

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL

Integración de Inteligencia Artificial y
Método Kaizen en PyMEs manufactureras
plásticas del AMBA: Caso SIDES S.A.

Autor/es:

Lara Valentina Vitale - LU: 1149112

Carrera:

Licenciatura en Administración de Empresas

Tutor/es:

Sandra Vanessa Welsh

Año:

2026

Dedicatorias

A mis padres y hermana, que me permitieron estudiar y acompañaron en cada logro y derrota. A mis abuelas, por llamarme cada vez que recibían noticias acerca de mis calificaciones y recordarme cuánto confían en mí. A mis amigos, por dejarme claro que siempre tendré un lugar en el que reír y llorar cuando lo necesite. Y a Andy, por su compañía, paciencia y por sostenerme cuando creía no tener más fuerzas para seguir. A todos ellos, gracias por acompañarme en este camino.

Lara Vitale

Agradecimientos

En primer lugar, expreso mi más sincero agradecimiento a la profesora Sandra Welsh, quien nos transmitió sus conocimientos con pasión, compromiso y dedicación a lo largo de toda la cursada. Me gustaría destacar su guía y acompañamiento constante durante todo este proceso, tanto por enseñarnos la importancia de encontrar un tema que realmente despierte nuestro interés, como por incitarnos a mantenernos resilientes frente a las adversidades que puedan acontecer. Gracias por enseñarnos que la motivación y la perseverancia son los motores fundamentales que inspiran y sostienen cada etapa de la investigación.

Deseo expresar también un reconocimiento especial a la Universidad Argentina de la Empresa, así como a todos los directivos y profesores que forman parte de ella, por habernos brindado el entorno de aprendizaje continuo necesario para adquirir las competencias y herramientas necesarias para nuestro desarrollo personal y profesional.

Por último, considero esencial expresarle mi más profunda gratitud a los profesionales de Argul y Cia. S.A. y SIDES S.A., quienes confiaron en este proyecto y decidieron dedicar su tiempo a formar parte de esta investigación. Cada aporte, sugerencia y enseñanza brindada durante sus entrevistas dejó una huella imborrable en mi aprendizaje y crecimiento.

A todos aquellos que formaron parte de este camino, les ofrezco mi más profundo reconocimiento y gratitud.

Resumen

Hoy en día, las PyMEs argentinas se enfrentan a un contexto muy cambiante que las incita a tomar decisiones impulsivas diariamente, sin otorgarles la oportunidad de establecer estrategias a largo plazo. A lo largo de la presente investigación, se busca identificar cómo la filosofía Kaizen de mejora continua que permite a las empresas ordenar, eliminar los desperdicios operativos (mudas), establecer mejoras y estandarizarlas, puede verse potenciada por la aplicación de herramientas tecnológicas modernas. Por esto mismo es que se buscó comprender cómo la Inteligencia Artificial podría mejorar aún más los resultados positivos que dicha filosofía ofrece, y contribuir a transformarlos en una ventaja competitiva a largo plazo.

El objetivo principal de la presente investigación fue analizar de qué manera la implementación de la Inteligencia Artificial en los procesos de mejora continua puede optimizar las operaciones de las PyMEs manufactureras plásticas del AMBA, tomando como caso de estudio a la empresa SIDES S.A., y contrastando su realidad con su proveedor estratégico, otro actor clave del rubro. Para asegurar la amplitud y objetividad de los datos obtenidos, el trabajo de campo se realizó mediante una triangulación metodológica utilizando los siguientes instrumentos: encuestas, entrevistas y análisis de documentos internos brindados por la misma empresa plástica analizada.

