

OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA: GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS DE VINCULACIÓN APLICANDO EL MODELO TRIANGULO DE SÁBATO. EL CASO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA.

Morris, Jonathan¹⁾; Horomanski, Nahuel¹⁾; Carrizo, Mara¹⁾; Lafflito, Cristina¹⁾; Analía Figueira¹⁾

¹⁾Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

jmorrisinvestigacion@gmail.com; horomanski.n@gmail.com; carrizomara22@gmail.com; cristinalafflito@gmail.com; anifigueira@gmail.com

RESUMEN

Este artículo resume los principales aportes del proyecto "Vinculación entre el polo industrial y la universidad: estrategia para implementar herramientas de eficiencia energética e industrias 4.0". El objetivo de este proyecto es abordar la problemática energética en la industria regional a través de la capacitación en ingeniería aplicada. Se centra en generar módulos de capacitación para determinar y mejorar el índice energético organizacional de las empresas.

En primer lugar, se plantea el proceso de desarrollo del proyecto, el cual se fundamenta en identificar las necesidades y desafíos de la industria en términos de gestión energética. A partir de esta comprensión, se diseñaron los módulos de capacitación, que abarcan aspectos relacionados con eficiencia energética, tecnologías sostenibles y optimización de procesos. La capacitación propuesta se enfoca en proporcionar a los participantes las herramientas y conocimientos necesarios para implementar soluciones concretas en sus organizaciones. Se verifica mediante la aplicación de la teoría del triángulo de Sábato, que establece que la vinculación del sector ciencia, tecnología y conocimiento, con el estado y las empresas puede generar resultados positivos. Mediante el acceso a fuentes de financiamiento del proyecto, se reconoce la importancia de contar con recursos suficientes para llevar a cabo las actividades de aprendizaje y asegurar la sostenibilidad a largo plazo. El artículo destaca la importancia de la educación específica para determinar y/o mejorar el índice energético de las empresas. Al proporcionar a los participantes las herramientas necesarias, se busca fomentar la adopción de prácticas más eficientes y sostenibles que generen beneficios económicos y ambientales.

Palabras Claves: Triángulo de Sábato, Capacitación, Gestión energética

ABSTRACT

This article summarizes the main contributions of the project "Link between the industrial pole and the university: strategy to implement energy efficiency tools and industries 4.0". The objective of this project is to address the energy problem in the regional industry through training in applied engineering. It focuses on generating training modules to determine and improve the organizational energy index of companies.

First, the project development process is proposed, which is based on identifying the needs and challenges of the industry in terms of energy management. Based on this understanding, the training modules were designed, covering aspects related to energy efficiency, sustainable technologies and process optimization. The proposed training focuses on providing participants with the necessary tools and knowledge to implement concrete solutions in their organizations. It is verified by applying Sabato's triangle theory, which establishes that linking the science, technology and knowledge sector with the state and companies can generate positive results. Through access to sources of financing for the project, recognizing the importance of having sufficient resources to carry out the learning activities and ensuring long-term sustainability. The article highlights the importance of specific education to determine and/or improve the energy index of companies. By providing participants with the necessary tools, it seeks to encourage the adoption of more efficient and sustainable practices that generate economic and environmental benefits.

Keywords: Sabato Triangle, Training, Energy Management

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, la necesidad de promover prácticas sustentables y eficiencia energética en diversos sectores se ha convertido en una prioridad. La recapadora de neumáticos, como empresa clave en el sector automotriz, se enfrenta al desafío de optimizar su gestión energética y minimizar su impacto ambiental.

La recapadora de neumáticos desempeña un papel fundamental al prolongar la vida útil de los neumáticos, y evita de esta manera la generación de residuos y contribuye a la economía circular. Sin embargo, para maximizar los beneficios de esta actividad, es necesario implementar prácticas eficientes desde el punto de vista energético y medioambiental. Es en este contexto que se propone un programa de capacitaciones detallado y aplicable para las recapado de neumáticos, dirigidas al personal involucrado en los procesos de renovado y recauchutado de neumáticos.

Las capacitaciones se enfocan en varios aspectos clave. En primer lugar, se aborda la importancia de la eficiencia energética en los procesos de recapado de neumáticos. Se exploran técnicas y prácticas que permitan reducir el consumo de energía en las diferentes etapas del proceso, desde la preparación de la superficie del neumático hasta el vulcanizado final. Se analizan las tecnologías disponibles en el mercado que pueden contribuir a una mayor eficiencia energética, como el uso de equipos más eficientes y la implementación de sistemas de control automatizados.

