UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

FACULTAD DE INGENIERIA

Maestría en Logística

TESIS

Establecimiento de un almacén para la empresa Ruiz y Cía. S. R. L. en la provincia de Mendoza

Licenciado Jesús Emiliano Federico Nolasco

Agosto de 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN LOGÍSTICA

Establecimiento de un almacén para la empresa Ruiz y Cía. S. R. L. en la provincia de Mendoza

Autor: Lic. Jesús Emiliano Federico Nolasco

Director: Mg. Roxana Spada

Codirector: Ph. D. Hugo Tapia

Abril de 2026

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO | FACULTAD DE INGENIERÍA | DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN LOGÍSTICA

ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TESIS

En la Ciudad de Mendoza siendo las 16:30 horas del día 08 de mayo de 2026 se reúne en Acto Público el Jurado encargado de evaluar la Defensa del Trabajo de Tesis de la Carrera de Posgrado Maestría en Logística titulado "ESTABLECIMIENTO DE UN ALMACÉN PARA LA EMPRESA RUIZ Y CÍA S.R.L. EN LA PROVINCIA DE MENDOZA", desarrollado por el alumno **Lic. Jesús Emiliano Federico NOLASCO** bajo la dirección de la Mgt. Roxana SPADA y codirección del Dr. Ing. Hugo Fernando TAPIA.

El Jurado fue designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería según Resolución Nº 416/2025 CD, y está integrado por:

Titulares:

- Dr. Ing. Raymundo Quilez FORRADELLAS
- Mgt. Ing. Agustina Micaela GALIANA
- Mgt. Ing. Adriana GARCIA GUTIERREZ (Externo)

Suplentes:

- Mgt. Ing. Pablo Agustín VIVALDELLI (Externo)
- Dr. Ing. Ricardo Raúl PALMA

El alumno **Lic. Jesús Emiliano Federico NOLASCO** efectúa la defensa de su Tesis.

A continuación, los miembros del Jurado efectúan preguntas, consultas y comentarios que estimaron convenientes para ser contestadas por el alumno **Lic. Jesús Emiliano Federico NOLASCO**.

Seguidamente el Jurado se reúne en Sesión Privada para calificar la Tesis defendida, la que obtiene la calificación de: *"Distinguido"* por Unanimidad

Se comunica al alumno **Lic. Jesús Emiliano Federico NOLASCO** la calificación obtenida.

Se cierra este Acto siendo las 17:37 horas del día 08 de mayo de 2026.

Dr. Ing. Raymundo Quilez FORRADELLAS

Mgt. Ing. Agustina Micaela GALIANA

Adriana Katherine Garcia Gutierrez
Time Stamping Security Data

Mgt. Ing. Adriana GARCIA GUTIERREZ

Dedicado a
Gloria Pacheco, Paola Araujo,
Leonor Salichs y Samuel Nolasco.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, a los trabajadores de la empresa Ruiz y Cía. S. R. L., a mis compañeros de cursado de Maestría, a mi directora de Tesis Roxana Spada y a mi codirector de Tesis Hugo Tapia, gracias a quienes ha sido posible el desarrollo de este trabajo. Y a Dios y a la vida por darme esta oportunidad. Gracias…

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es el de implementar el establecimiento de un almacén en la provincia de Mendoza para la empresa Ruiz y Cía. S. R. L. (con sede central en la ciudad de Córdoba) para hacer más eficiente el reparto de los neumáticos reconstruidos y que se le realice un correcto seguimiento a los mismos para perfeccionar el funcionamiento de la logística de la empresa.

La empresa Ruiz y Cía. S. R. L. se dedica a la comercialización de neumáticos nuevos y a la reconstrucción de neumáticos usados de diversa índole en todo el país.

Ruiz y Cia S. R. L. tiene su fábrica de materiales de caucho y su área de reconstrucción en la Ciudad de Córdoba, y desde ahí acopia, reconstruye y repara neumáticos de diversos tipos (agrícolas, viales o industriales, entre otros tipos) que son regresados a sus clientes luego de sufrir un proceso de reacondicionamiento (recauchutado, recapado o retacado dependiendo del modelo).

Se plantea lograr un mejor manejo de los recursos, los tiempos y las condiciones de almacenaje en la región de Cuyo para permitir un funcionamiento más eficaz y satisfacer en tiempo y forma la necesidad de los clientes.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to implement the establishment of a warehouse in the province of Mendoza for the company Ruiz y Cía. S. R. L. (headquartered in the city of Córdoba) to improve the efficiency of the distribution of retreaded tires and ensure proper tracking, thereby enhancing the company's logistics operations.

Ruiz y Cía. S. R. L. is dedicated to the sale of new tires and the retreading of various types of used tires throughout the country.

Ruiz y Cía. S. R. L. has its rubber materials factory and retreading facility in the city of Córdoba, from where it collects, retreads, and repairs various types of tires (agricultural, road, and industrial, among others), which are then returned to its customers after undergoing a reconditioning process (retreading, recapping, or re-treading, depending on the model). The aim is to achieve better management of resources, times and storage conditions in the Cuyo region to allow for more efficient operation and to meet customer needs in a timely manner.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS **4**
RESUMEN **5**
ABSTRACT **6**
ÍNDICE **7**
ÍNDICE DE FIGURAS **8**
INTRODUCCIÓN **9**
CONTEXTO Y SITUACIÓN DEL PROBLEMA **11**
METODOLOGÍA **13**
MARCO TEÓRICO **15**
DESARROLLO **19**
1. LA EMPRESA: 19
2. LOS NEUMÁTICOS; SUS CARACTERÍSTICAS Y TIPOS: 21
3. LOS PROCESOS DE RECONSTRUCCIÓN: 24
4. LA DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y EL DISEÑO DEL ALMACÉN: 27
5. LA COMPETENCIA: 28
6. LA MANO DE OBRA: 34
7. LA MATERIA PRIMA: 34
8. LOS CLIENTES: 35
9. LA TECNOLOGÍA: 39
10. EL FINANCIAMIENTO: 41
11. TIPO DE DEPÓSITO A IMPLEMENTAR: 41
12. EL CONTROL DEL INVENTARIO: 44
13. EL TIPO DE OPERACIÓN LOGÍSTICA: 46
14. FACTORES DE SELECCIÓN DE LOCALIZACIÓN: 48
15. LOCALIZACIÓN: 50
16. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL CENTRO DE GRAVEDAD: 57
17. ESPACIOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS: 62
CONCLUSIONES **70**
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **75**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: partes del neumático……23

Figura 2: diferencias estructurales entre neumáticos radiales y diagonales……24

Figura 3: diagrama general del proceso de reconstrucción del neumático……26

Figura 4: ubicación de los competidores nacionales con influencia a nivel local……33

Figura 5: ubicación de los competidores locales……33

Figura 6: clientes de Mendoza sin ruta……38

Figura 7: clientes de Mendoza con ruta……38

Figura 8: clientes de gran Mendoza sin ruta……39

Figura 9: clientes de gran Mendoza con ruta……39

Figura 10: tipos generales de depósitos……41

Figura 11: posibles factores de selección de la localización de un almacén……50

Figura 12: zonas industriales de la provincia de Mendoza……55

Figura 13: planilla de clientes gran Mendoza para determinar el centro de gravedad……58

Figura 14: clientes de gran Mendoza con cuadrícula sin centro de gravedad……59

Figura 15: clientes de gran Mendoza con cuadrícula con centro de gravedad……59

Figura 16: centro de gravedad determinado entre calles……59

Figura 17: diagrama adimensional de bloques……65

INTRODUCCIÓN

Los nuevos conceptos de la gestión logística hacen referencia a un grupo de prácticas que consideran como global a la logística y apunta a un mejor despliegue de los procesos operativos de las empresas. Esta nueva visión coloca a las empresas/industrias en el centro de un conjunto de flujos de compras, ventas y producción, que van desde el proveedor del proveedor al cliente del cliente, siempre con el objetivo de optimizar los recursos (sobre todo el dinero y el tiempo).

A través del tiempo la logística ha evolucionado hasta convertirse en una de las herramientas para que una organización sea considerada como una empresa de primer nivel. Esto debería ser tomado como modelo por las empresas del país para lograr así ser más eficientes ante la realidad de la globalización.

Es por ello que en el desarrollo de esta tesis en el punto 1 se verá la historia y naturaleza comercial de la empresa Ruiz y Cía. S. R. L.

En el punto 2 se conocerá sobre los neumáticos en general y sus características.

Luego en el punto 3 se avanzará sobre los procesos de reconstrucción de los neumáticos.

En el punto 4 se profundizará en la determinación del tamaño potencial de un almacén para Mendoza.

En el punto 5 se conocerá como está compuesta la competencia de la empresa.

Posteriormente en el punto 6 se verá como la mano de obra influye en el almacén.

En el punto 7 se profundizará sobre la materia prima y sus condiciones generales.

Ya en el punto 8 se detalla a los clientes y como ellos determinan la relación con la empresa y su potencial almacén.

Para el punto 9 se ampliará sobre los insumos tecnológicos que pueden colaborar con el armado y la funcionalidad del almacén.

En el punto 10 se comentará sobre la realidad del financiamiento para los proyectos.

Ya en el punto 11 se profundizará sobre los tipos de depósitos existentes y cual cumple los

requisitos reales.

Para el punto 12 se analizará los potenciales controles de inventarios.

En el punto 13 se explicará sobre los tipos de operaciones logísticas a implementar.

En el punto 14 se comentará sobre los factores de selección para el armado del almacén.

En el punto 15 se profundizará sobre la localización real del almacén.

En el punto 16 se conocerá sobre el método del centro de gravedad para la localización del almacén y como este nos ayudará a definir nuestros objetivos e hipótesis.

Y en el punto 17 se verán como son los procesos internos y los espacios físicos dentro del almacén con sus beneficios operativos.

CONTEXTO Y SITUACIÓN DEL PROBLEMA

En Argentina el mercado de los neumáticos de camión es de alrededor de 80.000 unidades por mes. Para el transporte en general, el rubro del neumático es clave a la hora de evaluar los costos. El precio del neumático y las posibilidades de reconstrucción es fundamental, no solo para lograr un ahorro económico, sino para que se logre un mejoramiento ambiental y un desarrollo social progresivo desde lo laboral.

Los objetivos estratégicos de cualquier empresa hoy por hoy apuntan a la concepción de una cadena de suministros capaz de lograr un alto nivel de performance en términos de flexibilidad, de servicio al cliente, de costos logísticos y de gestión de los activos, sobre todo con la visión de que la logística sea una verdadera generadora de valor para las empresas.

El enfoque clásico de gestión de la empresa se hizo en base a las funciones básicas: abastecimiento, fabricación, ventas y distribución. Pero este enfoque orientado a la funcionalidad y la optimización de costos aislados generan una desconexión paulatina de la cadena logística global y de las realidades del mercado.

Un elemento determinante tanto en los costos como en la funcionalidad de los medios de transporte, son los neumáticos. La inversión en las cubiertas son determinantes en los costos de operación, por lo que siempre las empresas quieren tener los neumáticos que les ofrezcan el menor costo por kilómetro.

Ruiz y Cía. S. R. L. se dedica a la comercialización de neumáticos nuevos y a la reconstrucción de neumáticos usados en todo el territorio nacional. Dicha empresa tiene su fábrica de materiales de caucho y su área de reconstrucción en la Ciudad de Córdoba, y desde ahí acopia, reconstruye y repone para sus clientes neumáticos de diversa índole (agrícolas, viales e industriales) que son regresados luego de sufrir un proceso de reacondicionamiento (recauchutado, recapado o retacado, según el modelo).

Existe un proceso que permite la reutilización de las ruedas, las cuales a pesar de perder el material original por el uso en la banda de rodamiento, aún están en condiciones para seguir siendo usadas. Se trata del proceso de la reconstrucción, el recapado o el precurado (sinónimos del mismo proceso) que permite al neumático volver a funcionar.

Para el dueño del vehículo el recapado permite ahorrar bastante, ya que los cascos de las cubiertas en buen estado pueden someterse a este proceso, con los cuales obtienen una mayor vida útil similar a la que ofrece un neumático nuevo, disminuyendo los costos de mantenimiento y reemplazo.

La reconstrucción de neumáticos si bien existe desde el siglo pasado, se actualiza y reformula en este siglo para traer soluciones innovadoras, creativas y de alto impacto en el transporte, al agro, a la minería, al medio ambiente y a la sociedad en general.

Desde lo económico es muy marcada la diferencia de costos ya que al reconstruir neumáticos se puede lograr un ahorro de un 70% aproximadamente por unidad reconstruida, al compararla con la compra de una rueda nueva. También se contribuye con el medio ambiente, ya que se recuperan los cascos que sino quedarían en desuso con su potencial contaminación ambiental. El impacto ambiental que produce un neumático se da principalmente cuando se lo está usando ya que es el responsable de un 33% del consumo del combustible que produce el vehículo por su resistencia al rodamiento.

Para elaborar un neumático estándar de camión se necesitan alrededor de 80/90 litros de petróleo en crudo. Como aproximadamente el 70% de ese petróleo está en zona de la cubierta, sólo se necesitan unos 25/30 litros de petróleo para recapar un neumático.

Una flota de camiones mediana, que suele utilizar unos 500 neumáticos al año, ahorraría 27.500 litros de petróleo anuales si recapara sus ruedas. Además, se reduciría el volumen de cubiertas desechadas. Ante esta alta competitividad se debe apuntar al recambio de neumáticos de la forma más económica y eficiente posible.

METODOLOGÍA

Se utilizarán metodologías recomendadas para el estudio de las relaciones económicas provenientes de las ciencias económicas, la administración y de la logística clásica y sistémica mediante el empleo de herramientas para describir la magnitud y sentido de las variables pragmáticas y conceptuales como son los canales y sus características en los procesos de distribución, la optimización de la logística analizando la localización de los sitios, la distribución física, el almacenamiento, la distribución de los insumos y materiales, el control de inventarios, el manejo de la información y las relaciones comerciales.

Se hará referencia a las políticas socioeconómicas y culturales, al tiempo que desde el punto de vista económico se analizarán los recursos, el capital y las políticas monetarias y fiscales, los avances tecnológicos, el entorno empresarial, los clientes, los proveedores, los competidores y sus relaciones horizontales o verticales.

Se analizará los elementos funcionales de la organización tales como son los recursos tecnológicos, los recursos estructurales, los procesos y los tiempos de trabajo. También se profundizará sobre las nuevas exigencias del mercado influenciado tanto por el mercado interno y el mercado externo, junto a la normativa vigente y a las nuevas tendencias en cuanto a la especialización y a la globalización tecnológica.

Para la recolección de la información se trabajará con datos provenientes de fuentes primarias y secundarias como libros técnicos del área, páginas web vinculadas a la actividad empresarial del neumático y documentos gubernamentales.

Se analizará la gestión de la logística de la adquisición de materiales, de la transformación y de la distribución empresarial analizando la creación de valor a través de la eficiencia en la logística.

HIPÓTESIS: la implementación de un almacén en la provincia de Mendoza para la empresa Ruiz y Cía. S. R. L., permitirá simplificar la operatoria logística actual.

OBJETIVO GENERAL:

Describir los procesos logísticos vigentes para comprender su alcance y así lograr una mejora operativa que disminuya los costos y los tiempos de entrega.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Mejorar la operatoria logística posibilitando un óptimo manejo de los recursos para satisfacer a los clientes.

Identificar la forma de dar un seguimiento de las unidades comercializadas para mejorar el funcionamiento de la cadena de suministro.

Concebir la disminución de costos de transporte y almacenamiento a través de mejoras tecnológicas y operativas.