Al cruzar los resultados obtenidos de la investigación, se logró identificar que si bien la decisión de implementar la mejora continua pertenece a los directivos, el éxito de la misma depende de su adopción como parte de la cultura interna. Además, se identificó que la implementación de la filosofía Kaizen junto con herramientas de Inteligencia Artificial le permitieron a la empresa analizada bajar sus mermas, mejorar sus producciones y su cultura interna. Sin embargo, también se comprendió que al momento de comenzar su implementación, la principal barrera es gerencial y cultural; por lo tanto, es fundamental comunicar y explicar el por qué se implementan nuevas herramientas, y realizar una buena capacitación y alfabetización digital para todos los empleados.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Kaizen, PyMEs.

Índice

Dedicatorias.....	2
Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Índice.....	5
Índice de figuras.....	6
Introducción.....	7
Marco teórico.....	12
CAPÍTULO 1: ECOSISTEMA PYME, EL CASO DEL SECTOR MANUFACTURERO ARGENTINO.....	12
1.1 Ecosistema PyME global: desafíos, competitividad y supervivencia en contextos volátiles.....	12
1.2 Las PyMEs en Argentina.....	17
1.3 PyMEs manufactureras plásticas en el AMBA.....	20
CAPÍTULO 2: FILOSOFÍA KAIZEN EN PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO.....	26
2.1 Filosofía Kaizen.....	26
2.2 Programas e instrumentos para implementar Kaizen en PyMEs de Buenos Aires.....	30
2.3 Barreras estructurales para la sostenibilidad de la mejora continua.....	35
CAPÍTULO 3: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN PYMES PLÁSTICAS ARGENTINAS.....	39
3.1 Utilización de Inteligencia Artificial en PyMEs.....	39
3.2 Aplicación de Inteligencia Artificial en PyMEs manufactureras Argentinas.....	46
3.3 Barreras críticas de la aplicación de herramientas de Inteligencia Artificial en PyMEs manufactureras.....	53
3.4 Aplicación y contribución de la Inteligencia Artificial al Kaizen.....	58
Marco metodológico.....	62
Trabajo de Campo.....	72
Capítulo 4: SIDES S.A.....	72
Capítulo 5: Análisis de resultados de los instrumentos de recolección de información.....	77
5.1 Análisis de resultados obtenidos mediante encuestas.....	77
5.2 Análisis de resultados obtenidos mediante entrevistas a personas clave y expertas.....	95
5.3 Análisis de resultados obtenidos mediante análisis documental.....	105
5.4 Triangulación metodológica.....	111
Bibliografía.....	117
Anexos.....	124

Índice de figuras

Figura N° 1: Representación de los porcentajes del PBI producido por PyMEs según las diferentes agrupaciones de países según su desarrollo.....	13
Figura N° 2: Criterios de clasificación de PyMEs según diferentes organismos.....	17
Figura N° 3: Mapa de calor de PyMEs productivas en la provincia de Buenos Aires.....	18
Figura N° 4: Distribución de PyMEs manufactureras plásticas en Argentina (enfoque AMBA). 21	
Figura N° 5: Segmentación de PyMEs plásticas por cantidad de trabajadores que poseen.....	22
Figura N° 6: Participación de las PyMEs plásticas en el PBI nacional.....	23
Figura N° 7: Mapa de calor acerca del uso de tecnologías de IA por sector de PyMEs.....	51
Figura N° 8: Percepción acerca de la aplicación de Inteligencia Artificial en PyMEs manufactureras plásticas.....	53
Figura N° 9: Principales barreras para la adopción de IA según PyMEs.....	58
Figura N° 10: Selección de personas clave para realización de entrevistas.....	66
Figura N° 11: Selección de expertos para realización de entrevistas.....	68
Figura N° 12: Cuadro de Metodología.....	71
Figura N° 13: Radiografía de SIDES S.A.....	78
Figura N° 14: Antigüedad y rotación según funciones.....	79
Figura N° 15: Frecuencia de reuniones de control y mejoras (por función).....	80
Figura N° 16: Cantidad de capacitaciones recibidas.....	81
Figura N° 17: Interés en recibir capacitaciones.....	82
Figura N° 18: Correlación entre antigüedad e interés en recibir capacitaciones.....	83
Figura N° 19: Correlación entre los años que la persona lleva en la empresa con la percepción sobre la puesta en práctica de las ideas propuestas por empleados.....	84
Figura N° 20: Objetivos de mejora identificados como principales para la empresa hoy en día..	85
Figura N° 21: Evaluación de las intenciones de modernización de la dirección vista según la función del respondiente.....	87
Figura N° 22: Frecuencia de Capacitación en IA.....	88
Figura N° 23: Facilidad Autopercibida de utilización de la IA.....	89
Figura N° 24: Impacto percibido de la IA en la gestión de Scrap y calidad.....	91
Figura N° 25: Expectativas de funcionalidad principal de la IA a futuro.....	92
Figura N° 26: Trabas principales para la aplicación de la IA desde la perspectiva de los empleados.....	93
Figura N° 27: Cuadro semáforo.....	95
Figura N° 28: Análisis de ventas históricas de SIDES S.A.....	103

