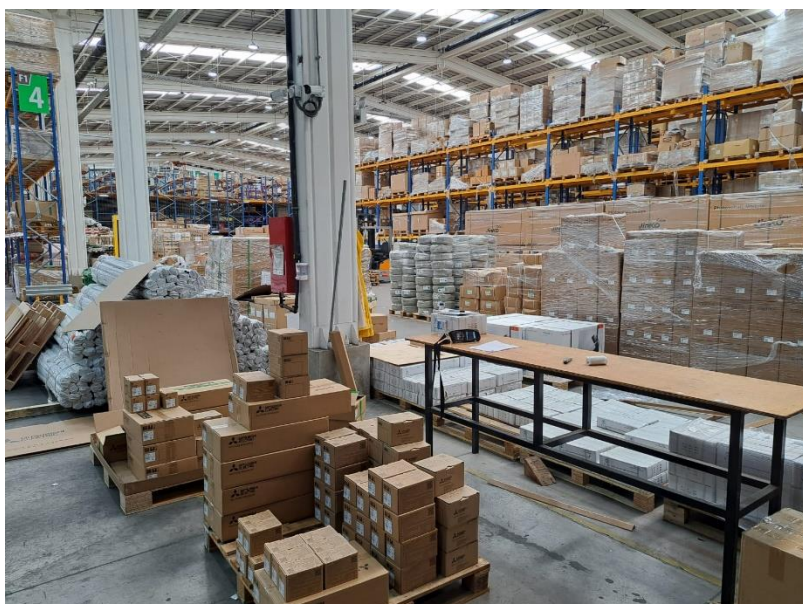
Anexo 20: Etiquetado colores recepción



Anexo 21: Zona isla



Anexo 22: Descarga y pre-etiquetado



Anexo 23 Prueba t-Student resultados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	SEMANA	NDS	IMPLEMENTACIÓN			NO IMPLEMENTADO	IMPLEMENTADO				
2	6	0,94916245	NO		MEDIA	0,94688	0,9685		t	-14,1273311	
3	7	0,94785825	NO		VARIANZA	6,94854E-06	2,11667E-05		p	2,14E-08	
4	8	0,94712691	NO								
5	9	0,94487774	NO						P	< 0,05	
6	10	0,94405838	NO								
7	11	0,94389026	NO	PRUEBA T-student H0: No hay diferencias significativas en el nivel de servicio desde la implementación de la solución Planilla com modelo (T;s) con cobertura. H1: Sí hay evidencia para decir que hubo un cambio significativo desde la implementación de la planilla con modelo (T;s) con cobertura. Valor p obtenido mediante prueba T-student es menor al valor p establecido con un nivel de significancia al 0,05, por tanto, hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula que decía que no habían diferencias significativas, quedándose así con la hipótesis alternativa que indica que sí hay diferencias significativas en el nivel de servicio después de la implementación.							
8	12	0,94239882	NO								
9	13	0,94458791	NO								
10	14	0,9475859	NO								
11	15	0,94846317	NO								
12	16	0,94442862	NO								
13	17	0,94450544	NO								
14	18	0,948599	NO								
15	19	0,94778343	NO								
16	20	0,94738264	NO								
17	21	0,94485681	NO								
18	22	0,94744547	NO								
19	23	0,94856938	NO								
20	24	0,94716113	NO								
21	25	0,94567274	NO								
22	26	0,94353155	NO								

Anexo 24 Prueba t- Student resultados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
22	26	0,94353155	NO								
23	27	0,94148864	NO								
24	28	0,94758882	NO								
25	29	0,95350847	NO								
26	30	0,94815353	NO								
27	31	0,946	NO								
28	32	0,94815353	NO								
29	33	0,94815353	NO								
30	34	0,95115353	NO								
31	35	0,95115353	NO								
32	36	0,94815353	NO								
33	37	0,962	SÍ								
34	38	0,964	SÍ								
35	39	0,965	SÍ								
36	40	0,973	SÍ								
37	41	0,968	SÍ								
38	42	0,964	SÍ								
39	43	0,969	SÍ								
40	44	0,972	SÍ								
41	45	0,975	SÍ								
42	46	0,973	SÍ								

Anexo 25 Prueba t-Student resultados

3		NO IMPLEMENTADO	IMPLEMENTADO
4	Media	0,946885585	0,9685
5	Varianza	6,94854E-06	2,11667E-05
6	Observaciones	31	10
7	Diferencia hipotética de las medias	0	
8	Grados de libertad	11	
9	Estadístico t	-14,12733111	
10	P(T<=t) una cola	1,06913E-08	
11	Valor crítico de t (una cola)	1,795884819	
12	P(T<=t) dos colas	2,13826E-08	
13	Valor crítico de t (dos colas)	2,20098516	