MARCO TEÓRICO

Actualmente el enfoque de la gestión logística y de las organizaciones se realiza desde el punto de vista de la interdependencia dentro de la organización y hacia afuera. En el contexto globalizado de continuos cambios, se debe visualizar a la empresa desde una perspectiva sistémica, como un grupo organizado en la búsqueda del logro de objetivos concretos. Este escenario competitivo en una economía de mercado está focalizado en la cultura de los negocios, donde es el mercado el que determina que es lo que se va a producir y no los gerentes.

"A diferencia del costo industrial, que es fijo, el costo logístico es variable. Es decir, cuando una empresa produce tornillos, el costo industrial de todos los tornillos es idéntico, pero no su costo de distribución. Depende de cómo se efectúen los pedidos, dónde se hallen los clientes, el tiempo de permanencia en el almacén, etc".[1]

Por ello se debe evaluar el contexto político, económico, tecnológico y social del que se nutre el mercado y en que se desenvuelve la empresa para poder diseñar estrategias de acción acordes a cada situación en particular. También se ubica a la empresa como un subsistema dentro de un gran sistema, con una conformación integral donde no hay partes aisladas, sino partes relacionadas entre sí y a la vez con un entorno cambiante, incluyente y competitivo. Bajo este criterio se puede dimensionar a la cadena de suministros como

"… un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor".[2]

---

[1] Mikel Mauleón Torres. ***Logística y Costos***. (Madrid: Ed.: Díaz de Santos, 2006), pág. 18.

[2] Ronald Ballou. ***Logística. Administración de la cadena de suministro***. (México: Ed.: Pearson Educación, 2004, quinta edición), pág. 29.

El aporte de la teoría general de sistemas se pone de manifiesto en que no busca proponer soluciones eventuales o momentáneas, sino definir formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación a la realidad.

Se considera a la organización como una estructura autónoma, pero no por ello independiente de su entorno. Sería un sistema abierto que recibe y ejerce influencia sobre el entorno, compuesto por subsistemas que tienen objetivos propios y en concordancia con el sistema general que los contiene, sujetos a una constante interacción y con una estructura funcional y escalonada entre ellos.

También será utilizado el método de centro de gravedad, el cual es generado a través de un diseño de cuadrículas o coordenadas en los mapas indicando los puntos donde se encuentran los distintos lugares (clientes, proveedores, etc.) los cuales se utilizan para calcular la localización de un potencial almacén cuando se tienen dos o más destinos o puntos de referencia.

Su utilización surge de la necesidad de minimizar costos de transporte asociados a la entrega de mercancía a los clientes. Al desarrollar el método de centro de gravedad, se obtendrá de forma técnica la localización de un punto (o lugar geográfico) óptimo para la instalación del almacén en cuestión.

Este método hace referencia a un modelo de cálculo que simplifica la realidad para determinar a través de la ubicación de ciertos puntos dados, cuál es el mejor lugar para establecer un depósito, almacén o centro de distribución.

Para ello se utiliza como datos de partida la ubicación de los proveedores y los volúmenes de mercadería que entregan al almacén. Además se debe conocer los volúmenes que requieren o consumen cada cliente en particular. Entre el potencial punto de ubicación del almacén, los proveedores y los clientes existen distancias que simbolizan el recorrido del transporte entre un punto y el otro.

"…en la mayor parte de los casos en los que una red de logística ya se encuentra disponible,

deberá tomarse una decisión, ya sea para modificar la red existente o para permitir que continúe operando incluso cuando no cuente con un diseño óptimo. No es posible ofrecer una respuesta definitiva a esta cuestión sin antes realizar la planeación real. Sin embargo, se pueden ofrecer líneas de acción general para valoración y auditoría de red en las cinco áreas clave: de demanda, servicio al cliente, características del producto, costos de logística y política de precios".[3]

La simplificación del método es que estas distancias son líneas rectas entre punto y punto (algo que en la realidad no es así, pero se utiliza para simplificar el procedimiento). Otro dato que se considera es el costo del transporte de cada una de las distancias en cuestión.

Este método se basa en la búsqueda del mínimo del costo del transporte, que se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Min TC} = \sum V_i R_i d_i$$

Donde:

TC = costo total de transportación.

V_i= volumen en el punto i.

R_i = tarifa de transportar al punto i.

d_i = distancia al punto i desde el almacén.

Para obtener el mínimo del costo de transporte se deben resolver las siguientes ecuaciones del centro de coordenadas del punto objetivo (almacén).

$$X = (\sum V_i R_i X_i / d_i) / (\sum V_i R_i / d_i)$$

$$Y = (\sum V_i R_i Y_i / d_i) / (\sum V_i R_i / d_i)$$

Donde:

X, Y = puntos de coordenadas del almacén ubicado.

X_i, Y_i = puntos de coordenadas de los puntos de proveedores y mercados.

---

[3] Ibídem. pág. 64.

La distancia d_i se estima mediante:

$d_i = \sqrt{} (X_i - X)^2 + (Y_i - Y)^2$

El proceso de solución implica varios pasos, los cuales se delinean a continuación:

Se debe determinar los puntos de coordenadas (X e Y) para cada punto proveedor y mercado, junto con los volúmenes y las tarifas lineales de transporte.

Luego se necesita aproximar una ubicación inicial del centro de distribución por medio de las siguientes fórmulas:

$X = (\sum V_i R_i X_i) / (\sum V_i R_i)$

$Y = (\sum V_i R_i Y_i) / (\sum V_i R_i)$

Se debe utiliza la X e Y determinada en el paso 2, para luego calcular las d_i.

Calcular X e Y con las ecuaciones que contienen el valor d_i.

Se debe repetir los pasos 3 y 4 las veces que sea necesaria hasta que la diferencia entre los valores X e Y determinados tengan una diferencia mínima aceptable. Una vez concluido el método se obtiene una aproximación al punto más conveniente, según el costo mínimo de transporte, para instalar el almacén.

DESARROLLO

1. LA EMPRESA:

Ruiz y Cía. S. R. L. es una empresa familiar con más de 50 años de actividad ininterrumpida en el rubro de los neumáticos. Posee fuertes raíces en la industria del caucho y la compañía comenzó siendo un referente en reconstrucción de neumáticos en la provincia de Córdoba (Argentina) en particular, para luego extenderse por todo el interior del país. Con el pasar de los años continuó integrándose verticalmente hasta tener su propia fábrica de materiales para la reconstrucción de cubiertas.

Actualmente la empresa concibe sus negocios en forma integral, es decir ofreciendo soluciones amplias y completas con un fuerte foco en las cubiertas de uso comercial y agrícola. Posee una gran gama de vehículos de reparto y más de 150 empleados tanto en la planta de procesamiento como en las zonas comerciales de influencia.

Ruiz y Cía. S. R. L. tiene una gran capacidad productiva, llegando a una producción total de más de 600 toneladas de mezcla de caucho mensualmente. Esto le permite ser una de las mayores plantas de mezclado del país, pudiendo satisfacer la demanda de compuestos de caucho en planchas continuas sobre tarimas, planchas cortadas, planchas en bolsas y tiras en caja.

"Un proceso se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales".[4]

Como para tener un ejemplo de todos los productos que trabaja y la variedad de procesos industriales a los que apunta podemos citar:

[4] Ibídem. pág. 160.

"Los compuestos de caucho fabricados en esta empresa están altamente calificados para ser utilizados en las industrias de válvulas, tapones y émbolos farmacéuticos, suelas, sistemas de frenos, rodillos de impresión, retenes, guarniciones y empaquetaduras, recubrimientos, pisos de goma, pezoneras y bombas leche, perfiles varios, perfiles para automotores, perfiles para arquitectura, neumáticos, parches y cámaras para bicicletas, neumáticos macizos, neumáticos de competición, implementos agrícolas, fuelles neumáticos, empastes básicos, correas, caños y mangueras, cables, bladders, amortiguadores y anti vibrantes, aisladores eléctricos, entre otros". [5]

Desde su planta en la ciudad de Córdoba, fabrica y comercializa compuestos de caucho y materiales para la reconstrucción de neumáticos, bandas precuradas con los diseños más avanzados para un óptimo desempeño por kilómetro.

Uno de los factores que distinguen la calidad de sus productos es que en su producción se utilizan las mismas materias primas certificadas. Esto, junto a los estrictos controles en los procesos de producción le ha dado un reconocido liderazgo en el mercado nacional.

Disponen también de bandas precuradas que acompañan los diseños originales y de toda la gama de los materiales que son complementarios para la reconstrucción de neumáticos, tales como flux, cojines, cordones y demás elementos necesarios para una correcta reconstrucción de neumáticos.

Con una capacidad de hasta 7.000 neumáticos por mes (ya sea de camión, bus, camioneta, industrial, agrícola o vial) logra dar una nueva vida útil del neumático de carga, como de pasajeros, del agro, de las constructoras viales, de la minería, entre muchos otros rubros.

También para completar el ciclo de vida del producto (las ruedas) en caso de que los neumáticos no estén en condiciones y se haya terminado su vida útil realizan la disposición final de los mismos con certificación y trazabilidad.

"Aunque es fácil pensar en la logística como la dirección de flujo de productos desde los puntos de adquisición de materias primas hasta los consumidores finales, para muchas empresas existe un

---

[5] https://www.ruizycia.com/mezclas; internet; visitada el 20 de abril de 2025. s.d.e.

canal inverso de la logística que también debe ser dirigido. La vida de un producto, desde el punto de vista de la logística, no termina con su entrega al cliente".[6]

Los beneficios de la reconstrucción son muy variados, entre ellos se pueden nombrar: que el rendimiento por kilómetro es similar al de un neumático nuevo pero con menor costo por kilómetro ya que el costo del reconstruido es entre el 30 y el 50% menos que en valor de un neumático nuevo y se puede hacer en diferentes diseños, sin tener en cuenta el diseño de la rueda original.

También se minimiza el uso de los desechos sólidos (menor impacto ambiental) y además contribuye al ahorro de energía, ya que al precurar disminuye el uso de varios litros de petróleo por año/kilómetro. Para resumir, los beneficios que brinda este proceso industrial son:

"Servicio: Logística integrada en todo el país.
Reconstrucción: Procesos hechos con la más avanzada tecnología.
Garantía: en procesos y en materiales.
Seguridad: Altos controles de calidad.
Medio ambiente: Ahorro de recursos naturales no renovables.
Menor costo por kilómetro".[7]

2. LOS NEUMÁTICOS; SUS CARACTERÍSTICAS Y TIPOS:

Un neumático, cubierta o goma es una pieza de caucho que se coloca en las ruedas de distintos tipos de vehículos. Su función es permitir el traslado del vehículo con un contacto adecuado por fricción con el pavimento, posibilitando una buena marcha de un vehículo absorbiendo el efecto de las pequeñas irregularidades que tenga el camino.

---

6 Ronald Ballou. ***Logística. Administración de la cadena de suministro***. (México: Ed.: Pearson Educación, 2004, quinta edición), pág. 7.

7 https://www.ruizycia.com/neumaticosreconstruidos; internet; visitada el 20 de abril de 2025. s.d.e.

Algunos neumáticos contienen una cámara (tubo cilíndrico que va entre el neumático y la llanta) también de caucho, pero mucho más liviana y flexible que se infla y llena de aire. Los vehículos modernos, en su mayoría, utilizan neumáticos sin cámara, en los cuales el aire a presión queda atrapado por el neumático y la llanta.

- Casco: estructura resistente formada por un conjunto de lonas y eventuales telas de protección.
- Talones: partes del neumático que entra en contacto con el aro, asegurando su fijación al mismo.
- Costados: partes del neumático comprendidas entre los límites de la banda de rodamiento y los talones.
- Banda de rodamiento: parte del neumático que entra en contacto con el suelo. Ofrece una gran resistencia al desgaste gracias a su composición de caucho y agentes químicos. Sus diseños ofrecen buenos niveles de tracción, estabilidad y seguridad.
- Revestimiento: es la capa que recubre el neumático internamente. En los neumáticos sin cámara, forma una capa hermética para evitar la fuga de aire y baja de presión.
- Llanta: parte rígida del conjunto neumático, de perfil y diámetro determinados, destinada al apoyo de los talones del neumático. Se le puede agregar un aro para su mejor funcionalidad.

Figura 1: partes del neumático.

De acuerdo a su forma estructural interna, existen 3 tipos básicos de neumáticos:

- Neumático diagonal: neumáticos cuya estructura consiste en un conjunto de lonas textiles entrelazadas que se extienden de talón a talón formando ángulos en relación a la línea central de la banda de rodamiento. Una correa o lona mayor estabiliza el casco del neumático. Los laterales de los neumáticos diagonales presentan menor flexión por su tipo de estructura ya que tienen más telas o lonas.
- Neumático radial: neumático cuya estructura resistente se forma con telas o lonas cuyos cables se extienden de un talón al otro talón formando ángulos de 90° (aproximadamente) en relación al centro de la banda de rodamiento. Esta estructura se estabiliza mediante un conjunto de cintas o telas circunferenciales. Los costados de los neumáticos radiales presentan una mejor respuesta de manejo y tienen mayo flexión por su tipo de estructura, lo que hace que pueda lograr un mayor contacto con el suelo.
- Neumático diagonal cinturado o combinado: son neumáticos de construcción mixta radial y diagonal. El neumático tiene la parte de la banda de rodamiento de tipo radial y los costados de tipo diagonal. Tienen una fluctuación alta y un área de contacto mucho más amplia.

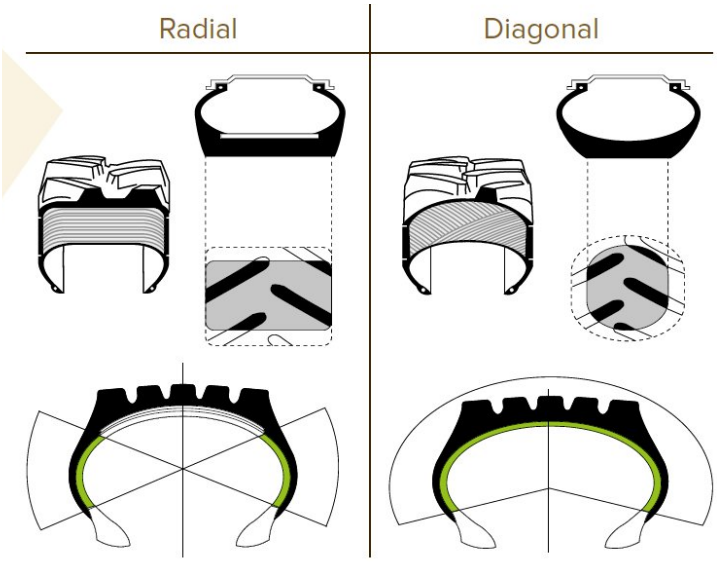

Figura 2: diferencias estructurales entre neumáticos radiales y diagonales.

3. LOS PROCESOS DE RECONSTRUCCIÓN:

Una cubierta que sea usada correctamente y que posea un casco de buena calidad puede llegar a ser reconstruida hasta 3 veces. Esto depende de muchos factores, por ejemplo del estado de las calles y de las rutas, del exceso de sobrecarga, el mal inflado de los neumáticos, malas condiciones mecánicas de los amortiguadores, en el abuso de maniobras y sobre todo en el exceso de velocidad; todo esto afecta a la cubierta ya que genera un mayor desgaste de la misma.

Todos estos factores externos como internos no han permitido en nuestro país alcanzar mayores números de recapados ya que se estima que tratándose de un casco en condiciones óptimas se pueden alcanzar hasta 5 recapados por neumático.

Igualmente muchas cubiertas importadas (sobre todo de origen chino) vienen de muy mala calidad y muy bajo rendimiento, por lo que poder reconstruir más de 2 veces este tipo de neumáticos se hace poco seguro y no es para nada recomendable.