Introducción

En Argentina, así como en todo el cono sur del continente americano, las empresas manufactureras se han caracterizado por buscar la mejora de sus resultados constantemente. Sumado a esto, en la última década la industria manufacturera argentina se ha enfrentado a un cambio de paradigma muy fuerte caracterizado por un contexto de muy alta volatilidad (tanto económico como cultural), lo que ha impulsado a la industria a buscar incansablemente modelos que permitan mejorar resultados y, a la vez, estabilizar la productividad y mejorar la eficiencia. Fue debido a esta búsqueda que la Presidencia de la Nación decidió tomar medidas en el asunto e impulsó el lanzamiento de la iniciativa "Emprendiendo Kaizen" (Parenti et al., 2019) junto al INTI. Esta propuesta no sólo sirvió como guía metodológica acerca de esta filosofía japonesa adaptada al lenguaje y la realidad de la PyME local, sino que también significó el primer paso para comprender y adoptar en profundidad lo que expresa Imai (2001) en su libro *Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa*, donde explica que Kaizen significa mejoramiento e involucra a todos los individuos de una empresa, tanto a gerentes como a la alta administración y operarios. Estos documentos, no sólo adoptaron la filosofía KAIZEN al lenguaje y la cultura del empresario local, sino que demostraron que el éxito en las empresas japonesas y su buen posicionamiento en el mercado no es por su cultura, sino por el enfoque que se pone al realizar la actividad (orientada a los procesos).

Sin embargo, este contexto de alta volatilidad se ha vuelto aún más volátil en los últimos años con el comienzo de la utilización de la Inteligencia Artificial en contextos empresariales. Esta herramienta es una de las razones por las que el paradigma de mejora tradicional se encuentra ante una encrucijada transformadora, siendo que Schwab (2016) la describe como una transformación radical donde la velocidad y el alcance de las innovaciones obligan a las industrias a reconfigurar sus modelos de gestión. Para la manufactura, esto implica que el Kaizen, que demostró ser la clave de la mejora de resultados y optimización de procesos, podría comenzar a enfrentarse a limitaciones únicamente por la utilización de herramientas analógicas, lo que se traduciría en la necesidad de incorporar una infraestructura digital que permita capturar y procesar la complejidad de los datos actuales. Este nuevo cambio se vuelve crítico al analizar a las Pequeñas y Medianas empresas del país, ya que según el análisis realizado por Navós (2024) la Inteligencia Artificial no debe percibirse como un recurso exclusivo de grandes corporaciones,

sino como un catalizador de crecimiento para las pequeñas y medianas empresas que les permita superar desafíos inmediatos y posicionarlas como actores clave en el ecosistema digital emergente.