En este contexto, se presta especial atención a la aplicación del modelo del Triángulo de Sábato (Sábato, 2011). Esta teoría establece que la vinculación del sector ciencia, tecnología y conocimiento, con el estado y las empresas puede generar resultados positivos en términos de desarrollo y eficiencia. En el caso de la recapadora de neumáticos, la implementación de este modelo implica una colaboración estrecha entre la empresa, la academia y el gobierno para fomentar la innovación, la transferencia de conocimientos y la adopción de prácticas más sostenibles. (ONU, 2015)

Además, es importante destacar la participación del estado en el impulso de iniciativas relacionadas con la eficiencia energética y la gestión ambiental. En particular, se menciona el proyecto "Taller de sensibilización ambiental, eficiencia energética y energías renovables en establecimientos del área de influencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FI - UNLZ)", financiado por la Secretaría de Políticas Públicas de la Nación Argentina. Este proyecto tiene como objetivo general contribuir al desarrollo sustentable en los establecimientos cercanos a la FIUNLZ, a través de la sensibilización y promoción de la gestión ambiental y energética, así como la aplicación de energías renovables.

1.1. Objetivos

Objetivo General: Contribuir al desarrollo sostenible de la industria de recapado de neumáticos en la región de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR), mediante la mejora significativa de la eficiencia energética y la reducción del impacto ambiental, a través de la implementación de un programa integral de capacitación, la realización de auditorías energéticas y la promoción de prácticas sostenibles, con el fin de extender la vida útil de los neumáticos, reducir la acumulación de residuos y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con la gestión de recursos y la acción climática.

Objetivos Específicos

- Identificar empresas recapadoras de neumáticos en la CMR: Este objetivo implica la tarea de identificar y compilar una lista completa de las empresas que realizan el recapado de neumáticos en la región.
- Recopilar datos sobre procesos y tecnologías de recapado: Este objetivo se refiere a la recopilación de información detallada sobre los procesos y tecnologías utilizados por estas empresas en el recapado de neumáticos.
- Evaluar el consumo energético actual en empresas recapadoras: Este objetivo implica la medición y evaluación del consumo de energía en las empresas identificadas, lo que permite comprender su situación energética actual.
- Desarrollar un programa de capacitación integral: Este objetivo se centra en la creación de un programa de capacitación que aborde las áreas de mejora identificadas y proporcione herramientas y conocimientos a las empresas.

- Realizar auditorías energéticas en empresas seleccionadas: Este objetivo se refiere a la implementación de auditorías energéticas en algunas de las empresas recuperadoras para evaluar sus prácticas energéticas y proponer mejoras específicas.
- Fomentar una cultura de mejora continua en la gestión energética: Este objetivo busca promover una cultura dentro de las empresas recuperadoras que incentive la mejora continua en términos de gestión energética.
- Contribuir a la reducción de residuos y al cumplimiento de los ODS: Este objetivo general se relaciona con la contribución más amplia de tu estudio a la reducción de residuos, la sostenibilidad ambiental y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con la gestión de recursos y la acción climática.

2. METODOLOGÍA.

La metodología empleada en esta investigación se diseñó meticulosamente para abordar de manera efectiva la problemática energética en la industria regional. Se centró en la implementación de herramientas de eficiencia energética e Industria 4.0. (Zabaloy, 2020). Para conseguir una comprensión profunda de las necesidades y desafíos de la industria en términos de gestión energética, se llevaron a cabo encuestas a empresas y entrevistas con profesionales clave del sector. Esta combinación de métodos cualitativos y cuantitativos permitió una perspectiva integral de la problemática.

2.1. Encuestas a Empresas

La recopilación de datos a través de encuestas a empresas fue un componente fundamental de nuestra metodología. Se diseñó un cuestionario exhaustivo que abarcaba una amplia gama de temas relacionados con la eficiencia energética y la adopción de tecnologías sostenibles en sus procesos (Morris et al., 2022). El cuestionario se distribuyó a través de canales apropiados, como asociaciones industriales y redes de contactos, se asegura así, una muestra representativa de empresas en la región. Las preguntas se estructuraron de manera que permitieran evaluar el estado actual de la eficiencia energética en cada organización, identificar áreas de mejora y comprender las barreras que enfrentaban para la implementación de prácticas más eficientes.

2.2. Entrevistas con Profesionales Clave

Además de las encuestas se han utilizado entrevistas en profundidad con profesionales clave en el sector industrial. Lo que permite obtener información cualitativa valiosa sobre las experiencias y perspectivas de expertos en eficiencia energética e Industria 4.0. Las entrevistas se realizan de manera semiestructurada, lo que permitió una exploración detallada de temas específicos relacionados con las prácticas energéticas y las tecnologías utilizadas en las empresas. Los entrevistados incluyeron directores de operaciones, ingenieros de procesos y responsables de sostenibilidad y ambiente.