"Es esencial que la superficie raspada esté limpia y con la textura correcta para proporcionar una excelente adherencia de la nueva banda de rodamiento".[8]

[8] VIPAL. ***Manual de recauchutaje de neumáticos para el sector agrícola***; (2019), pág. 30. s. d. e.

Ahora pasaremos a detallar los 4 principales procesos a los que se las puede someter a los distintos tipos de ruedas:

- ✔ Vulcanizado: es un proceso en el que se realiza la reparación de la superficie de un neumático de forma sencilla y rápida; siempre tratándose de roturas menores que haya sufrido la goma. Consiste en fundir un trozo de cemento de caucho sobre una rotura producida en la rueda, la cual genera la pérdida de aire haciendo inútil la rueda. Este proceso apunta a generar una especie de tapa que impida el escape del aire con la consecuente pérdida de presión y que selle la rotura completa y segura. No debemos confundir este proceso particular y casi artesanal de reparación con el proceso que también es denominado como vulcanización en la industria del caucho. Se le llama vulcanizar al proceso de producción de una goma o pasta base producida por el sometimiento de dos tipos de polímeros a una temperatura superior a los 170º C con una presión y un tiempo determinado para para producir y moldear (una vez solidificada) los distintos tipos de neumáticos.
- ✔ Retacado: se denomina retacado al proceso mediante el cual se reincorporan o reemplazan los tacos gastados o dañados por tacos nuevos hechos de material de caucho. También se agrega una capa de caucho entre tacos para darle mayor resistencia y rejuvenecimiento al neumático. Es un procedimiento muy común en neumáticos agrícolas o de tipo industrial.
- ✔ Precurado: también se lo conoce como recapado (cambio de capa); este es el proceso más común y generalizado en la reconstrucción de neumáticos. Esto se debe a que es el que se destina sobre todo a vehículos de uso continuado como los colectivos de línea o camiones de traslado y reparto. Principalmente el proceso se basa en el reemplazo de la banda de rodamiento de los neumáticos, o sea el lugar donde se apoya la rueda sobre el pavimento, aprovechando de esta forma la carcasa de la rueda, siempre que esta última se encuentre en buen estado la cual

luego de varias etapas de control y reconstrucción, es reacondicionada para su uso cotidiano.

- ✔ Recauchutado: este tipo de procedimiento se utiliza mayoritariamente en neumáticos de uso intensivo o agresivo como neumáticos agrícolas, viales o industriales. Consiste en una reconstrucción de capa por capa de todo el cuerpo del neumático hasta lograr que retome a sus dimensiones originales. El neumático por su uso cotidiano y agresivo se va deteriorando en varias partes del cuerpo, con este proceso se le restituye a su tamaño y forma original a través del sellado capa por capa del mismo. De esta manera el neumático logra volver a su formato original y totalmente reforzado.

"Es esencial comprender cómo funcionan los procesos para poder asegurar la competitividad de una compañía. Un proceso que no embona con las necesidades de la empresa, le impondrá una sanción por cada uno de los minutos que esté operando".[9]

Figura 3: diagrama general del proceso de reconstrucción del neumático.

[9] Richard Chase; Robert Jacobs y Nicholas Aquilano. ***Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros***. (México: Ed.: McGraw-Hill, 2009, duodécima edición), pág. 160.

"Objetivo: garantizar que el neumático recauchutado esté en conformidad con el análisis crítico del pedido y del estándar de calidad y acabado".[10]

4. LA DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y EL DISEÑO DEL ALMACÉN:

La importancia de definir el tamaño del lugar a usar como depósito tiene su principal incidencia dada por el nivel de inversiones y de costos, así como también sobre la rentabilidad que generará su puesta en marcha.

Ante esta realidad, la determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionado de los factores más importantes que lo limitan. Ellos son la competencia, la mano de obra, la materia prima, la tecnología, los clientes y el financiamiento (vinculado a la capacidad financiera de la empresa).

Esto busca lograr una reducción en los tiempos de trabajo (y los accidentes). También permite alcanzar un incremento de la productividad porque se disminuyen los retrasos y se optimiza el espacio reduciendo el material utilizado en los procesos realizados.

"El tiempo de entrega está relacionado con el tiempo de ciclo, que corresponde al tiempo que transcurre desde que el cliente inicia un pedido, el cual se transforma en requerimientos de materiales, órdenes de producción y de otras tareas, hasta que todo esto se convierte en un producto en las manos del cliente. De esta forma el tiempo de ciclo refleja en buena medida qué tan buena es la logística en la empresa (flujos de mercancías e información) y el tiempo que tardan las diferentes etapas del proceso".[11]

Se puede decir que existe una demanda creciente en el mercado del recapado de cubiertas de Mendoza (y en la Argentina) debido a una suma de factores; por un lado se presenta una realidad de escasez de neumáticos nuevos por la falta de producción por parte de los

---

10 VIPAL. ***Manual de recauchutaje de neumáticos para el sector agrícola***; (2019), pág. 85. s. d. e.

11 Humberto Gutiérrez Pulido y Román de la Vara Salazar. ***Control estadístico de calidad y seis sigma.*** (México: Ed.: McGraw-Hill, 2009, segunda edición), pág. 5.

fabricantes nacionales (Fate, Pirelli y Bridgestone/Firestone) y una falta de ingresos de neumáticos importados que se sigue dando paulatinamente y no logra satisfacer las exigencias del mercado.

A eso se le agrega la posibilidad de las empresas de minimizar costos haciendo la reconstrucción de neumáticos un procedimiento más económico y competitivo desde la perspectiva financiera ya que permite abaratar costos reutilizando recursos.

También influye la perspectiva ecológica donde se reutilizan insumos minimizando la huella de carbono. Siempre ante situaciones de crisis y de reducción de costos la reconstrucción es una salida coherente y práctica donde se trata de aprovechar al máximo los recursos.

Se estima que en promedio la demanda de cubiertas recapadas en la Mendoza desde el año 2018 a la actualidad supera el millón de neumáticos anuales, esto se debe a que Mendoza es un punto logístico de trascendencia en la región oeste de país por su conectividad al Océano Pacifico por el atractivo mercado asiático vía Chile, es por eso que muchas empresas de transporte tienen bases operativas en nuestra provincia.

5. LA COMPETENCIA:

En relación a la competencia, se analiza para comparar y fundamentar a través de ella qué tamaños y tipos de recapadoras se encuentran funcionando actualmente en el mercado. Los tamaños presentes en el mercado competidor varían desde las 500 unidades mensuales hasta las 6000 unidades por mes, encontrándo la mayor parte de las empresas en capacidades que rondan las 1500 unidades o más.

Igualmente siempre se recomienda la pertenencia a asociaciones, cámaras o instituciones que agrupen a las empresas del mismo rubro para obtener las ventajas derivadas de esta pertenencia, fomentando la buena convivencia y el vínculo empresarial como colegas y no competidores.

El endurecimiento de la competencia con los grados de incertidumbre que esto genera conduce a hablar de un entorno dinámico que exige adaptarse a cambios permanentes en los usos de los recursos y de las formas de comercialización.

Es aquí donde la logística logra especial importancia como herramienta de integración de la gestión empresarial con el entorno real y para la formación de activos intangibles que crean valor y eficiencia.

Otro tema que se debe tener presente es el uso de neumáticos usados o de neumáticos nuevos obtenidos del mercado negro, casi siempre por contrabando. En el caso de los neumáticos usados (o de medio uso) se refiere a aquellos neumáticos que han sido usados y se los comercializa ya con cierto nivel de desgaste. De esta forma se satisface la necesidad de disponer de neumáticos que por su condición de ya usados se venden en menor precio (y también duran menos). Muchas veces esos mismos neumáticos se compran para ser recapados, pero hay veces son aprovechados y se usan sin recapar porque hay poca disponibilidad de neumáticos en el mercado evitando costos mayores al tener que recaparlos.

También se da el caso de que desde los países limítrofes llegan neumáticos a menor precio por contrabando, ya sea escondidos entre otros productos o sino puestos directamente en las ruedas de los camiones (se los denomina “pisados”) permitiendo obtenerlos a precios más bajos y de esa manera reponer el abastecimiento de neumáticos. Comúnmente en el caso de Mendoza los neumáticos que llegan en la mayoría de los casos son de Chile y en menor medida de la zona norte del país (traídos de Bolivia y Paraguay).

Ahora se detallará a los competidores regionales más relevantes y sus lugares de ubicación geográfica junto con los datos de producción para que se conozca el alcance real de los competidores:

- Recapados Francica: se encuentra en la lateral de la Ruta Nacional N° 40 y calle Boedo de Luján de Cuyo, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reparación de neumáticos de diversa índole sobre todo de ruedas de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.

- Guerrini neumáticos: está ubicado en la calle Diamante 370 de Godoy Cruz, provincia de Mendoza. Tiene una red de tiendas en varios puntos de Mendoza y locales comerciales en las provincias de Buenos Aires y Neuquén. Realiza recapados

y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de ruedas de camiones y buses. Posee servicio de arme y desarme puerta a puerta y retiro con flete desde y hacia los clientes.

- Mantello neumáticos: posee su planta en la avenida Gobernador José Gabrielli 3885 de Maipú, provincia de Mendoza. Tiene además 4 sucursales más en distintos puntos del gran Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Yúdica neumáticos: está ubicado en el carril Rodríguez Peña 5754 de Maipú, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de ruedas de camiones y buses. Posee servicio de arme y desarme puerta a puerta y retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Oro neumáticos: posee su planta en la calle Juan Agustín Maza y Anchorena de Maipú, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta ni retiro con flete desde y hacia los clientes.
- RE NEU S. A.: está ubicado en el carril Rodríguez Peña 169 de Maipú, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. Si tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta y retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Ruedas S. A.: posee su planta en la calle Adams y Los Sauces de San Rafael, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- HC Neumáticos: posee su planta en la calle General Simón Bolívar 800 de San Rafael, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.

- Gomería el Perico: posee su planta en la calle Juan XXIII 1525 de San Rafael, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta ni retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Gomería Garay: posee su planta en la Ruta Provincial 143 de San Rafael, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta ni retiro con flete desde y hacia los clientes.
- José Laggini e hijos neumáticos: se encuentra en la Ruta Provincial N° 60 de Junín, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta ni retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Ángel González neumáticos: está ubicado en la calle Juan Agustín Maza 1555 de Maipú, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta ni retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Gomería el triángulo: posee su planta en la calle 25 de mayo y carril Rodríguez Peña de Maipú, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta ni retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Neumáticos Narváez: está ubicado en el carril Godoy Cruz 3300 de Guaymallén, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Ríos precurados: se encuentra en la calle Taboada 2536 de Luján de Cuyo, provincia de Mendoza. Realiza recapados y reparación de neumáticos de diversa índole sobre todo de ruedas de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.

- RECASUR S. A.: está ubicado en la avenida Alvear Este 605 de General Alvear, provincia de Mendoza. Tiene otra sucursal en Mendoza (Capital) donde acopia neumáticos. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- La Unión: está ubicado en la avenida de Circunvalación Norte. Agustín Tosco 2655, de la Ciudad de Córdoba, provincia de Córdoba. Tiene otras sucursales en el interior de Córdoba y en Olavarría, provincia de Buenos Aires. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Bandag/Neumar: posee su planta en el Parque Industrial Norte de la ciudad de San Luis, provincia de San Luis. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole sobre todo de camiones y buses. No tiene servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Rivarosa S. A.: está ubicado en el Boulevard Presidente Perón 800, de la ciudad de Morteros en la provincia de Córdoba. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole. Realiza su recolección y acopio de ruedas en Mendoza a través de Parra Neumáticos ubicados en la avenida San Martín 1736 de Godoy Cruz y a través de Camiletti Neumáticos ubicado en la Avenida Bartolomé Mitre 655 de San Rafael. No tienen servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.
- Neumáticos del Sur S. A.: tienen su casa central en la ruta Provincial N° 22 Km 1214 de la ciudad de Cipolletti en la provincia de Rio Negro. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole. Realiza su recolección y acopio de ruedas en Mendoza a través de varios vendedores independientes. Tienen a su vez sucursales o vendedores independientes en San Juan, San Luis, Neuquén, Buenos Aires, La Pampa, Chubut, Santa Cruz y Córdoba. No tienen servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.

- RECMIL S. A.: tienen su casa central en el parque industrial Carhué, de la ciudad de Carhué en la provincia de Buenos Aires. Realiza recapados y reconstrucción de neumáticos de diversa índole. Realiza su recolección y acopio de ruedas en Mendoza a través de varios vendedores independientes. Tienen a su vez sucursales en Rio Negro, Chubut, La Pampa, y Mar del Plata. No tienen servicio de arme y desarme puerta a puerta pero si retiro con flete desde y hacia los clientes.

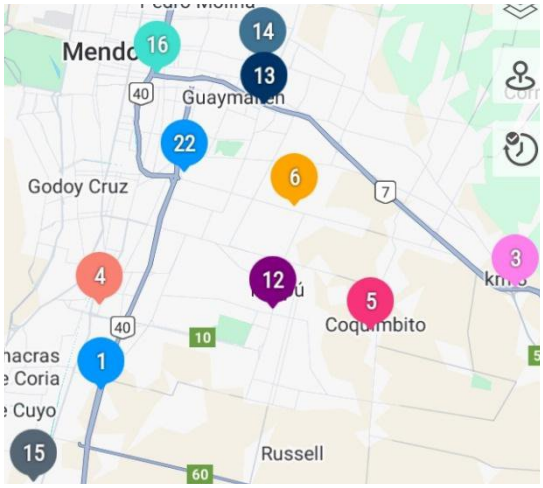

Figura 4: ubicación de los competidores nacionales con influencia a nivel local.
Figura 5: ubicación de los competidores locales.

Como se puede apreciar en las imágenes previas, la ubicación de las plantas de procesamiento de neumáticos no siempre tienen proximidad a los clientes, esto se debe a que muchas veces las plantas procesadoras realizan recorridos a lo largo y ancho del territorio nacional recolectando neumáticos en distintos puntos, logrando así alcanzar reducir costos de flete y en los procesos de cocción del caucho a través de economización de escala.

Por otro lado también se presenta el caso de que no todos los competidores nacionales de influencia local cumplen semanalmente con entregas organizadas, disminuyendo su cumplimiento y su cuota de mercado.

6. LA MANO DE OBRA:

El proceso de carga, descarga y manipulación dentro del almacén requiere de pocos empleados (pueden ser los mismos que realizan los repartos a los clientes), por lo que el personal no representa un problema ya que los operarios pueden trabajar sin generar cuellos de botella en los procesos de acopio y traslado de los neumáticos.

7. LA MATERIA PRIMA:

Para la reconstrucción de los neumáticos se utilizan varios insumos, pero los más importantes son: los neumáticos, la banda de rodamiento, el cemento o flux, los parches, los tacos y el caucho virgen para recauchutar. Sin entrar en el detalle particular de la composición de cada uno de los insumos, se explicará en qué se usa cada uno de ellos.

La principal materia prima del proceso son las mismas cubiertas a reconstruir, las cuales se envían a la planta de reparación (en este caso a Córdoba), donde dependiendo del tipo de cubierta que sea, es el tipo de trabajo que se le hace.

En segundo lugar, se puede considerar como insumo estratégico a las bandas de rodamiento que son las que se colocan sobre el neumático a reconstruir. Estas bandas tienen distintos modelos, pesos y tamaños dependiendo del uso que se le dé al neumático y el tipo de suelo por el que circule el vehículo en cuestión.

También el uso de tacos (para neumáticos agrícolas) es un insumo determinante en el proceso de reconstrucción ya que se deben colocar de acuerdo al tipo y modelo del neumático a reparar o retacar.