También resulta importante mencionar que según el informe de la CEPAL (Motta et al., 2019), la adopción de tecnologías digitales es un factor determinante para superar los problemas de productividad estructural que afectan al país. Sin embargo, los autores también advierten que aunque la digitalización ofrece una oportunidad para optimizar los modelos de gestión y crear nuevos eslabones de valor gracias a que la IA ofrece la capacidad analítica necesaria para procesar datos complejos, las MiPyMEs locales enfrentan marcadas heterogeneidades tecnológicas. Estas representan un problema técnico fundamental que radica en que muchas empresas sufren una falta de competencias para la explotación de dichos datos.

En este escenario de vulnerabilidad digital, se vuelve imperativo analizar uno de los sectores que ha resultado más fuertemente afectado por los cambios culturales, la presión de los costos operativos y la urgencia de eficiencia: el rubro plástico. Por esta razón, la problemática de esta investigación se centra en la dificultad que experimentan las PyMEs plásticas locales para sostener sus estándares de Kaizen debido a la ausencia de un marco claro y viable para integrar sus procesos de mejora con herramientas de Inteligencia Artificial específicas.

La realización de esta investigación se puede justificar desde dos enfoques. Desde el enfoque teórico, esta contribuirá en el campo de la administración estratégica al analizar la relación existente entre ambas variables, basándose en una afirmación clara: mientras el Kaizen aporta la disciplina y la filosofía de mejora constante, la Inteligencia Artificial ofrece las herramientas para procesar información a una velocidad y precisión inalcanzables para el control humano tradicional. De esta manera, la convergencia entre ambas representa una oportunidad para que la mejora continua deje de ser una serie de esfuerzos, muchas veces interrumpidos por la inestabilidad operativa, y logre convertirse en un proceso predictivo y robusto, capaz de optimizar sectores críticos, como la industria plástica. Por otro lado, desde el enfoque práctico, esta investigación servirá de apoyo para que las PyMEs manufactureras plásticas del AMBA puedan tomar decisiones complejas acerca de la aplicación de la filosofía Kaizen conjuntamente con determinadas herramientas de Inteligencia Artificial.

Con el propósito de guiar esta investigación se postularon las siguientes preguntas y objetivos:

Pregunta principal: ¿De qué manera la integración entre la Inteligencia Artificial y la filosofía Kaizen puede optimizar los procesos de mejora continua en la empresa SIDES S.A., tomada como caso de estudio de las Pymes manufactureras plásticas del AMBA?

Preguntas específicas:

- ¿Cuál es el nivel de madurez de los procesos de Kaizen en las PyMEs plásticas del AMBA?
- ¿Cuál es el grado de adopción o conocimiento de IA en las PyMEs que ya aplican Kaizen actualmente?
- ¿De qué manera la implementación de sistemas y herramientas de IA influye en el sentido de apropiación de los trabajadores de las buenas prácticas de la mejora continua Kaizen?
- ¿Cuáles son las barreras críticas que dificultan la integración entre la filosofía Kaizen y la implementación de IA en los procesos de mejora continua de las PyMEs plásticas del AMBA?
- ¿De qué manera la IA puede contribuir en procesos de mejora continua en las PyMEs manufactureras plásticas del AMBA?

Objetivo principal: Analizar el potencial de integración de herramientas de IA en la optimización de los procesos de mejora continua, bajo la filosofía Kaizen, en la empresa SIDES S.A.

Objetivos específicos:

- Estudiar el grado de aplicación de la filosofía Kaizen en las PyMEs manufactureras plásticas.
- Explorar y describir el nivel de conocimiento técnico de herramientas de IA en las empresas PyME del rubro analizado.
- Analizar de qué manera la Inteligencia Artificial contribuye al fortalecimiento del sentido de apropiación de la cultura Kaizen por parte de los trabajadores, identificando cómo la

disponibilidad de datos y la agilización de los ciclos de mejora transforman su participación en la toma de decisiones.