2.3. Diseño Experimental

El diseño de la investigación se basó en un enfoque mixto, que combina la información recopilada a través de encuestas y entrevistas. Esto mismo concibe una visión completa de la situación en la industria regional en términos de eficiencia energética e Industria 4.0. Las encuestas proporcionan datos cuantitativos analizados con herramientas estadísticas, como análisis descriptivos y pruebas de hipótesis. Por otro lado, en las entrevistas se generan datos cualitativos que se analizan mediante la evaluación de contenido temático, que identifica patrones emergentes y tendencias en las respuestas de los entrevistados.

2.4. Aplicación del Modelo del Triángulo de Sábato:

Una parte esencial de metodología de trabajo, es la aplicación del modelo del Triángulo de Sábato. (Sábato, 2011). Este modelo, desarrollado por el científico argentino Jorge Sábato (2011), establece la importancia de la vinculación entre el sector ciencia, tecnología y conocimiento, el estado y las empresas para generar resultados positivos en términos de desarrollo tecnológico y económico. En este estudio se utiliza este modelo como marco teórico. Y permite comprender cómo la colaboración entre la universidad, las empresas y las políticas públicas podría impulsar la eficiencia energética y la adopción de tecnologías avanzadas en la industria regional. (Figura 1)

El modelo aplicado en esta relación entre el Gobierno Nacional, la Universidad y las recuperadoras de neumáticos, potencia la colaboración y el intercambio de conocimientos, resulta en el desarrollo y aplicación de soluciones más eficientes energéticamente para la industria de recuperación. Esto, a su vez,

puede contribuir a un uso más responsable de los recursos, una reducción del impacto ambiental y un aumento de la competitividad en el sector. (figura 1)

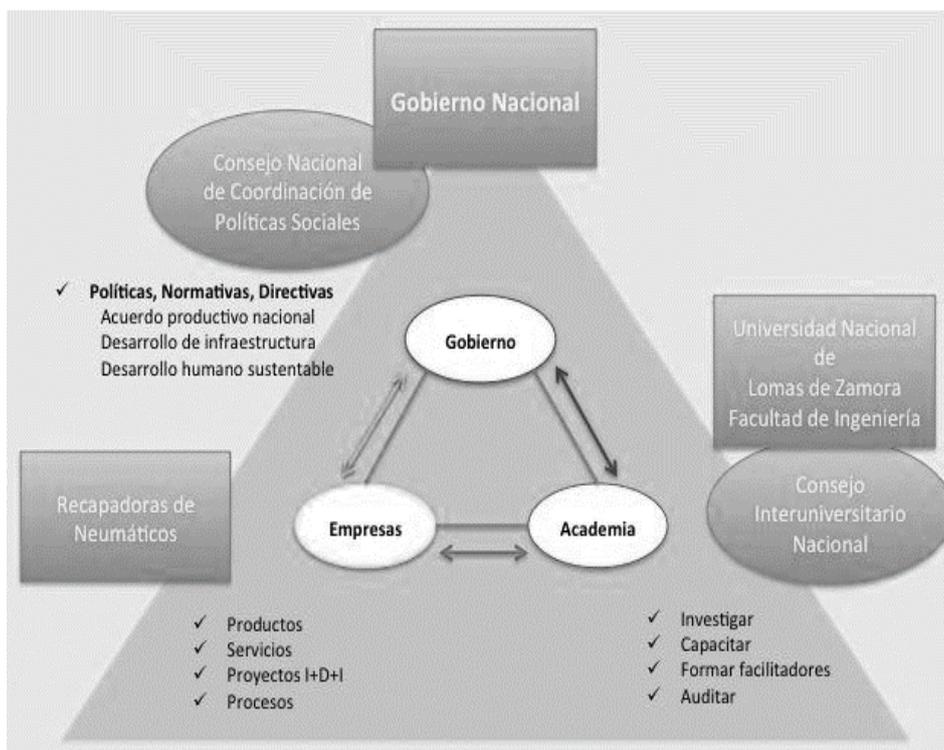


Figura 1. Triángulo de Sábato para Recapadora de Neumáticos. Elaboración propia

Gobierno Nacional: En el vértice superior del triángulo, el Gobierno Nacional desempeña un papel central como regulador y promotor de políticas públicas en el campo de la eficiencia energética. Su influencia se extiende a través de la capacidad de establecer incentivos fiscales y programas de financiamiento diseñados específicamente para proyectos que fomenten el uso responsable de la energía. Estos incentivos pueden incluir beneficios impositivos para aquellas empresas recapadoras de neumáticos que adopten prácticas más eficientes y reduzcan su consumo energético. Además, el Gobierno Nacional puede jugar un papel activo en la definición de estándares y regulaciones que obliguen a las empresas a cumplir con ciertos criterios de eficiencia energética. Esta regulación no solo promueve la sostenibilidad ambiental, sino que también contribuye al cumplimiento de los ODS a nivel nacional, alineado a las políticas energéticas con metas globales de desarrollo sostenible. (ONU, 2015)