A todo esto se le debe tener presente el uno de cemento o adhesivo para la unión de la banda o los tacos con el neumático, el cual luego es “cocido” para lograr el pegado de las partes a la rueda en cuestión.

Por otro lado, el proceso de recauchutado en particular, utiliza caucho virgen para el rearmado del neumático. La rueda se coloca en un molde acorde al modelo y al tamaño del neumático y paulatinamente va colocándose el caucho por capas, las que refuerzan y recuperan la forma y la resistencia original del neumático utilizando calor y presión.

Además se utilizan distintos tipos de parches para tapar pinchaduras o roturas menores, esto para evitar la pérdida del aire y de la presión del casco.

Como la cantidad de neumáticos enviados es la misma que regresa al cliente, es que las cantidades ofrecidas son las mismas que las cantidades demandadas por el cliente.

8. LOS CLIENTES:

Para poder determinar el lugar óptimo de localización de un almacén, se pueden utilizar varias formas para plantear el problema. Uno de ellos es en base a la ubicación de los clientes.

El tema de definir el punto de reparto a través de la ubicación de los clientes es que en un futuro dichos clientes pueden elegir otro proveedor, mudar su lugar de trabajo, cerrar la empresa o tener otros tipos de modo de trabajo por lo que tener ese punto de referencia para un futuro a largo plazo puede no ser la opción más objetiva.

También este método genera que aquel lugar que se defina no sea el mejor dado que nos puede presentar un lugar con varios inconvenientes para trabajar, o sin los requerimientos mínimos para el desempeño de la actividad, o ser un lugar poco accesible o inseguro.

Más allá de las mejoras internas o las modificaciones de planeamiento en los procesos, las empresas buscan el intercambio comercial tanto vertical como horizontal apuntando al trabajo en conjunto para alcanzar una correcta ejecución de los procesos. Todo esto reduce los costos de transacción y acorta los tiempos de ciclos permitiendo que se alcance una mejor economía de escala entre los distintos actores involucrados, aumentando su competitividad.

"...la competitividad se define como la capacidad de una empresa para generar valor para el cliente y sus proveedores de mejor manera que sus competidores. Esta capacidad se manifiesta por medio de niveles adecuados para los diferentes componentes de los factores de la competitividad…".[12]

12 Humberto Gutiérrez Pulido y Román de la Vara Salazar. ***Control estadístico de calidad y seis sigma***

Ahora se va a enumerar a los clientes, el tipo de neumáticos que operan y la cantidad aproximada de neumáticos que entregan semanalmente para ser reconstruidos:

- ANAKENA TIPATI S. A.: Holmberg 1290, Guaymallén. Mendoza. Reconstruye cubiertas 295, 275 y 255; envían 20 neumáticos semanalmente.
- CITRAN S. R. L.: Emilio Civit 62, Capital. Mendoza. Reconstruyen cubiertas 295, 275 y 255; envían 20 neumáticos semanalmente.
- DELMIRANI, OSCAR FABIAN: Tropero Sosa 1492, San Martín. Mendoza. Reconstruyen cubiertas agrícolas e industriales; envían 2 neumáticos semanalmente.
- FRANCICA, RAUL ARTURO: Acceso Sur lateral este 5259, Luján de Cuyo. Mendoza. Reconstruyen cubiertas agrícolas e industriales; envían 4 neumáticos semanalmente.
- GONZÁLEZ, ANGEL OSVALDO: Avellaneda y los Sauces, San Rafael. Mendoza. Reconstruyen cubiertas agrícolas e industriales; envían 2 neumáticos semanalmente.
- EXPOLOGÍSTICA S. A. S.: Terrada 6701, Luján de Cuyo. Mendoza. Reconstruyen cubiertas 295 y 275; envían 6 neumáticos semanalmente.
- LINARES, JUAN: Carlos Ponce 960, Guaymallén. Mendoza. Reconstruyen cubiertas 295, 275 e industriales; envían 4 neumáticos semanalmente.
- TRANSPORTE MARCIMP: los viñedos 335, Godoy Cruz. Mendoza. Cubiertas 295 y 275; envían 6 neumáticos semanalmente.
- MARRAQUE S. A.: carril Mathus Hoyos 250, Guaymallén. Mendoza. Reconstruyen cubiertas 295; envían 20 neumáticos semanalmente.
- OLEPA SRL: Lavalle 1142, Rivadavia. Mendoza. Reconstruyen cubiertas agrícolas e industriales; envían 10 neumáticos semanalmente.

(México: Ed.: McGraw-Hill, 2009, segunda edición), pág. 7.

- NEUMÁTICOS MEDRANO: Ingeniero Julio Ballofet 730, San Rafael, Mendoza. Reconstruyen cubiertas agrícolas e industriales; envían 2 neumáticos semanalmente.
- NEUMÁTICOS ZALAZAR: Pescadores 475, Las Heras. Mendoza. Reparan cubiertas agrícolas e industriales; envían 8 neumáticos semanalmente.
- PERIS S. A.: Aristóbulo del Valle 1302, Godoy Cruz. Mendoza. Reparan cubiertas 295; envían 4 neumáticos semanalmente.
- BELEDA NEUMÁTICOS: Ruta Nacional n° 40 km. 104, San Carlos. Mendoza. Reparan cubiertas agrícolas e industriales; envían 4 neumáticos semanalmente.
- JUAN CARLOS MOYANO NEUMÁTICOS: San Martín 749, Vista Flores, Tunuyán. Mendoza. Reparan cubiertas agrícolas e industriales; envían 2 neumáticos semanalmente.
- TRANSPORTE GELVEZ S. A.: Pasteur 44, Luján de Cuyo. Mendoza. Reparan cubiertas 295 y 275; envían 4 neumáticos semanalmente.
- SALINAS S. A.: Acceso Sur lateral este 5547, Luján de Cuyo. Mendoza. Reparan cubiertas 295 y 275; envían 6 neumáticos semanalmente.
- LOES S. A.: Remedios de Escalada 2966, Guaymallén. Mendoza. Reparan cubiertas 295, 275 e industriales; envían 8 neumáticos semanalmente.
- GOMERÍA SAN CAYETANO: Severo del Castillo 1353, Guaymallén. Mendoza. Reparan cubiertas 295, 275, agrícolas e industriales; envían 20 neumáticos semanalmente.
- COPPARONI S. A.: carril Rodríguez Peña 1000, Maipú. Mendoza. Reparan cubiertas 295 y 275; envían 20 neumáticos semanalmente.
- GOMERIA RUSSO: Liniers 1200, Tupungato. Mendoza. Reparan cubiertas 295, 275 y agrícolas; envían 6 neumáticos semanalmente.
- TRANSCUYO S. A.: calle pública barrio YPF 988, Malargüe. Mendoza. Reparan cubiertas 295; envían 4 neumáticos semanalmente.

- FREEWAY S. R. L.: acceso este lateral norte 5523, Guaymallén. Mendoza. Reparan cubiertas 295, 275 e industriales; envían 4 neumáticos semanalmente.

En las siguientes imágenes se detallan los clientes de Mendoza y de gran Mendoza para dimensionar la ubicación de cada uno de los lugares a los cuales se debe acceder de forma continua. Se agrega además el ruteo necesario para cubrir las distancias a recorrer para cumplimentar todas las visitas, usando un programa (en este caso gratuito) para optimizar los recorridos.

En realidad no todas las semanas se visita a todos los clientes ni se tiene disponibilidad de neumáticos para retirar o repartir de regreso; como así también hay clientes esporádicos que solo envían de forma eventual neumáticos para su reconstrucción.

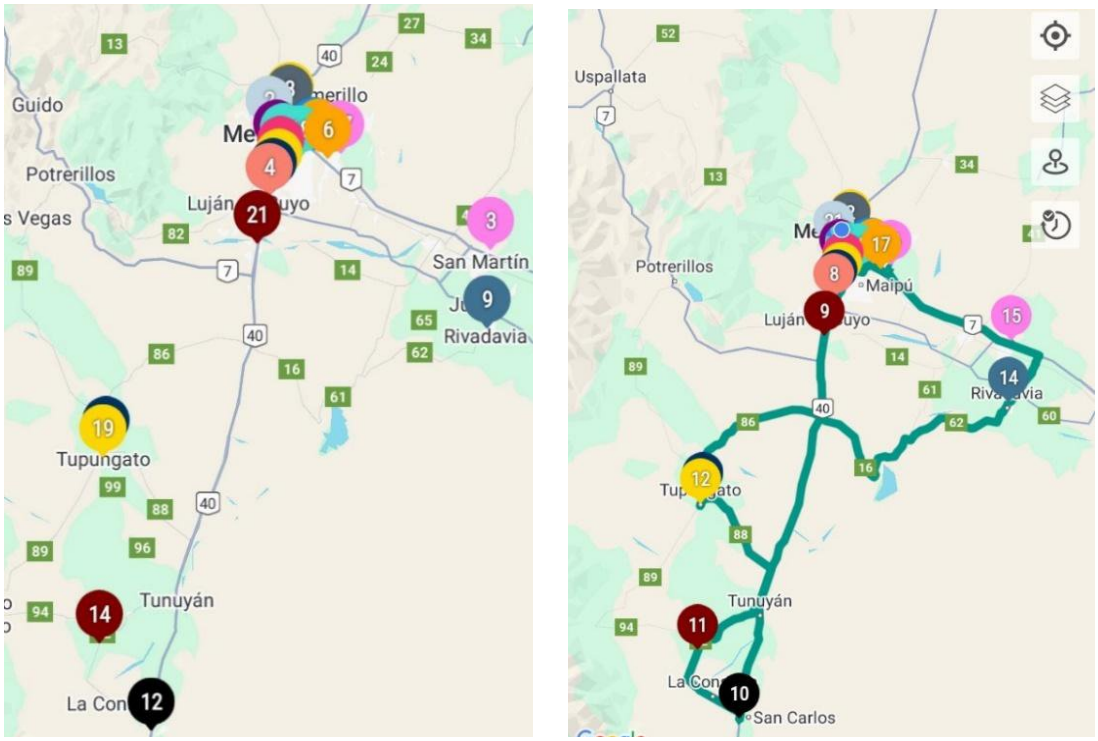

Figura 6 y 7: clientes de Mendoza sin y con ruta (sin San Rafael y Gral. Alvear ya que son recorridos diferenciados).

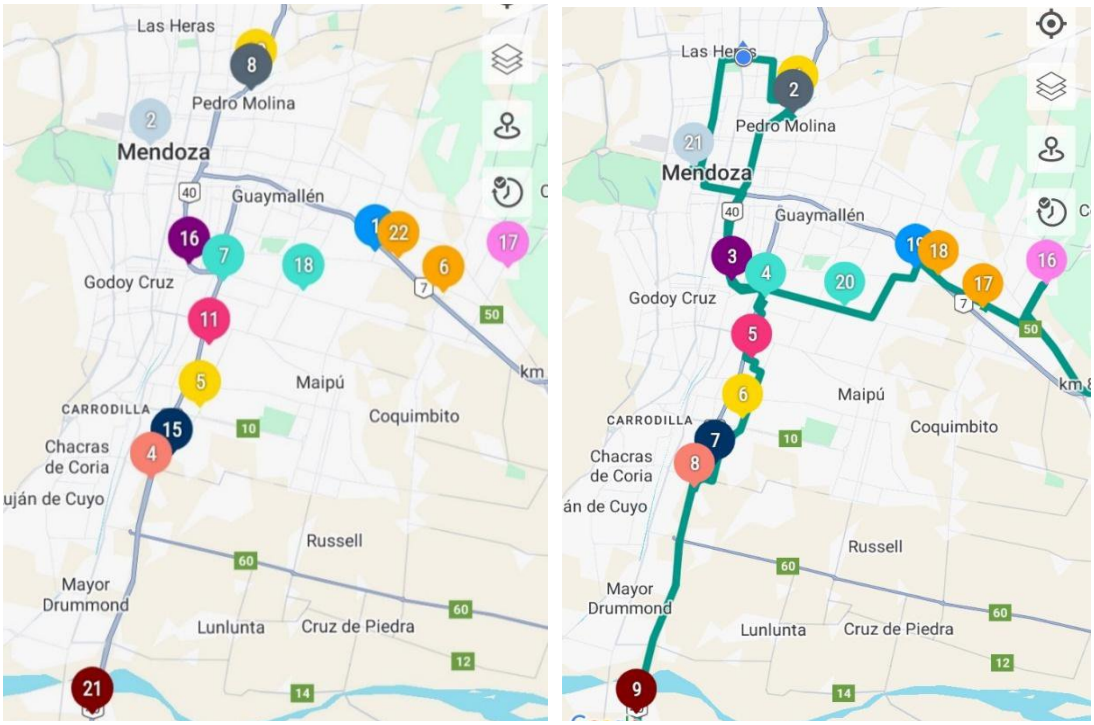

Figura 8 y 9: clientes de gran Mendoza sin y con ruta.

9. LA TECNOLOGÍA:

El medio tecnológico se compone de la tecnificación y de los procesos así como del conocimiento, tanto en sus aspectos objetivos como subjetivos. Las tecnologías disponibles en el mercado son muy variadas, por lo que no es un ítem determinante al momento de definir la ubicación ni el tamaño ya que la mayoría del trabajo es de acopio y manipulación individual.

Como implemento tecnológico a aplicar existe el seguimiento de los neumáticos utilizando etiquetas de tipo RFID para darle una óptima trazabilidad a las ruedas y una identidad única e intransferible. Este sistema de control y seguimiento ya se viene aplicando en los neumáticos nuevos de las primeras marcas pero se utiliza poco en los procesos de reconstrucción.

Las siglas RFID hacen referencia a *Radio Frequency Identification* o Identificación por Radiofrecuencia. Esta tecnología permite la identificación y el seguimiento de objetos de diversa índole a través del uso de ondas de radio. Estos chips facilitan la transmisión y acceso a la información de forma más ágil y segura, recopilando información en la nube o

dentro del chip.

La identificación por radiofrecuencia permite un correcto seguimiento de los insumos en tiempo real aumentando la eficiencia y la capacidad para leer las etiquetas de forma simultánea y acelera el control de stock y de inventarios, agregando además que estas etiquetas pueden almacenar información durante años y son muy resistentes.

A todo esto se le suma el hecho que permite una completa trazabilidad del neumático permitiendo que luego de su uso, su reconstrucción y su culminación de vida útil se pueda realizar una correcta eliminación del mismo midiendo constantemente toda su trazabilidad e historial, potenciando la sostenibilidad ambiental.

Existen varios tipos de etiquetas o chips RFID utilizados en la industria del neumático, pero los tres más utilizados son:

- Etiquetas parche: son similares a los parches de reparación de pinchaduras y se adhieren con pegamento al neumático.
- Etiquetas incrustadas: se incrustan en el neumático durante el proceso de fabricación o durante la manipulación.
- Etiquetas inteligentes: se utilizan para la cadena de suministro de neumáticos. Las etiquetas se imprimen utilizando una impresora térmica.

A medida que se avanza hacia una automatización mayor y a las Industrias de tipo 4.0, la implementación de chips de RFID en los neumáticos muestra el potencial innovador que poseen para transformar el comercio y las actividades humanas en general.

Existe la posibilidad de aplicar también un sistema de gestión de almacenes (WMS, WCS, TMS) como otros sistemas de software para minimizar errores y optimizar rutas y tiempos de entrega (TMS), como así también el análisis y control de datos para mejorar continuamente los procesos.

Se debe tratar de aprovechar la gran disponibilidad de insumos tecnológicos que pueden ayudar a mejorar los procesos logísticos, siempre y cuando se tenga presente los costos significativos que muchos de ellos representan.