Facultad de Ingeniería: En el vértice inferior derecho, la Facultad de Ingeniería asume una posición crucial en la investigación y desarrollo de metodologías que impulsan la eficiencia energética en las empresas dedicadas al recado de neumáticos. A través de la investigación detallada de los procesos de producción y un análisis minucioso del consumo energético en estas empresas, la universidad puede generar soluciones innovadoras y adaptadas a las necesidades específicas de la industria del recado. Su contribución no se limita a la teoría, ya que también puede colaborar en la implementación práctica de estrategias y tecnologías que reduzcan las emisiones de efecto invernadero. Al trabajar en estrecha colaboración con las empresas recapadoras, la Facultad de Ingeniería puede transferir conocimientos y mejores prácticas, que brindan asesoramiento técnico y apoyo en la adaptación de las metodologías desarrolladas. Esto establece una sólida base para la mejora continua y la innovación en la industria del recado de neumáticos, al tiempo que contribuye al avance de la eficiencia energética en el sector.

Empresas Recapadoras de Neumáticos: En el vértice inferior izquierdo del triángulo, las empresas recapadoras de neumáticos son el eslabón final donde se materializa la aplicación práctica de los conocimientos generados por la Facultad de Ingeniería y las políticas promovidas por el Gobierno Nacional. Al adoptar las metodologías y prácticas más eficientes recomendadas por la Facultad, estas empresas pueden optimizar significativamente su uso de energía. Esto se traduce en una disminución de costos operativos y, al mismo tiempo, en una reducción concreta de su huella ambiental. La implementación exitosa de medidas de eficiencia energética no solo se traduce en ahorros financieros

a corto plazo, sino que también fortalece la competitividad de las empresas a largo plazo al mejorar su sostenibilidad y cumplir con las regulaciones gubernamentales. Además, al reducir las emisiones de efecto invernadero, estas empresas contribuyen de manera directa a la mitigación del cambio climático y a la consecución de los objetivos ambientales establecidos a nivel nacional e internacional. La colaboración activa con la Facultad de Ingeniería y la orientación proporcionada por el Gobierno Nacional son elementos fundamentales para el éxito en la implementación de medidas de eficiencia energética en estas empresas recapadoras.

Realizar auditorías energéticas: Las auditorías se realizaron mediante los lineamientos de la ISO 50001/2018, Norma internacional (certificable) para el Sistema de Gestión de la Energía (Requisitos con orientación para su uso) y la norma ISO 50002/2014 que establece los principios y requisitos básicos para la realización de auditorías.

3. DESARROLLO

3.1. Proceso de desarrollo del proyecto

El presente proyecto se erige con el objetivo general de contribuir al desarrollo sustentable de los establecimientos cercanos a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FIUNLZ). Para llevar a cabo esta iniciativa, se desarrolla un proceso estructurado y sistemático compuesto por tres etapas fundamentales: 1) Etapa de definición de zonas geográfica, 2) Identificar las empresas recapadoras, 3) Recopilar datos de procesos y tecnologías.

3.1.1 Definir la zona geográfica

La primera etapa consiste en la definición de la zona geográfica de interés para el proyecto. Para este fin, se selecciona deliberadamente la región de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR), un área geográfica de gran relevancia desde el punto de vista ambiental y económico en Argentina.

La elección de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR) como área de estudio se basa en su importancia desde una perspectiva ambiental, respaldada por la Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). ACUMAR proporciona datos cruciales sobre la situación ambiental de la región, se destaca la presencia predominante de residuos como restos de ramas, neumáticos y plástico en el Riachuelo, ver las proporciones en la Figura 2. Estos informes semestrales formaron parte del segundo estudio de caracterización de residuos retirados del río Matanza Riachuelo, una iniciativa destinada a enriquecer la información necesaria para una gestión integral de residuos en la Cuenca.

La elección de la CMR también se sustenta en la alta concentración de empresas recapadoras de neumáticos en la zona, lo que añadió una dimensión significativa a la investigación. Los neumáticos fuera de uso, que representan aproximadamente el 28% de los residuos caracterizados, se destacaron como uno de los principales desafíos ambientales. Además, se identifican otros tipos de residuos, como restos de ramas, plásticos, caucho, maderas y otros materiales. (ACUMAR, 2022)

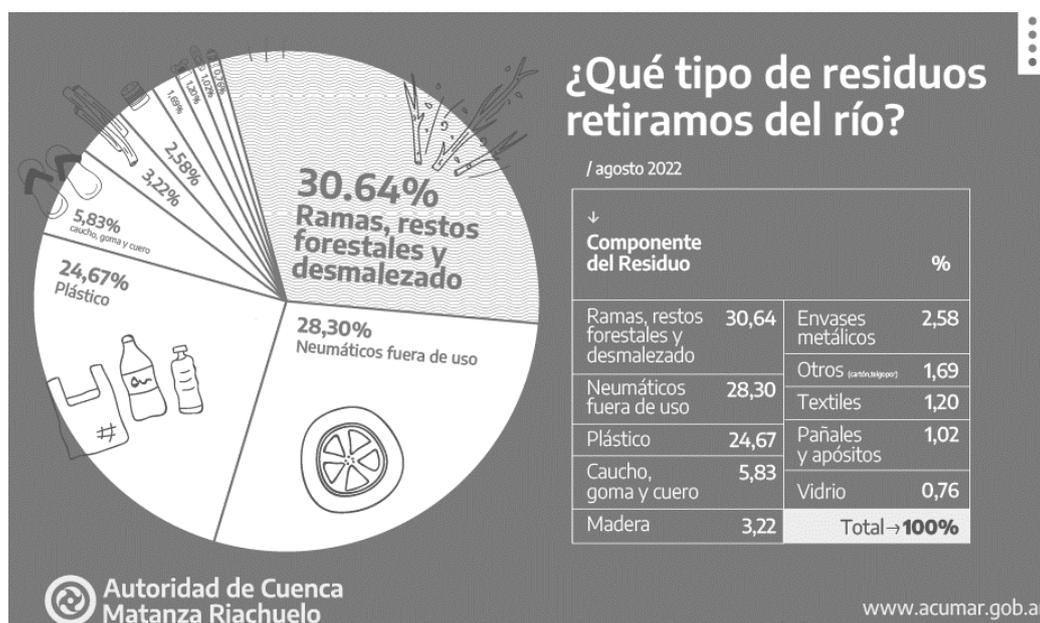


Figura 2. Residuos recolectados del Riachuelo. Fuente: ACUMAR de septiembre 2022

Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar eficazmente la gestión de neumáticos fuera de uso y resaltan la importancia de implementar prácticas sostenibles, como el recapado, para extender la vida útil de los neumáticos y reducir la acumulación de residuos en la región de la CMR.

3.1.2 Identificar las empresas recapadoras

Una vez definida la zona geográfica, se procede a la identificación exhaustiva de las empresas recapadoras de neumáticos que operan en la región de la CMR. Esta fase se lleva a cabo a través de una búsqueda minuciosa, que abarca diversas fuentes de información; como ser: sitios web corporativos, mapas digitales especializados y artículos de revista. El objetivo fue compilar un listado completo de estas empresas, que posteriormente será utilizado como base de datos para el estudio. La identificación precisa de las empresas fue un paso crítico para asegurar la representatividad de la muestra y obtener resultados significativos en relación con la gestión energética en el proceso de recapado de neumáticos.

3.1.3 Recopilar datos de procesos y tecnologías

Una vez completa la identificación de las empresas recapadoras, se procede a recopilar datos relevantes sobre sus procesos y tecnologías de recapado. Esta fase involucra la obtención de información detallada a partir de visitas a unos de los establecimientos. Se diseña un protocolo de recolección de datos estandarizado para garantizar la consistencia y la calidad de la información obtenida. Esta etapa fue esencial para comprender la magnitud de los recursos energéticos utilizados en el proceso de recapado y, posteriormente, para identificar áreas de mejora en términos de eficiencia energética. (Figura 3)