10. EL FINANCIAMIENTO:

El tamaño en función de las tasas financieras vigentes indican que para proyectos con bajas tasas de interés solo se justifican en inversiones muy altas, y para tasas de descuento elevadas, proyectos con inversiones bajas. Debido al contexto socioeconómico el proyecto se castigará con una tasa de interés muy elevada, por lo que bajo este punto de vista es conveniente realizar la inversión más baja posible en base a la realidad crediticia del país, ya que el endeudamiento genera costos muy elevados tanto a corto como a largo plazo.

11. TIPO DE DEPÓSITO A IMPLEMENTAR:

Figura 10: tipos generales de depósitos.

En base al tipo de actividad que se realice y también de acuerdo al tipo de producto y de qué nivel de rotación tengan los insumos de la actividad se pueden definir distintos tipos de centros de acopio de mercancía.

Hay tres grandes tipos de depósitos: el almacén, el centro de distribución y el hub logístico.

- Almacén: se lo define como un lugar cerrado y/o abierto donde se guardan en custodia y de forma administrada los stocks. Cumple principalmente la función de recibir la mercadería, almacenarla para luego en un futuro no determinado despachar, apunta sobre todo a tener una amplia disponibilidad de los stocks de los insumos en cuestión. Ante este uso puntual del almacén, es muy común que se encuentre relativamente cerca de los centros de producción para mejorar los tiempos de entrega al área de producción u operaciones. Siempre se mueve entre dos objetivos específicos de capacidad y de operatividad para satisfacer a los clientes al menor costo posible.
- Centro de distribución: en este tipo de depósitos, los productos o insumos en cuestión se reciben, se almacenan por un tiempo determinado temporalmente y luego se envían a los clientes respectivos en tiempo y forma. Los centros de distribución permiten la entrega de productos o insumos de una forma más eficiente y más rápida ya que por su naturaleza permite una alta rotación de los inventarios o de redistribución. Ante este objetivo utiliza mejores procesos de almacenaje como el picking o crossdocking y necesitan niveles organizados de almacenamiento para mejorar los tiempos de trabajo respetando estándares de packing. Su ubicación apunta a la cercanía de los mercados de consumo para lograr eficiencia en sus funciones diarias, sobre todo en la alta rotación de los productos e insumos que se manipulan. Apunta a la eficiencia de las entregas.
- Hub Logístico: su objetivo es optimizar toda la distribución a gran escala. En un punto centralizado recibe, consolida y redistribuye grandes volúmenes de mercadería e insumos para distribuirse en distintos destinos variables. Por su naturaleza tiende a estar ubicado en las zonas de alta disponibilidad de medios de transporte como puertos, ferrocarriles, rutas o aeropuertos gestionando e interconectando los tipos de rutas (dependiendo de los productos que se transporten) y del alcance de sus operaciones, las cuales pueden ser locales, regionales o globales. Potencia la gestión de las rutas y busca la coordinación y la optimización de los flujos de los productos o insumos que almacena.

Esta logística del almacenamiento apunta principalmente a implementar y operar el sistema logístico para un correcto almacenaje, manutención y movimiento de los materiales y de los productos, o sea en este caso los neumáticos y los insumos para su reparación.

Uno de los puntos clave es lograr una buena determinación de la densidad de almacenamiento. Esta hace referencia a la cantidad de productos que pueden ser almacenados en un lugar determinado. Se calcula dividiendo el volumen total de almacenamiento disponible por el volumen total de materiales.

De esta manera se puede aprovechar al máximo el espacio disponible, gestionar adecuadamente la eficiencia operativa y lograr mejorar la satisfacción del cliente y el aumento de la productividad.

Los almacenes a su vez se puede subdividir en:

- Almacenes centrales: sirven principalmente para el ahorro de costos tanto en el almacenaje como en la distribución, ya que operan sobre el volumen y el transporte será más económico por el manejo de carga más voluminosa y menor número de viajes.
- Almacenes de tránsito o de consolidación: son almacenes que agrupan pedidos de tamaño pequeño o mediano de una zona geográfica determinada con el objetivo de disminuir costos operativos y de transporte; al consolidar los envíos se logra un mejor aprovechamiento de los medios de transporte.
- Almacenes locales o regionales: atienden los pedidos de los clientes o de los puntos de venta de un área geográfica determinada. Si en los almacenes de consolidación el objetivo es el de agrupar envíos, en estos almacenes el objetivo es el contrario, desagrupar los envíos para proceder a su distribución final.

Siempre el uso de tecnología de gestión de inventarios y almacenes ayuda a optimizar la utilización de los productos, logrando una planificación cuidadosa y exitosa del espacio de almacenamiento aprovechando los espacios y evitando la obsolescencia. A su vez, el tipo de depósito a implementar está íntimamente relacionado con los tipos y medios de transporte a utilizar.

"Desde el punto de vista logístico, la función del transporte se define como todas aquellas actividades relacionadas con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes. El transporte incluye todo el proceso desde que la mercancía se encuentra en los muelles del remitente, hasta que está descargada en los muelles del destinatario, incluyendo, por tanto, no sólo el tránsito de las mercancías, sino también otras actividades tales como la carga y descarga o el acondicionamiento de las cargas".[13]

No es necesario aclarar de que toda esta operatoria es funcional al uso de vehículos terrestres como camiones y camionetas, donde el transporte y el acarreo de los neumáticos se realizan casi siempre manualmente y con el objetivo de satisfacer a los clientes en forma rápida y económica, siendo un servicio de puerta a puerta a diferencia de otros tipos de gestiones comerciales.

12. EL CONTROL DEL INVENTARIO:

Dentro de los procesos que se aplican para un buen desempeño, el control de inventarios es la forma o método para llevar a cabo un buen manejo de los insumos.

Hay distintos métodos para determinar el control de inventarios, aquí nombraremos los más comunes y en base al tipo de actividad que se realiza en esta empresa, veremos cuál es el método más eficiente a implementar para un buen funcionamiento y de esa manera mejorar el proceso logístico:

- Método ABC: este sistema se basa en definir la importancia de los productos con base en la cantidad y el valor de los mismos principalmente. Se pueden dividir en grupos tipo A, B y C. Los insumos de clase A son aquellos que poseen un alto valor pero tienen poca salida; son el 20% del inventario de la empresa pero el valor es del 80% del total de los insumos. Los bienes clase B son aquellos que se venden moderadamente, rondan el 40% del total del inventario y rondan el 15% del valor

[13] Rodrigo López Fernández. ***Operaciones de almacenaje***. (España: Ed.: Paraninfo, 2006), pág. 130.

de los artículos. Los artículos clase C son los artículos con mayor nivel de venta valiendo el 5% del inventario pero representan el 40% o más de los bienes o artículos utilizados.

- Método PEPS: este método hace referencia en base a sus siglas en el clásico método "Primero Entrado, Primero Salido" haciendo referencia a que los productos que ingresen al depósito en primer lugar, sean los productos que salen del mismo se despachen en una primera oportunidad.
- Método EOQ: este sistema de inventario se basa en la cantidad económica de pedido de forma eficiente, buscando reducir la mayor cantidad posible el costo asociado de los inventarios, calculando el tamaño de los pedidos.
- Método de Conteo Cíclico: se realiza a través del conteo continuo de una parte del inventario total, con el fin de que todos los insumos o productos haya sido cuantificados al menos una vez en un periodo de tiempo estipulado, serían balances periódicos y rotativos.

De acuerdo al tipo de actividad que realiza la empresa Ruiz y Cía. y al tipo de productos que se procesan logísticamente en el potencial depósito de Mendoza, en una primera instancia sería conveniente aplicar un método de control de inventarios del tipo ABC, ya que hay un buen equilibrio entre productos y valores de los mismos.

A modo de ejemplo los neumáticos de camión de la medida 295/80 R 22.5 del tipo lineal representan aproximadamente el 60% de los bienes reconstruidos en Mendoza pero implican individualmente el menor valor y/o costo de trabajo por unidad, ya que es un producto que tiene alta rotación y bajo nivel de ganancia directa por rueda recapada debido a que se procesa en cantidad para lograr una economía de escala y porque es el producto que también reconstruyen las empresas que son competencia en la región.

El otro método de control de inventarios a aplicar puede ser el método PEPS, esto se debe a que el producto con mayor demanda es la rueda de camión de la medida 295/80 R 22.5 del tipo lineal, la que se usa en mayor volumen en la provincia para transporte de mercadería local y hacia Chile; también ante la falta de disponibilidad de esta medida por

la disminución de la importación y porque los fabricantes nacionales no logran cubrir la cuota de mercado existente; ante esta realidad la prioridad es este tipo de neumáticos ya que su uso es del tipo intensivo por eso es el primero que debe ser enviado a recapar y luego recibir lo más rápidamente posible para regresarlos en condiciones a los clientes.

En el caso de los costos de inventarios (que está formado por el costo de capital más el costo variable por la disponibilidad de artículos en mano) no se analiza ya que el costo por unidad no está determinado porque el depósito es de paso, no hay insumos de reconstrucción o reparación en la ciudad de Mendoza. Esos costos son asumidos y controlados directamente desde la planta de procesamiento ubicada en Córdoba.

"La noción tradicional del inventario es que su único efecto negativo en el desempeño de la empresa es el costo de mantenerlo. Ahora se sabe que el efecto negativo del inventario viene también de que se acrecientan los tiempos de espera…".[14]

13. EL TIPO DE OPERACIÓN LOGÍSTICA:

La operación logística o el proveedor logístico hace referencia a la forma en que el proveedor logístico está integrado o involucrado con sus respectivos clientes. El término viene de la expresión en inglés "Party Logistic" (proveedor logístico) o PL y el número determina el nivel de integración del proveedor logístico, enumerados del 1 al 5. Se va a detallar cada uno de los niveles y se va a definir cuál es el más adecuado.

- 1PL: es la primera etapa de la logística donde es la misma empresa la que realiza el transporte de las mercaderías utilizando sus recursos propios. Estas operaciones de distribución normalmente las llevan a cabo repartidores propios o los mismos vendedores. En caso de usar repartidores externos, la empresa productora sigue encargándose del almacenamiento y el control interno.
- 2PL: es la segunda etapa donde se contratan proveedores que suelen administrar

[14] Richard Chase; Robert Jacobs y Nicholas Aquilano. ***Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros***. (México: Ed.: McGraw-Hill, 2009, duodécima edición), pág. 695.

sus depósitos, la flota vehicular y el transporte. El servicio se limita a una pequeña parte de la cadena de suministro. El operador logístico 2PL trabaja en un ámbito más amplio que el operador 1PL.

- 3PL: en la tercera etapa las empresas externalizan gran parte de la operatoria logística. Los proveedores 3PL están más integrados en la cadena de suministro de sus clientes y por tanto pueden realizar actividades más complejas como transportar, manipular y almacenar la mercancía del cliente, gestionar almacenes, distribuir los bienes del cliente, realizar el despacho de aduana y la gestión de las existencias. Un proveedor 3PL no diseña la cadena de suministro, ya que de eso se encarga el departamento de logística del cliente. Un proveedor 3PL ejecuta la estrategia marcada, seleccionando los medios de transporte y supervisando el trabajo indicado por el cliente para que la cadena de suministro funcione según lo pactado.

- 4PL: conocidos también como LLP (Lead Logistics Provider o Líderes de Logística), en esta etapa las empresas externalizan las operaciones y el diseño de la estrategia logística en terceros que asumen la gestión logística en su totalidad. El operador 4PL no ejerce tareas de transporte y almacenaje, que son delegadas al operador 3PL, siendo el proveedor 4PL el que controla completamente la cadena de suministro del fabricante, encargándose de diseñar y optimizar cada proceso; organiza las operaciones de transporte, la trazabilidad de la mercancía, las operaciones de almacenamiento, la preparación de los pedidos, el crossdocking y el control del inventario, permitiendo ahorro del tiempo y una mayor facilidad para ingresar a mercados externos sin tener que invertir onerosamente en infraestructura, aprovechando la experiencia local.

- 5PL: esta etapa es una combinación entre el 3PL y el 4PL en el que toda la información a nivel global es controlada por sistemas informáticos. Se caracterizan por gestionar múltiples cadenas de suministro complejas a nivel mundial. Los proveedores de tipo 5PL suelen contratar proveedores del tipo 4PL y 3PL. El 5PL es un actor de las cadenas de suministro global y del comercio internacional

interconectado, logrando reducir costos por economías de escala.

Dentro de las opciones que permiten los recursos y el tipo de operatoria que se realiza en Ruiz y Cía., el sistema de operación logístico más oportuno es el 2PL en Mendoza. Dentro del sistema macro de operaciones se podría apuntar a un sistema 3PL donde algunas partes de la operatoria sean cubiertas por terceros (como sería en este caso el almacenamiento y su manipulación), permitiendo un ahorro considerable en el armado de un depósito propio junto con todos los costos que conlleva (seguridad, servicios, entre otros) alcanzando un mejor desempeño o incluso llegando a un 4PL donde el crossdocking sea un método de gestión de mercancías que permite mayor optimización de la gestión del espacio, ya que el objetivo es que el producto tenga la menor manipulación posible, incluso llegando a ser un producto sin almacenamiento para minimizar costos.

"Un paso que no agrega valor es un candidato para la eliminación. Un paso que no agrega valor puede ser un candidato para la reingeniería con el fin de mejorar la consistencia del proceso o reducir el tiempo invertido en realizar las tareas".[15]

A través del crossdocking se mejora la eficiencia operativa y un menor tiempo de entrega y de control de stock, logrando una mayor satisfacción del cliente, pudiendo tener una mejor flexibilidad operativa.

14. FACTORES DE SELECCIÓN DE LOCALIZACIÓN:

Los almacenes son puntos estratégicos de la cadena logística y como tales deben ser bien localizados para que cumplan de manera eficiente los objetivos de la organización empresarial y de la cadena productiva.

Más allá del factor monetario (que siempre es el principal motor en la toma de decisiones para la definición de la ubicación de un almacén) hay factores que deben ser comparados

[15] Richard Chase; Robert Jacobs y Nicholas Aquilano. ***Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros***. (México: Ed.: McGraw-Hill, 2009, duodécima edición), pág. 418.

para una mejor toma de decisiones. Como ya se dijo anteriormente, se puede recurrir a varios métodos que otorgan soluciones para determinar una ubicación. Pero la realidad lleva a tener que tomar decisiones sobre una lista de opciones definidas por criterios de sensatez (tipo de mercancías, accesos, precio del edificio, disponibilidad, servicios básicos, etc.), para la toma de decisiones de ubicación se necesitan un conjunto de datos relacionados con el problema. Se puede usar una planilla comparativa donde se va puntuando del 1 al 10 (siendo 1 la menor puntuación y 10 la mayor) para valorar los criterios a la hora de definir las condiciones y características del almacén en cuestión.

A modo de ejemplo se nombrarán algunos de los ítems que son analizados a la hora de definir el lugar a utilizar (no siendo los únicos) y de esa manera categorizar por puntos cuales son los factores más importantes y a los que se les deba dar mayor prioridad a la hora de la toma de decisiones.

Los factores se pueden clasificar de varias formas, pero comúnmente se utilizan por lo menos en tres categorías, pero dependerá del criterio del equipo a cargo del trabajo:

- ⇒ Críticos: son aquellos que pueden imposibilitar la localización del almacén en un lugar sin la necesidad de considerar a los demás factores. Por ejemplo, las vías de acceso son críticas para un centro de distribución, su no existencia elimina la posibilidad de una localización, sin importar las otras condiciones.
- ⇒ Objetivos: son aquellos que se pueden evaluar en términos de aspectos cuantitativos, como ser costos, los suministros o los servicios. Los factores pueden ser objetivos y críticos a la vez. También se los denomina como factores tangibles.
- ⇒ Subjetivos: al contrario de los anteriores que dependían de un análisis cuantitativo, estos dependen de una medida cualitativa. Por ejemplo, actitud de la comunidad, seguridad pública, entre otros. Un factor puede ser a la vez subjetivo y crítico. También se los puede denominar como intangibles.