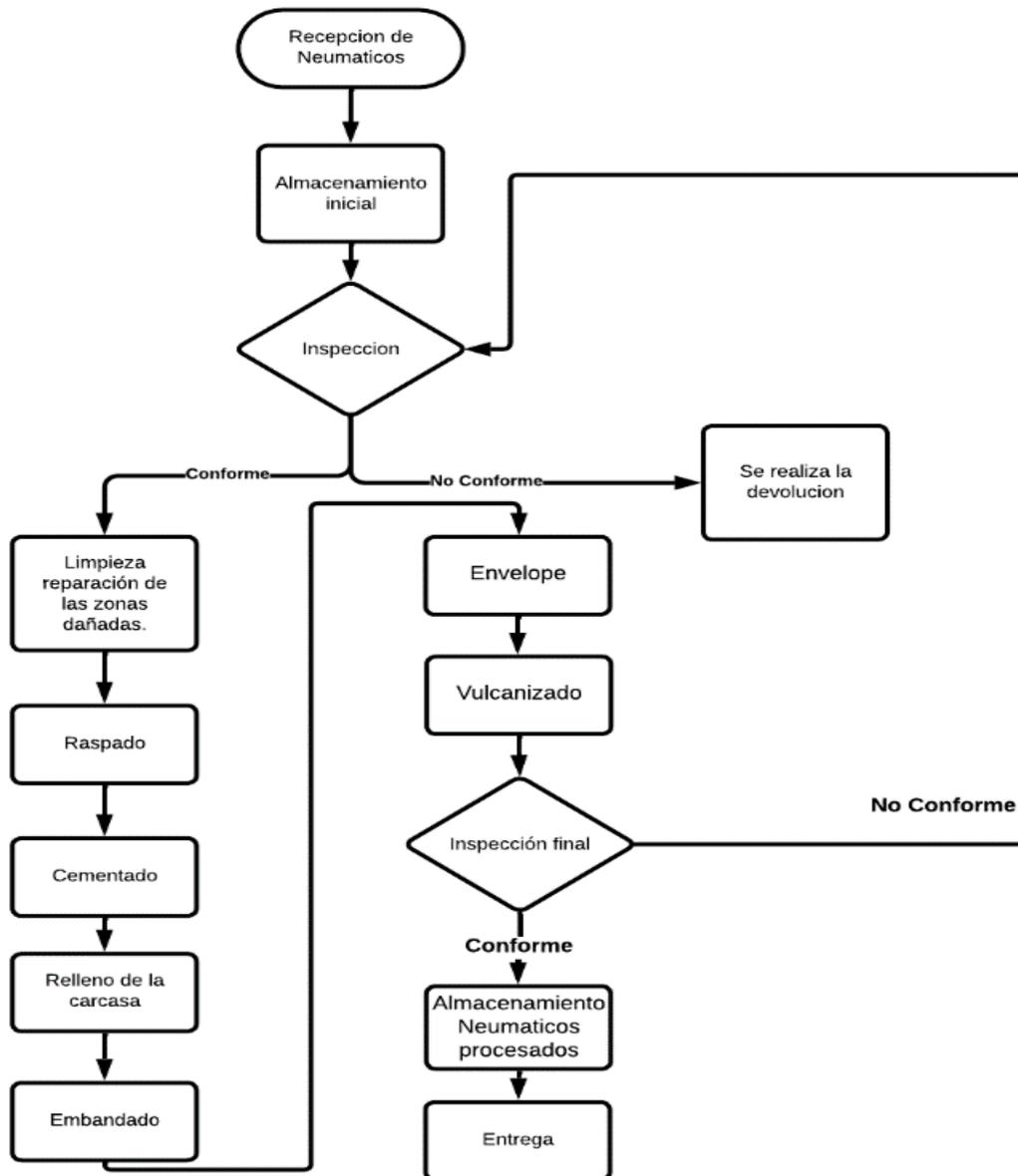


Figura 3 Proceso de recambio. Elaboración propia basado en datos recopilados en el relevamiento

4. RESULTADOS

La gestión energética de empresas recapadoras de neumáticos presenta diversas necesidades y desafíos para asegurar una operación eficiente y sostenible, con el enfoque en la reducción de las emisiones de efecto invernadero y la contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

4.1. Necesidades y desafíos de la industria en términos de gestión energética

- Reducir consumo energético: La industria de recambio de neumáticos requiere un consumo significativo de energía, especialmente en los procesos de vulcanización en autoclave.
- Optimización de procesos: Mejorar la gestión energética implica identificar oportunidades para optimizar los procesos productivos. Esto incluye el uso de maquinaria y equipos más eficientes, así como la implementación de tecnologías avanzadas que reduzcan el consumo energético.
- Uso de energías renovables: La adopción de fuentes de energía renovable, como la energía solar, es una opción viable para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables y disminuir la huella ambiental de las empresas recapadoras.

- **Capacitación y concientización:** La concientización y capacitación del personal en prácticas de gestión energética eficiente es esencial para promover un cambio de cultura y asegurar la adopción de buenas prácticas en el día a día de la empresa.
- **Cumplimiento de normativas:** Cumplir con las regulaciones y normativas relacionadas con la eficiencia energética es un desafío clave. Las empresas recapadoras deben adaptarse a las leyes locales y nacionales que buscan reducir el impacto ambiental.
- **Control y monitoreo:** Implementar sistemas de control y monitoreo del consumo energético puede ayudar a identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para reducir costos y mejorar la eficiencia.