FACTORES DE SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DE UN ALMACÉN				
FACTOR	GENERAL	FABRICANTE	CONSUMIDOR	DISTRIBUCIÓN
ACCESO DE TRANSPORTE				
TRANSPORTE SALIENTE				
PROXIMIDAD AL CLIENTE				
DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA				
COSTOS DE MANO DE OBRA				
TRANSPORTE ENTRANTE				
AMBIENTE SINDICAL				
IMPUESTOS				
INCENTIVOS GUBERNAMENTALES				
COSTO DEL TERRENO				
SERVICIOS PÚBLICOS				
APLICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN				

Figura 11: posibles factores de selección de la localización de un almacén.

15. LOCALIZACIÓN:

La determinación de la localización permite estar cerca de los centros de consumo (siendo en este caso estar cerca de los clientes) logrando bajar los costos de transporte y logística. Por volumen poblacional y de las empresas ya radicadas, se determinó que el lugar óptimo para emplazar el proyecto se encuentra en el conglomerado urbano del Gran Mendoza, por lo que se analizará la demanda de dicho lugar.

Como se sabe la localización es un factor fundamental ya que tiene como propósito encontrar la situación más ventajosa para el proyecto, es decir, cubriendo las exigencias y los requerimientos establecidos y contribuyendo a minimizar los costos de inversión y los costos diarios (fijos y variables) durante el periodo productivo del proyecto.

La región en sí puede referirse a un espacio internacional, un espacio nacional, regional o local sin que cambie la esencia del problema ya que busca analizar los factores de localización de acuerdo a su alcance geográfico.

Es común dividir el plan de localización en dos partes principalmente: la macrolocalización y la microlocalización. El estudio de macrolocalización tiene por objeto determinar la zona o el territorio en el que el proyecto será ubicado y la zona de influencia en general;

determina las características y establece las ventajas y las desventajas en las que se pueden comparar los lugares alternativos para la ubicación del almacén.

Dentro de los ítems más importantes para determinar la ubicación, desde el punto de vista macro, se considera que el punto más sobresaliente es el de la cercanía al mercado consumidor (o sea los clientes que nos dan sus ruedas para reconstruir), ya que son los proveedores de la materia prima principal (o sea los neumáticos).

Se debe escoger un lugar adecuado para el emplazamiento del almacén ya que este contará con el servicio de recolección de neumáticos en distintos puntos de Mendoza. De no establecerse en un lugar estratégico la empresa podría incurrir en grandes costos de traslado y flete.

Según el Ministerio de producción de la provincia:

> *"Mendoza posee 13 parques industriales de administración pública distribuidos en toda la provincia, 8 en funcionamiento y 5 en desarrollo. También cuenta con 1 parque tecnológico, 1 parque biotecnológico y de energías renovables (en consorcio con la Universidad Nacional de Cuyo), 2 áreas industriales y 8 zonas industriales".*[16]

Para ello primero se enumerará a los parques industriales existentes para conocer los lugares más aptos en base a las ordenanzas de los gobiernos provinciales y municipales, en donde se puede establecer un depósito de neumáticos.

16 https://www.mendoza.gov.ar/economia/sin-categoria/parque-industrial-provincial-mendoza/; internet; visitada el 12 de junio de 2025. s.d.e.

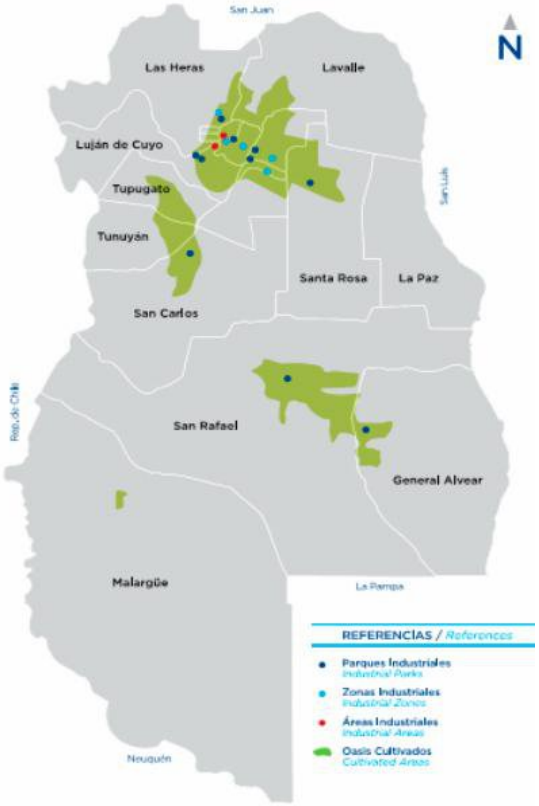

Figura 12: zonas industriales de la provincia de Mendoza.

- Parque Industrial Provincial de Mendoza (PIPM):

El Parque Industrial Provincial Mendoza, se encuentra ubicado en Ruta provincial N° 84 s/n en el distrito de Perdriel, en el municipio de Luján de Cuyo. Cuenta con 350 hectáreas y alrededor de unas 20 empresas operando que son fuente de trabajo de aproximadamente 1.000 empleados.

Las actividades que tiene son: industrias de transformación, de extracción y de fraccionamiento de hidrocarburos; aquellas que procesan subproductos, derivados y residuos de la elaboración de petróleo; industrias que fraccionen hidrocarburos; aquellas que procesan recursos naturales no renovables provenientes de industrias extractivas, metalúrgicas y químicas; tratamiento químico, térmico, electrotérmico y electroquímico de minerales. El parque tiene un perfil petroquímico, incluyendo actividades tales como minería, metalurgia, química, servicios, petróleo y gas.

El parque cuenta con cierre perimetral, agua, alumbrado público, áreas verdes, calles

internas, desagües, energía eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de las calles, red de gas, seguridad privada, señalización, subestación eléctrica, teléfonos y transporte urbano.

Las empresas que se instalen en el parque gozan de los beneficios de la Ley 4227, que establece la exención de todos los impuestos provinciales por tres años, o más años dependiendo del tiempo de actividad o si vienen de otra provincia. También si se realizan inversiones pueden obtener beneficios impositivos.

- Parque Industrial Las Heras (PILH):

El parque industrial Las Heras se encuentra ubicado en la intersección de la ruta nacional Nº 40 y la calle Santa Rita, del distrito de El Resguardo, en el departamento de Las Heras; cuenta con más de 385 hectáreas.

El parque cuenta con cierre perimetral, agua, alumbrado público, calles internas, energía eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de las calles, red de gas, señalización, subestación eléctrica, teléfonos y transporte urbano.

Las actividades que tiene son: industrias de transformación, de extracción y de fraccionamiento mineral; industrias metalmecánicas; depósitos de retail y mayoristas; empresas de transporte; aquellas que procesan subproductos, derivados y/o residuos de la elaboración de petróleo; materiales para la construcción; aquellas que procesan recursos naturales no renovables provenientes de industrias extractivas, metalúrgicas y/o químicas. El parque tiene un perfil industrial para grandes empresas, incluyendo actividades tales como metalurgia, química y de servicios, como así también industrias del reciclaje y de recuperación de materias primas.

También brinda excepciones impositivas para las empresas e industrias que se ubiquen el parque o realicen un plan de inversiones.

- Parque Industrial General Ortega (PIGO):

El parque industrial General Ortega se encuentra ubicado en la calle Belgrano 1993 del distrito de General Ortega, del departamento de Maipú; cuenta con más de 46 hectáreas.

El parque cuenta con cierre perimetral, agua, alumbrado público, calles internas, energía

eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de las calles, teléfonos y transporte urbano.

Tiene empresas que realizan actividades variadas.

No posee beneficios impositivos.

- Parque Industrial Municipal Luján de Cuyo (PIMLJ):

El parque industrial municipal Luján de Cuyo se encuentra ubicado en la Ruta Provincial N° 84, Km 8400 del Distrito Industrial, del municipio de Luján de Cuyo; cuenta con más de 273 hectáreas.

Las actividades que tiene son: la de la industria manufacturera, petrolera, minera y de servicios logísticos con la excepción de la transformación de alimentos y productos farmacéuticos.

En el mismo actualmente hay unas 20 empresas radicadas que realizan actividades de diversa índole.

El parque cuenta con cierre perimetral en proceso de construcción, agua, calles internas (algunas calles pavimentadas), seguridad, energía eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de las calles, teléfonos y transporte urbano. Si existe la disponibilidad de gas Industrial pero a la entrada al parque.

Tiene como beneficios impositivos la exención de las tasas y de los aforos municipales.

- Parque Industrial para Productos Nocivos y Servicios Especiales (PIPNSE):

El parque industrial para productos nocivos y servicios especiales es un parque con características específicas para un uso multipropósito y de actividades nocivas. Se encuentra ubicado sobre la lateral oeste de la calle Nº 7 y la calle Q del municipio de General Alvear; cuenta con más de 858 hectáreas.

En el mismo hoy sólo funcionan dos empresas: una cementera que realiza acopio de materiales con elaboración de hormigón, asfalto y triturado de material de cantera y un crematorio.

El parque cuenta con cierre perimetral, agua, calles internas, energía eléctrica,

nomenclatura de las calles y luminaria en las calles.

No otorga beneficios impositivos.

- Parque de Servicios e Industrias de Palmira (PASIP):

El parque de servicios e industrias de Palmira se encuentra ubicado en la Ruta Nacional N° 7 y el carril San Pedro, en el distrito de Palmira, del municipio de San Martín; cuenta con 69 hectáreas.

Es un parque de actividades múltiples teniendo instaladas en sus predios empresas de automatización y control, comunicaciones, conservación de energía, construcción, consultoría, electromecánica, energías no convencionales, calidad, informática, ingeniería, logística, transporte, medio ambiente, metalmecánica, sistemas de riego, tecnología, vinos y mostos.

No posee beneficios impositivos.

El parque cuenta con cierre perimetral, agua potable, calles internas, cloacas, energía eléctrica, nomenclatura de las calles y luminaria en las calles y seguridad privada dentro del predio.

- Parque industrial San Carlos (PISC):

El parque industrial San Carlos se encuentra ubicado en la Ruta Nacional N° 40, kilómetro 101 y la calle Ejército de Los Andes del municipio de San Carlos; cuenta con unas de 45 hectáreas.

En el mismo actualmente hay unas 10 empresas radicadas que realizan actividades principalmente no contaminantes.

Como beneficios otorga la exención de impuestos y tasas municipales por el término de 15 años desde la radicación en la zona.

El parque cuenta con servicios de red de gas, energía eléctrica e internet.

- Parque Industrial San Rafael (PISR):

El parque industrial San Rafael se encuentra ubicado en la Ruta Provincial N° 146 y la

avenida Sarmiento del distrito Cuadro Nacional, del municipio de San Rafael; cuenta con más de 42 hectáreas.

Es un parque de actividades variadas pero actualmente solo tiene 2 empresas agroindustriales (envasado y procesamiento de frutas).

No posee beneficios impositivos pero sí descuentos para la adquisición de las parcelas disponibles para adjudicar.

El parque cuenta con red de gas natural, cierre perimetral, agua, calles internas, energía eléctrica, nomenclatura de las calles y luminaria en las calles.

- Parque Industrial General Alvear (PIGA):

El parque industrial General Alvear se encuentra ubicado en la Ruta Nacional N° 188, Kilómetro 800 del municipio de General Alvear; cuenta con más de 10 hectáreas.

Es un parque de actividades múltiples pero actualmente solo tiene 3 empresas agroalimentarias.

No posee beneficios impositivos.

El parque cuenta con red de gas natural, cierre perimetral, agua potable, calles internas, internet, energía eléctrica, nomenclatura de las calles y luminaria en las calles y seguridad privada dentro y para el ingreso al predio.

- Parque de Industrial Santa Rosa (PISR):

El parque industrial de Santa Rosa se encuentra ubicado en la Ruta Nacional N° 7 kilómetro 960, del municipio de Santa Rosa; cuenta con 35 hectáreas.

Es un parque de actividades múltiples.

No posee beneficios impositivos.

No cuenta con servicios significativos.

- Parque Industrial Malargüe (PIM):

El parque industrial Malargüe se encuentra ubicado en la calle Grassi y la Ruta Nacional N° 40 Norte, del departamento de Malargüe; cuenta con más de 486 hectáreas.

Las actividades que tiene son: petroquímica y química; metalmecánica; gráfica; alimentos y bebidas; construcción; Textil, peletera; de almacenaje; de apoyo científico y tecnológico y de industrias de reciclado.

El parque cuenta con cierre perimetral, agua, calles internas, energía eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de las calles, teléfonos y transporte urbano.

16. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL CENTRO DE GRAVEDAD:

Según este método se necesita conocer el número de clientes junto su ubicación espacial en el mapa, saber la cantidad de neumáticos que envían a reconstruir semanalmente y saber cuánto es el costo por kilómetro recorrido.

El dato de los clientes con su ubicación y la cantidad de envíos semanales ya lo tenemos, por lo que necesitamos el costo del kilómetro recorrido; según el último informe disponible elaborado por la APROCAM (Asociación de Propietarios de Camiones de Mendoza) sobre el Sistema Estadístico de Costos del Autotransporte de Cargas con fecha de julio de 2024, el cual

> *"Tiene por objetivo proporcionar a las empresas transportistas, a los dadores de carga, a los funcionarios públicos vinculados al transporte, a la prensa y al público en general estadísticas rigurosas sobre los costos del autotransporte de cargas en el interior del país".*[17]

El costo de cargas generales por kilómetro recorrido en tiene un valor de $1469,4. Este costo está compuesto por los siguientes ítems: combustible, lubricantes, neumáticos, reparaciones, material rodante, personal, seguros, patentes y tasas, costo financiero, peajes y gastos generales. Llevado a la práctica en base a la información que tenemos podemos aplicar la siguiente tabla para determinar el centro de gravedad.

---

[17] https://www.aprocam.org.ar/servicios/noticia.php?id=3732; internet; visitada el 10 de enero de 2025. ***Economic Trends – Sistema Estadístico de Costos del Autotransporte de Cargas***. Julio 2025.

			COORDENADAS		X	Y	
CLIENTE	UNIDADES (NEUMÁTICOS)	COSTO X KM EN PESOS	X	Y	VRX	VRY	VR
ANAKENA TIPATI SA	20	1469,4	7	8,5	205716	249798	29388
CITRAN SRL	20	1469,4	2,5	11,5	73470	337962	29388
FRANCICA, RAUL ARTURO	4	1469,4	3,5	6,5	20571,6	38204,4	5877,6
EXPOLOGÍSTICA SAS	6	1469,4	2	0,5	17632,8	4408,2	8816,4
LINARES, JUAN	6	1469,4	7	8,5	61714,8	74939,4	8816,4
TRANSPORTE MARCIMP	10	1469,4	5	8,5	73470	124899	14694
MARRAQUE SA	4	1469,4	4,5	12,5	26449,2	73470	5877,6
NEUMÁTICOS ZALAZAR	6	1469,4	4,5	12,5	39673,8	110205	8816,4
PERIS SA	6	1469,4	3,5	6,5	30857,4	57306,6	8816,4
TRANSPORTE GELVEZ SA	8	1469,4	2,5	5,5	29388	64653,6	11755,2
SALINAS SA	10	1469,4	3	5,5	44082	80817	14694
LOES SA	10	1469,4	4	9	58776	132246	14694
GOMERIA SAN CAYETANO	20	1469,4	8	9	235104	264492	29388
COPPARONI SA	20	1469,4	5	9	146940	264492	29388
FREEWAY SRL	4	1469,4	7	9	41143,2	52898,4	5877,6
					1104988,8	1930791,6	226287,6
					4,8831169	8,5324675	

Figura 13: planilla de clientes gran Mendoza para determinar el centro de gravedad.