4.2. Módulos de capacitación

A partir de la identificación de las necesidades y desafíos en términos de gestión energética en las empresas recapadoras de neumáticos de la región de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR), se diseñó un taller integral estructurado por cuatro módulos fundamentales (Figura 4). Estos módulos están diseñados para abordar de manera estratégica los problemas identificados y proporcionar a las empresas las herramientas necesarias para mejorar su eficiencia energética y, en última instancia, su sostenibilidad. A continuación, se detallan los contenidos de cada módulo:

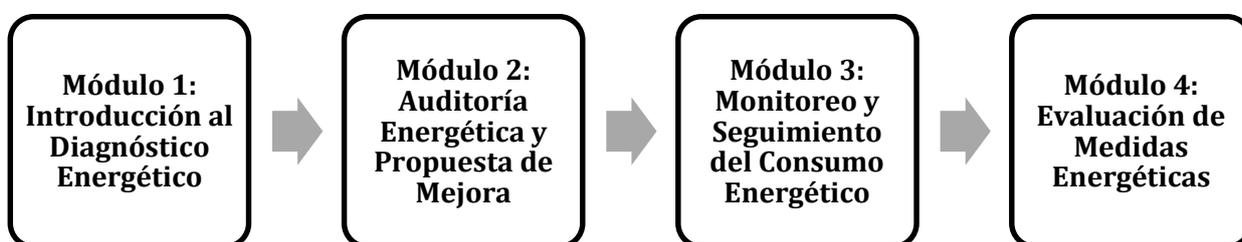


Figura 4: Módulos de capacitación de gestión energética. Elaboración propia

Módulo 1: Introducción al Diagnóstico Energético

- *Presentación y contexto:* Este módulo introduce a las empresas recapadoras al taller y establece el contexto de la gestión energética. Se resaltan los desafíos y la importancia de la eficiencia energética en el sector.
- *Fundamentos del diagnóstico energético:* Aquí se explican los conceptos esenciales relacionados con el diagnóstico energético, lo que ayuda a las empresas a comprender cómo evaluar y mejorar su consumo energético.
- *Recopilación de datos:* Este paso es crucial para identificar las áreas de mejora. Las empresas aprenden a recopilar y analizar datos relevantes sobre su consumo energético.
- *Análisis de datos:* Se profundiza en la interpretación de los datos recopilados y se enseña a identificar patrones y oportunidades para la eficiencia.

Módulo 2: Auditoría Energética y Propuesta de Mejora

- *Auditoría energética:* Las empresas aprenden cómo llevar a cabo una auditoría energética completa, identifica ineficiencias y áreas de mejora en sus procesos.
- *Propuestas de mejora:* Basándose en los resultados de la auditoría, se desarrollan propuestas concretas para mejorar la eficiencia energética.
- *Evaluación económica:* Se evalúa la viabilidad económica de las propuestas de mejora, ayuda a las empresas a priorizar acciones.
- *Plan de acción:* Se elabora un plan de acción detallado que permite a las empresas implementar las mejoras de manera eficiente y efectiva.

Módulo 3: Monitoreo y Seguimiento del Consumo Energético

- *Implementación de medidas:* Se enseña a las empresas cómo implementar las medidas de mejora definidas en el módulo anterior.

- *Monitoreo del consumo energético*: Se destaca la importancia de seguir de cerca el consumo energético y cómo hacerlo de manera efectiva.
- *Evaluación de resultados*: Se analiza los resultados de las medidas implementadas para determinar su efectividad y realizar ajustes si es necesario.
- *Mejora continua*: Este módulo fomenta una cultura de mejora continua en la gestión energética de las empresas, lo que les permite mantener y mejorar su eficiencia a lo largo del tiempo.

Módulo 4: Evaluación de Medidas Energéticas

- *Evaluación de las medidas energéticas*: Se revisa las medidas implementadas y se evaluará su impacto en la eficiencia energética.
- *Evaluación económica*: Se analizan los resultados económicos de las medidas y se determina su rentabilidad a largo plazo.

Es estratégico que las empresas recapadoras de neumáticos participen en este tipo de taller porque les brinda las herramientas necesarias para identificar, implementar y evaluar medidas concretas de eficiencia energética. Esto no solo les permite reducir costos operativos y mejorar su competitividad, sino que también contribuye significativamente a la reducción de emisiones de efecto invernadero y, en última instancia, al desarrollo sustentable de la región CMR. Además, la capacitación en estos módulos les otorga la capacidad de mantener una gestión energética efectiva y seguir la mejora con el tiempo, lo que es esencial en un entorno empresarial en constante cambio y con un creciente enfoque en la sostenibilidad.

5. DISCUSIÓN

La discusión de los resultados obtenidos en este estudio revela una serie de hallazgos significativos que apuntan a la importancia de la gestión energética y ambiental en la industria de recapado de neumáticos en la región de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR). Los resultados obtenidos permiten identificar áreas clave de enfoque y proporcionan un contexto en el que se pueden debatir los desafíos y oportunidades que enfrenta esta industria.