Una vez obtenido el centro de gravedad primero se debe ubicar en la cartografía y observar en qué zona real queda ubicado, puede ser que casualmente se ubique en un buen lugar (objetivo) geográfico, pero puede que ocurra que no.

A partir de esta información inicial se deben evaluar otros aspectos y utilizar este punto de referencia más como un punto de zona de influencia general y no como un punto exacto. Esto permite mejorar los costos y los tiempos de trabajo en relación a la real estructura operacional que se tenga que cubrir.

Hay otros métodos teóricos para determinar la ubicación de un almacén como el método gráfico pero para el objetivo tratado es más funcional que se utilice el método de centro de gravedad.

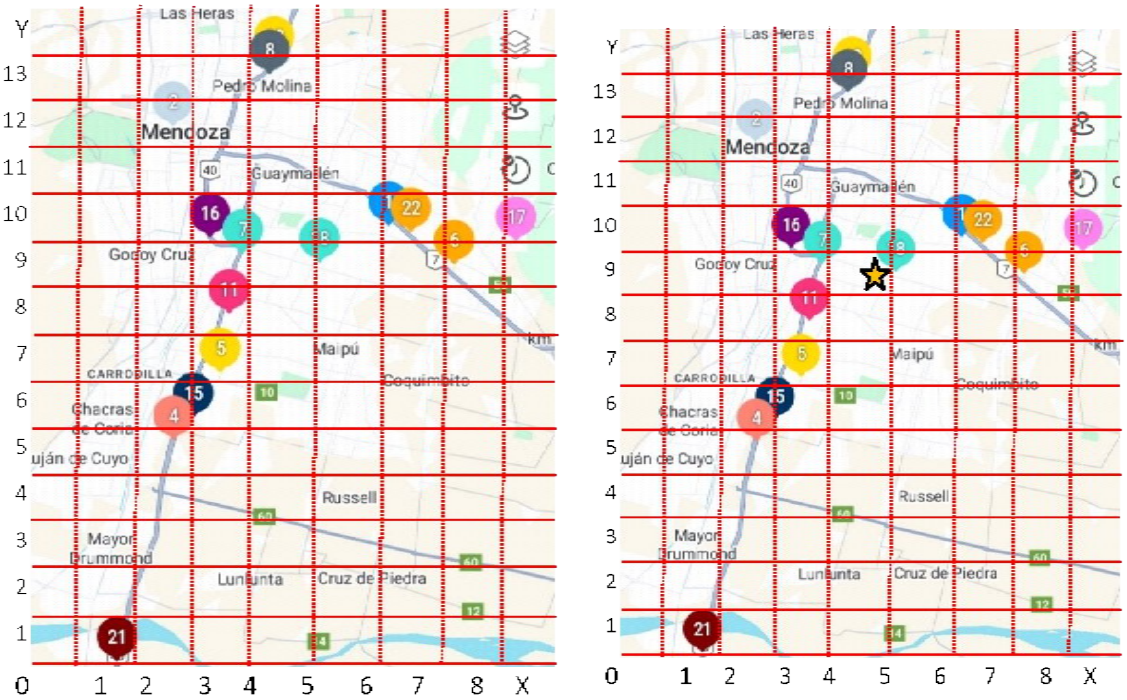

Figura 14: clientes de gran Mendoza con cuadrícula sin centro de gravedad.
Figura 15: clientes de gran Mendoza con cuadrícula con centro de gravedad.

Figura 16: centro de gravedad determinado entre carril Rodrigez Peña (Ruta Provincial N° 4), calle Independencia, calle Alsina y calle 9 de julio.

Ahora se analizará el centro de gravedad obtenido en base a los factores de localización anteriormente enumerados.

- Acceso al transporte: de acuerdo al punto de vista general este es un lugar muy apto para colocar un almacén dado que hay mucha disponibilidad de accesos dada la cercanía al carril Rodríguez Peña, lo que permite una rápida circulación hacia y

hasta las demás rutas principales (Rutas Nacionales N° 7 y N° 40). También para el fabricante es un lugar de fácil acceso permitiendo ahorrar costos de transporte por kilómetro. Además para el consumidor también es un lugar óptimo porque va a permitir la llegada más dinámica de sus neumáticos; y para la distribución es un punto ágil y funcional para la entrada de vehículos de diverso porte y en forma continua sin problemas de circulación.

- Transporte saliente: tanto en el caso general, como en el caso del fabricante, del consumidor y del distribuidor en punto determinado tiene óptimas condiciones de salida tanto para materias primas, para el personal, como para productos elaborados, entre otros.
- Proximidad al cliente: es un lugar apto dado que tiene relativamente cerca los clientes, tiene una posición útil para generar nuevos clientes (ya que es una zona industrial desarrollada) y acceso directo a varias rutas y calles.
- Disponibilidad de mano de obra: La mano de obra no es un insumo necesario en cantidad ya que no hay necesidad de muchos operarios, pero el lugar definido es una zona urbana y de fácil acceso y de cercanía a los núcleos urbanos por lo que no sería un impedimento la llegada del personal como el aumento la mano de obra en un futuro.
- Costos de mano de obra: igual que el ítem anterior la mano de obra no es amplia ya que no hay producción solo recepción, orden y despacho de mercadería por lo que este ítem no es relevante actualmente.
- Transporte entrante: igual que en el caso del transporte saliente, el lugar definido tiene óptimas condiciones de entrada tanto para materias primas, para el personal y de productos elaborados.
- Ambiente sindical: al haber muy poco personal (2 o 3 personas) para la manipulación de la mercadería, mantenimiento del lugar y seguridad no debería ser un punto de conflicto además el trabajo está sindicalizado y en blanco por lo que en teoría todos los temas sindicales serían absorbidos por la matriz en Córdoba.

- Impuestos: todo lo referido a impuestos sería absorbido por la planta/casa matriz en Córdoba, no siendo relevante para la ubicación del almacén, pero más allá de eso la zona es típica de almacenamiento y fabricación de insumos y bienes por lo que los impuestos serían los comunes para cualquier actividad de almacenamiento (no hay ningún tipo de costo extra por insumos peligrosos).
- Incentivos gubernamentales: en este momento para el armado de almacenes no hay incentivos exclusivos, solo los mínimos para cualquier empresa en general.
- Costo del terreno: la zona es un lugar de uso generalizado de depósitos, almacenes y plantas industriales, por lo que el uso de un terreno en esa zona no es muy distinto en costo o valor a los del resto de otros parques industriales o zonas productivas industriales de la provincia. Un primer punto de inicio sería más práctico el de alquilar un galpón y adaptarlo (es una zona ya urbanizada para actividades industriales y de almacenajes) más que tener que construir un almacén desde cero. Además estando ya la actividad de Ruiz y Cía. en funciones el tiempo de esperar a tener un lugar de acopio armado desde cero es muy alto en relación al de tener que alquilar un lugar de forma directa.
- Servicios Públicos: la zona definida está urbanizada y posee todos los servicios públicos básicos como así también disponibilidad de medios de transporte público para el personal como así también internet por red de fibra óptica.
- Aplicación de sistemas de gestión: como en el caso de la mano de obra, la aplicación de sistemas de gestión depende de la casa matriz de Córdoba desde donde se definirá si el lugar tendrá disponibilidad de sistemas de gestión. El objetivo de este trabajo es el de proponer la aplicación de sistemas para mejorar el funcionamiento y el seguimiento de los neumáticos; el lugar al tener acceso a luz y red de fibra óptica puede aplicar en toda la zona definida sistemas de gestión (puede ser de forma paulatina dependiendo de los costos y el tiempo de aprendizaje del uso de dichas tecnologías).

17. ESPACIOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS:

Las operaciones que se realizan dentro de un almacén son muy variadas y dependen del tipo de productos que se utilicen así como de las características de la empresa. En los almacenes las operaciones internas más frecuentes son las siguientes:

- Descarga de la mercancía del medio de transporte: los productos suelen ir embalados en cajas, y éstas a su vez se apilan sobre palets, los cuales están diseñados para ser manejados mediante autoelevadores, zorras hidráulicas y otros medios de transporte interno; igualmente hay oportunidades que pos sus condiciones particulares muchas mercancías vienen sin paletizar (como es el caso de los neumáticos).
- Recepción: una vez que la mercancía se encuentra en el almacén, se procede a su verificación y control. Consiste en comprobar que la mercancía se corresponde con el pedido solicitado y con los detallado en los remitos y/o facturas.
- Traslado a la zona de almacenaje: una vez se ha comprobado que la mercancía se corresponde con la solicitada, se procederá a trasladar a la zona donde será almacenada. El almacenaje se suele hacer en los huecos o espacios superiores de las estanterías (si las hubiere).
- Picking: es el procedimiento de seleccionar productos individuales desde sus ubicaciones de almacenaje para preparar el pedido preciso.
- Consolidación y expedición: procedemos al control y la carga final de los neumáticos ya sea para enviar a Córdoba para su tratamiento o para enviar a los clientes de aquellos que ya hayan sido reconstruidos.

Para su funcionalidad básica, el almacén debe contar como mínimo con las siguientes áreas de trabajo:

- ★ Una bodega de almacenamiento de neumáticos.
- ★ Una zona de carga y descarga de neumáticos.
- ★ Una sala de insumos, herramientas generales y artículos de limpieza.
- ★ sanitarios.
- ★ Un comedor/SUM.

- ★ Una oficina (que puede servir como recepción).
- ★ Una playa de estacionamiento o de guarda de rodados como motos o bicicletas.

Una vez que se definen las áreas que debe tener el almacén, hay que distribuirlas en el espacio disponible. Esta distribución tiene que ser eficiente para el aprovechamiento del espacio y que maximice la rotación de los productos lo más posible. El diseño del almacén debe procurar que los productos entren y salgan con gran facilidad, evitando largos recorridos y movimientos inútiles.

Para la posible dimensión de la bodega de almacenamiento de los neumáticos se tuvo en cuenta la política de administración del trabajo por pedido o de llegada de cada neumático, con lo que se estima un stock del producto para un periodo de tiempo semanal, considerando además la tasa de planta se determina que:

Tasa Máxima: 25 neumáticos por día recepcionados.

Máximo Stock: 7 días.

Esto implica que el almacén deberá tener dimensiones para albergar:

25 neumáticos/día * 7 días = 175 neumáticos semanales.

Los mismos se pueden apilar hasta 6 unidades acomodadas de manera vertical, mediante esta disposición los huecos tendrán una altura de casi 2 metros (aproximadamente). La cantidad de huecos necesarios para almacenar la cantidad de neumáticos anteriormente estimada se calcula:

175 neumáticos / 6 neumáticos: 29,1666 lugares, redondeando 30 lugares.

Cada neumático de camión 295/80 R 22.5 (se utiliza esa medida como referencia por ser el más utilizado) tiene un diámetro de 1044 a 1061 milímetros aproximadamente (un poco más de un metro), por lo que podemos definir que con 30 lugares a ocupar, necesitamos una superficie de 30 m^2, si a esto le agregamos un pasillo de 8.5 m por 6.5 m para la circulación del autoelevador y la manipulación de los neumáticos nos da un área total de 30 m^2 + 55 m^2 = 85 m^2.

La altura debe ser de aproximadamente 3 metros para permitir la correcta manipulación

de los neumáticos de forma eficiente y segura. Se puede lograr una mayor estabilidad y seguridad con la utilización de estanterías específicas pero esto aumentará significativamente los costos, además que atrasa la operatoria de carga y descarga necesaria en este tipo de procesos.

El lugar debe ser fresco, seco y evitar la luz solar directa sobre los neumáticos, ya que estos agentes externos desgastan y dañan al caucho.

Para la zona de carga y descarga de neumáticos se necesita aproximadamente una playa de 4 m x 20 m = 80 m² para un camión de descarga y a su vez otros 80 m²en caso de que haya un camión en espera o que esté cargando y descargando a su vez para envío a Córdoba o porque haya retirado o está por entregar a algún cliente.

El almacén debe disponer de baños. Estos contarán cada uno con un inodoro, un lavabo y (en lo posible) con una ducha con agua caliente. El tamaño de cada baño se redondea a 10 m² aproximadamente, por lo que ambos sanitarios (en el caso de que se necesite por la legislación un baño para hombres y otro para mujeres) tendrán un área total de 20 m².

Para la sala de insumos, herramientas generales y artículos de limpieza, se utiliza el mismo criterio que para los baños por lo que con 20 m² es posible obtener el objetivo necesario para guardar los insumos operativos.

El salón de usos múltiples (SUM) será destinado para almuerzo, capacitaciones, charlas informativas entre otras actividades, tanto del personal de la empresa como para los clientes. El área de este lugar se determinó en base a las dimensiones de la mesa con capacidad de hasta 10 personas (4 m x 1 m) y considerando un espacio para que puedan desplazarse. Por estos motivos se definió que el salón de usos múltiples sea de 4 m de ancho por 6 m de largo, lo que da como resultado un área de 24 m².

El espacio requerido para una recepción y/o oficina se determinó teniendo en cuenta el espacio físico necesario para una persona de recepción, guarida o secretaria, junto con la visita de un potencial cliente, este espacio puede contar con sillones para la espera y un escritorio con silla, dando una medida necesaria aproximada de 15 m².

Debido a la ubicación y la lejanía que fue se determinó para el almacén se hace necesario

un lugar para el estacionamiento del personal. Además si se agregan lugares para el estacionamiento de posibles clientes o para visitas de la gerencia de Córdoba, se toma como medida estándar para el espacio y el desplazamiento mínimo de un auto de 1,8 m x 3,2 m = 5,76 m² por 10 lugares, da como resultado 3,2 m x 18 m = 57,6 m².

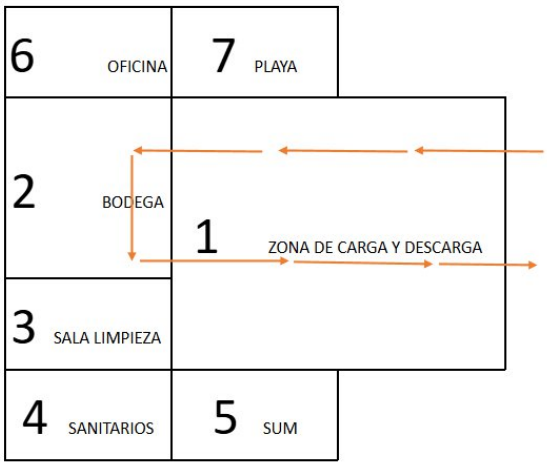

Figura 17: diagrama adimensional de bloques.

Con relación a la actividad dentro del almacén, cuando se habla de operaciones, se refiere a los procesos que se emplean para transformar los recursos que utiliza la empresa en los productos y los servicios que solicitan los clientes, en cambio cuando se habla de suministro se hace referencia a los materiales y servicios que entran y salen de los procesos de transformación que realiza la empresa y la forma de obtenerlos.

"Diseño en "U": se emplea un solo muelle que sirve tanto para las entradas como para las salidas. Su ventaja principal es que las zonas de expedición y recepción están muy próximas, por lo que pueden emplearse el personal y los medios de manipulación para ambas actividades indistintamente".[18]

A diferencia del costo industrial que es fijo, el costo logístico es variable. Es decir, cuando

[18] Rodrigo López Fernández. ***Operaciones de almacenaje***. (España: Ed.: Paraninfo, 2006), pág. 27.

una empresa produce algún bien en particular, el costo industrial de cada unidad es idéntico, pero no así su costo de distribución. Depende de cómo se efectúen los pedidos, dónde se encuentren los clientes, el tiempo de permanencia del producto en el almacén, etc.

Es por ello que se entiende como costo de distribución o logístico al conjunto de costos asociados al producto desde que entra en el almacén como producto terminado hasta que llega a su destino final. Como en este caso las ruedas sólo son almacenadas y distribuídas desde y para Mendoza, el costo de producción industrial no es determinante pero sí influye en el costo logístico operacional.

También la incidencia del índice de rotación en el costo del almacenamiento es inversamente proporcional al índice de rotación, por lo que mientras menos estén los neumáticos almacenados sin ser enviados a Córdoba para su tratamiento o regresados a sus clientes, los costos de almacenamiento irán disminuyendo. El costo del transporte depende principalmente de la distancia a recorrer, el peso y/o el volumen del producto, la urgencia de la entrega, las cantidades entregadas y la modalidad de envío.

En el caso del almacenamiento y el picking no será necesario el uso de pallets, estanterías o racks ya que los neumáticos son apilados verticalmente o se pueden colocar en fila por hora y fecha de entrada y a su vez por tipo y modelo. Pueden agregarse estanterías pero aumentaría muy significativamente el costo de la inversión.

Cuando los costos de distribución suponen una cantidad importante en el conjunto de costos totales, o cuando la rentabilidad de la empresa es baja o si se percibe que hay diferencias significativas en rentabilidad por cliente o por producto, es necesario utilizar herramientas logísticas para imputar correctamente los costos.

Según el Método de costos ABC (Activity Based Cost) se debe:

"...imputar los costos de la distribución a los productos y a los clientes proporcionalmente a la actividad que han generado, el sistema ABC los distribuye por secciones en actividades e imputa las actividades a cada producto o cliente según el tiempo real correspondiente a cada uno y si es posible directamente a cada cliente según el gasto de cada pedido".[19]

19 Mikel Mauleón Torres. ***Logística y Costos***. (Madrid: Ed.: Díaz de Santos, 2006), pág. 6.

Detectar a los clientes que nos generan un margen escaso (o negativo) nos permite descubrir las ineficiencias en la cadena logística para poder elaborar y evaluar estrategias de mejora operativa, así lograr el nivel de calidad operativa que se desea conseguir.

Margen Neto Individual = Margen Bruto - Costo logístico individual.

En el caso de los empleados, la importancia del personal puede ser reducida cuando es posible automatizar alguna de las etapas del proceso de almacenaje (lo cual es relativamente costoso dado el peso de los neumáticos y por el tipo de manipulación a la que se los somete). La sustitución del capital por trabajo humano (gracias a los avances tecnológicos) depende de las condiciones económicas del país, siendo preferible en estos casos el proceso manual a través de operarios capacitados. Si existe la posibilidad del uso de un autoelevador, zorras hidráulicas o carros de carga manuales para facilitar el proceso y el traslado de neumáticos voluminosos desde o hacia los vehículos de transporte o internamente en el almacén.

Hay casos de que un almacén que trabaje con su propia flota de camiones incorpore dentro de su propio predio una estación de servicio de combustible para abastecer la flota. Esto depende de una economía de escala por la cantidad de combustible y por los robos que se pueden producir cuando se utiliza las estaciones de combustible, pero no sería claramente este el caso.

La eliminación de la posible contaminación ambiental y la disminución de la contaminación sonora también es importante, pero al no realizarse procesos de transformación de los neumáticos ni de limpieza no se deberían producir desechos contaminantes, y en el caso del ruido el lugar definido no es una zona urbana de tipo domiciliaria, por lo que no sería de problema mayor el uso de vehículos ni la manipulación de los neumáticos.

La seguridad es un tema especial. La misma deberá ser acorde al volumen y valor de la mercadería, por lo que un buen plan de seguridad contra robos y riesgos de incendios (red

de incendio) es fundamental para la localización del almacén. En caso de no existir se deberá realizar el proyecto para desarrollar dicha red o el método y el alcance de protección de incendios que establezca el municipio.

La optimización de un almacén necesita la utilización de varios recursos (siempre limitados) y su perfeccionamiento. Esto lleva a las empresas a tener que invertir varios recursos en actividades que no son el core business de la organización sin lograr grandes resultados ni avances significativos.

Con esto se busca alcanzar un aumento de la eficiencia operativa a través de una filosofía Lean, eliminando todo aquello que no agrega valor para el cliente y haciendo los procesos más eficientes. Se debe evaluar la efectividad para saber si se están aprovechando eficientemente los recursos a través de auditorías operativas de almacén que permitan establecer y agilizar los tiempos de los procesos logísticos y el uso de los espacios.

Esto permitirá lograr un aumento de la productividad, también aplicando la automatización de los procesos que resulten en una mayor actividad del almacén y de importantes ahorros financieros mejorando los procesos operativos.

El uso de herramientas tecnológicas que incrementan significativamente la precisión y la productividad proporcionan reportes con métricas correctas en tiempo real ya que informan los niveles existentes de la productividad y de los costos.

"Si bien la adquisición de nuevas tecnologías entraña muchos beneficios, ésta también implica varios tipos de riesgo. Antes de adoptar las tecnologías es preciso evaluar estos riesgos y sopesarlos con los beneficios".[20]

Se tiende a minimizar los errores como los de productos extraviados, pedidos incompletos o incorrectos, ya que se cuenta con mejores sistemas de administración de almacenes.

También se puede lograr un aumento de la seguridad de la mercancía con la

[20] Richard Chase; Robert Jacobs y Nicholas Aquilano. ***Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros***. (México: Ed.: McGraw-Hill, 2009, duodécima edición), pág. 735.

implementación de sistemas de geolocalización que proporcionan datos detallados para el monitoreo y seguimiento de los envíos y de cada etapa de los procesos en tiempo real.

Maximizar las estrategias de almacenamiento vertical y pasillos estrechos también permite agregar más posiciones en el mismo espacio.

Además siempre es necesaria la evaluación continua de los sistemas y de los procesos de acuerdo con las necesidades de almacenamiento y protección que reduzcan el número de toques por unidad y el exceso de movimientos de los encargados de la manipulación de los neumáticos.

CONCLUSIONES

En base a la hipótesis sobre la implementación de un almacén en la provincia de Mendoza para la empresa Ruiz y Cía. S. R. L., que permita simplificar la operatoria logística actual, se puede decir que esto es posible gracias a la aplicación y el uso del centro de gravedad.

Luego del análisis llevado a cabo, por la dimensión territorial y por el tamaño poblacional, la zona más destacada desde el punto de vista macro es la zona del oasis norte de la provincia (la región del Gran Mendoza). Posee la mayor cantidad de parques y zonas industriales facilitando la determinación general de la ubicación del potencial depósito.

La extensión de este territorio está integrado por los departamentos de Ciudad, Godoy Cruz, Las Heras, Guaymallén, Luján de Cuyo, Maipú y Lavalle. Prácticamente todas las localidades de este área tienen buenas conexiones fluidas de transporte y registran un alto nivel de intercambio económico/comercial.

Desde el punto de vista de la micro localización, además de los parques industriales, hay zonas y sectores industriales en donde se puede colocar un depósito de acopio y tránsito para neumáticos. Los lugares más objetivos son dos principalmente: los que están cerca del mercado de consumo o los que están cerca del lugar de operaciones o producción.

Al ser procesados los neumáticos en la planta de la ciudad de Córdoba el lugar de operaciones o de producción no es tan relevante en este caso en particular, en cambio el lugar de consumo (o sea los clientes actuales y los clientes a futuro o potenciales) deben determinar el lugar de almacenamiento para un mejor uso y aprovechamiento de los recursos.

Hay varias opciones para determinar el lugar de emplazamiento y en base a los posibles competidores, los lugares de comunicación y traslado vial, la ubicación relativa de los clientes/proveedores y ante la disponibilidad de traslado de la mercadería, las zonas potenciales son aquellas ubicadas en los corredores industriales de los municipios de Luján de Cuyo y de Maipú; ya sea en los parques industriales aledaños o en las zonas industriales comerciales próximas como son las Rutas Nacionales N° 7 o N° 40. En base al mapa con la ubicación del centro de gravedad es claro que el punto de referencia es en la zona del carril

Rodríguez Peña y sus alrededores.

Este punto referencial permitirá mejorar la operatoria diaria de traslado y acopio de neumáticos, permitiendo reducir significativamente costos y sobre todo tiempos de traslado desde y hacia los clientes.

No se debe olvidar que en el caso de los neumáticos recapados se deben retirar para luego depositarlos, enviarlos a Córdoba y luego de una semana, volver a organizarlos en el depósito para hacer el reparto respectivo en tiempo y forma, priorizando las urgencias y los volúmenes operacionales funcionales.

Con respecto a los objetivos planteados, se logró describir los procesos logísticos vigentes de la empresa y comprender su naturaleza y su alcance.

En relación a los objetivos específicos de mejorar la operatoria logística posibilitando un óptimo manejo de los recursos para satisfacer a los clientes, identificar la forma de dar un seguimiento de las unidades comercializadas para mejorar el funcionamiento de la cadena de suministro y de concebir la disminución de costos de transporte y almacenamiento a través de mejoras tecnológicas y operativas, esto también es logrado ya que si se puede tener un inventario preciso, podemos organizar eficientemente el espacio operacional, procesar correctamente los pedidos, manteniendo un sistema tecnológico de información con capacidad de expansión alcanzando una mejora funcional real.

Existen métodos de simulación donde se pueden introducir una gran cantidad de datos (como por ejemplo la cartografía real de la zona o el volumen de tráfico diario) pero estas soluciones requieren de un uso mayor de herramientas informáticas con las cuales después de un determinado tiempo de simulación se obtiene una solución cerca de la óptima con un error admisible y así determinar un punto de referencia similar al del método del centro de gravedad.

Todo esto se puede analizar, por ejemplo, con un correcto uso de algunos indicadores de desempeño o KPI, los cuales son herramientas que reflejan cuantitativamente cómo se está realizando la gestión del almacén. Podemos usar cuatro en este caso: los atrasos (pedidos llegados a tiempo/total pedidos); los reclamos (insumos rechazados/totales); el

costo (costo real/costo presupuestado) y la actitud (reclamos de clientes externos o internos, cambios, integración, entre otros). La optimización continua es la clave para que todo proyecto real funcione, sino nunca se podrá lograr una mejora continua práctica y funcional.

Siempre se debe minimizar los errores en la planificación, las ineficiencias operativas, los costos elevados, la comunicación deficiente, los cortocircuitos en la cadena de suministro, los problemas de capacidad y calidad junto con varias problemáticas más que debilitan el sistema constantemente. Es un trabajo constante y a largo plazo que tiene sus particularidades que lo vuelven tan dinámico y único en el mundo laboral. Solo de esta manera se podrá lograr una cadena de valor real y competitiva.

Permitir la disminución de costos de transporte y almacenamiento a través de métodos profesionales basados, sobre todo, en mejoras tecnológicas, puede ser logrado. Los avances tecnológicos y comunicacionales hacen de la gestión de inventarios y de la gestión del transporte una realidad totalmente distinta a la que vivimos años atrás generando una precisión nunca antes vista.

Establecer rutas de reparto focalizadas en base a las distancias que minimicen los kilómetros recorridos, el tiempo empleado y el coste de transporte deben ser las bases para lograr una mayor eficiencia.

Definir los puntos de reparto entre distintas rutas o vehículos de menor porte de forma escalonada buscando economizar las rutas operativas naturalmente generará un mayor ahorro de combustible y un menor tiempo de recorrido de camiones de mayor porte (lo que provoca mayores costos en combustible, tanto por distancia recorrida continua como por el exceso de carga al llevar los neumáticos cargados).

También con el paso del tiempo se va a poder conocer los datos sobre tiempos medios de cada ruta, tiempos de espera, horas de llegada, para así lograr una mayor eficiencia en el reparto y en la recolección de neumáticos, brindando soluciones a la medida de los clientes.

Las aplicaciones informáticas relacionadas con la actividad logística deben funcionar como parte de un sistema integrado, dentro del sistema de información global de la empresa.

La logística verde con prácticas ecológicas amigables, el desarrollo de la inteligencia artificial para anticipar la demanda de forma precisa como así también para lograr mejoras exponenciales en el manejo de inventarios, el uso del blockchain para potenciar las transacciones y la trazabilidad, el uso de robots móviles autónomos (AMR) y la automatización inteligente, el big data y la integración a través del internet de las cosas con la logística 5G entre varios ejemplos más, vislumbra un futuro muy prometedor en la logística y en todas las ramas de las actividades humanas.

La posibilidad de sumar socios estratégicos en la logística lleva aparejada la necesidad de facilitar la coordinación y controlar los costos permitiendo optimizar rutas y minimizar los tiempos de entrega logrando así satisfacer de forma más ordenada y segura las necesidades actuales y futuras de los clientes minimizando los tiempos de entrega.

Además el cliente puede conocer en cada momento (a través de Internet) dónde y en qué situación se encuentra su envío con el seguimiento de las expediciones, aplicando el sistema correspondiente.

También la tercerización de la operatoria es una opción genuina y funcional para estos casos. Ya sea con la gestión de inventarios para que la empresa se enfoque principalmente en las actividades estratégicas (en este caso el correcto trabajo de recapado y la practicidad comercial), como así también tercerizando el transporte y la distribución permitiendo un mejor control de costos en áreas donde hay actores que tienen más experiencia y pueden optimizar rutas a través de cargas heterogéneas.

Las empresas necesitan mejorar sus números, es parte de su naturaleza obtener el rédito comercial, pero siempre esto lleva aparejado un sinnúmero de problemas que se deben subsanar.

Brindar soluciones funcionales debe ser el motor de las empresas para poder superar la coyuntura macroeconómica Argentina.

Lo que hoy es una realidad avanzada, mañana será un proceso obsoleto y costoso. Se debe estar siempre a la vanguardia de la información para poder acompañar a las empresas, a los entes del gobierno y a la sociedad en general en los procesos cambiantes del mundo

actual.

Lograr solucionar estos problemas desde un enfoque racional, coherente, respetuoso del prójimo y eficiente desde lo económico siempre será el motor de la logística como una ciencia que busca hacer mover al mundo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros:

- LÓPEZ FERNÁNDEZ, Rodrigo. *Operaciones de almacenaje*. Ed.: Paraninfo. España, 2006.
- BALLOU, Ronald. Logística. *Administración de la cadena de suministro*. Quinta Edición. Ed.: Pearson Educación. México, 2004.
- CHASE, Richard; Robert Jacobs y Nicholas Aquilano. *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. Duodécima edición. Ed.: McGraw-Hill. México, 2009.
- MAULEÓN TORRES, Mikel. *Logística y Costos*. Ed.: Diaz de Santos. España, 2006.
- Humberto Gutiérrez Pulido, Humberto y Román de la Vara Salazar. Control estadístico de calidad y seis sigma. Segunda edición. Ed.: McGraw-Hill. México, 2009.
- VIPAL, *Manual de recauchutaje de neumáticos para el sector agrícola.* 2019.

Sitios Web:

- https://www.ruizycia.com/ (visitada el 20 de abril de 2025).
- https://www.ruizycia.com/mezclas (visitada el 20 de abril de 2025).
- https://www.ruizycia.com/neumaticosreconstruidos (visitada el 20 de abril de 2025).
- https://www.mendoza.gov.ar/economia/parques-de-mendoza/ (visitada el 10 de junio de 2025).
- https://www.aprocam.org.ar/servicios/noticia.php?id=3732 (visitada el 10 de enero de 2025).