Uno de los aspectos más destacados es la presencia significativa de neumáticos fuera de uso en la CMR, representa aproximadamente el 28% de los residuos caracterizados. Esta cifra subraya la relevancia de la gestión adecuada de estos neumáticos para mitigar la acumulación de residuos y reducir el impacto ambiental. En este contexto, el recapado de neumáticos emerge como una estrategia efectiva para prolongar la vida útil de los neumáticos y reducir la necesidad de fabricar nuevos, lo que a su vez disminuye el consumo de energía asociado con la producción de neumáticos nuevos. (ACUMAR, 2022).

La colaboración entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, el Gobierno Nacional y las empresas recapadoras de neumáticos se destaca como un enfoque exitoso para abordar los desafíos de eficiencia energética en la industria. El apoyo gubernamental en la promoción de políticas públicas relacionadas con la eficiencia energética es esencial para crear un entorno favorable para la mejora de la gestión energética en las empresas recapadoras.

Los resultados también destacan la necesidad de capacitación y concientización del personal en prácticas de gestión energética eficiente. El cambio cultural y la adopción de buenas prácticas son esenciales para garantizar que las empresas recapadoras puedan implementar eficazmente medidas de eficiencia energética.

6. CONCLUSION

A modo de conclusión, este estudio proporciona una visión completa de la gestión energética y ambiental en la industria de recapado de neumáticos en la región de la Cuenca Matanza-Riachuelo. Los resultados resaltan la importancia del recapado de neumáticos como una estrategia efectiva para reducir la acumulación de residuos y disminuir el consumo de energía asociado con la fabricación de neumáticos nuevos.

A lo largo del tiempo, se ha buscado transitar hacia una forma de producir energía de manera más sustentable y consumir de una forma consciente. Es por este motivo, que la eficiencia energética comienza a ser considerada con el objetivo de mejorar el proceso, y así minimizar el impacto ambiental. El aprendizaje de esta compleja temática a través de encuestas, talleres, especialización y la generación del índice de prestaciones (proporciona una medida cuantitativa de la eficiencia de la

instalación) produce una gran influencia en la decisión de comprometerse a impartir conocimientos y fomentar prácticas que mejoren energéticamente a la organización, no solo al aspecto ambiental, sino también económica, social y tecnológicamente.

El presente proyecto está aprobado por el Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica cuya financiación proviene del Fondo de Innovación Tecnológica de Buenos Aires (FITBA), fomentado el vínculo entre las empresas recapadoras de neumáticos y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Como consecuencia, no solo mejora la eficiencia energética de las tecnologías involucradas en el proceso del recapado de neumáticos sino también, permite solventar los gastos de equipamiento para la medición de temperaturas, de luz y determinación de datos del autoclavado (se repiten las mediciones cada quince minutos), como así también, incorporar nuevos dispositivos o mejorar los existentes.

En última instancia, este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones y acciones encaminadas hacia un futuro más sustentable en la gestión energética de neumáticos en la CMR. Los resultados aquí presentados contribuyen a la comprensión de la importancia de la gestión energética en la industria de recapado de neumáticos y ofrecen una guía para mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental en esta región crítica.

7. REFERENCIAS

Sábato, J. A. (compilador) (2011). El pensamiento latinoamericano en La problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires. Colección Placted. Ediciones Biblioteca Nacional. | ISBN 978-987-1741-14-4.

ONU (2015). Resolución 70/1, “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” Asamblea General, Nueva York.

Zabaloy, M. F. (2020). Eficiencia energética. Un estudio del marco habilitante en la Argentina. *Redes. Revista De Estudios Sociales De La Ciencia Y La Tecnología*, 25(48), 133–170. Recuperado a partir de: <https://revistaredes.unq.edu.ar/index.php/redes/article/view/64>

Morris Jonathan, Figueira Analía, García Mauricio, Rodríguez Leandro, Lafflito Cristina (2022). Relevamiento de gestión energética ambiental en la industria: validación de la herramienta de recolección de datos, *Revista Argentina de Ingeniería AÑO 10 - VOLUMEN 19 | MAYO DE 2022 | ISSN 2314-0925* Recuperado de: <https://confedi.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/Articulo5-RADI-19.pdf>

ISO 50.001 (2018) Norma Sistema de gestión de la energía.

ISO 50.002 (2014). Normas de auditorías energéticas – Requisitos con orientación para su uso.

INFORME ACUMAR (2022 septiembre) recuperado: <https://www.acumar.gob.ar/prensa/nuevo-informe-tipo-residuos-retiramos-del-rio>