- Identificar y categorizar las principales barreras que dificultan la integración entre la IA y el Kaizen.
- Describir las posibles aplicaciones de la IA en los procesos de mejora continua de las PyMEs locales.

Para la realización de esta investigación se utilizó una metodología con enfoque mixto (cuali-cuantitativo), con un alcance exploratorio y descriptivo, fundamentado en los lineamientos de Ander-Egg (1995), Hernández-Sampieri et al. (2006) y Sabino (1992). La fase cuantitativa se conformó gracias al relevamiento de datos mediante encuestas estructuradas dirigidas a trabajadores y mandos medios del sector manufacturero, con el fin de medir el grado de conocimiento y adopción actual del Kaizen e IA. Por su parte, la fase cualitativa constó de la realización de entrevistas a gerentes y mandos medios de dos importantes PyMEs plásticas del AMBA, con el propósito de profundizar en las barreras críticas de implementación y definir los requerimientos técnicos y culturales necesarios para lograr una integración exitosa entre ambas variables. Además de estas dos herramientas se introduce una tercera que engloba a ambas fases: el análisis documental de fuentes internas. Dicho análisis tuvo por objetivo diagnosticar la situación actual de la empresa seleccionada como caso de estudio, además de evaluar el desempeño histórico de sus sistemas de gestión, sirviendo como punto de partida para justificar la viabilidad y necesidad de la integración tecnológica propuesta.

Además, la presente investigación se estructuró de manera lógica y secuencial en tres grandes bloques fundamentales, complementados por sus correspondientes secciones de cierre.

El primero corresponde al marco teórico, que se organizó en tres capítulos primordiales: el primero tuvo por objetivo establecer el marco conceptual y describir el contexto macroeconómico y estratégico de las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) manufactureras plásticas en el AMBA; En el segundo capítulo se abordan los fundamentos de la filosofía Kaizen, analizando su nivel de madurez en el ámbito local y las barreras estructurales que dificultan la sostenibilidad del mismo; Y, finalmente, en el tercer capítulo se habla acerca de la Inteligencia Artificial y su relación con la mejora continua, detallando las herramientas de este tipo

compatibles con los procesos productivos del sector, el grado de adopción tecnológica y los requerimientos críticos para su integración.

El segundo bloque corresponde al marco metodológico, el cual sirve para comprender de qué manera se estructuró y diseñó la investigación, el enfoque y los instrumentos que se utilizaron para la recolección de los datos pertinentes para el análisis. Inmediatamente después de este se halla el tercer bloque, el cual abarca el trabajo de campo, siendo en este donde se exponen de manera detallada los resultados obtenidos, su triangulación y la formulación de las conclusiones y lineamientos estratégicos propuesto.

Finalmente, la estructura de esta investigación concluye con la sección de bibliografía, donde se almacenan todas las fuentes y material de referencia utilizado, y anexos, sección que contiene todos los instrumentos y la validación de la información relevante obtenida para su posterior estudio.

Marco teórico

CAPÍTULO 1: ECOSISTEMA PYME, EL CASO DEL SECTOR MANUFACTURERO ARGENTINO

Las Pequeñas y Medianas empresas a nivel global se enfrentan constantemente a cambios, ya sea en el ámbito tecnológico, social o económico, que afectan directamente la competitividad y posibilidades de crecimiento de estas organizaciones. En Argentina, las PyMEs deben aprender a operar de manera óptima y constante para poder sortear los desafíos que propone tanto el mercado interno, como el global, debido a las crecientes tendencias que las impactan. Las PyMEs del rubro plástico representan un eslabón estratégico en la estructura industrial nacional, aunque actualmente se encuentran condicionadas por las mutaciones en los patrones de consumo y las regulaciones ambientales. En este sentido, resulta metodológicamente necesario realizar un análisis acerca del ecosistema PyME para asegurar la comprensión de sus principales desafíos, oportunidades de crecimiento y cambios, tanto desde el parámetro global como del nacional, para posteriormente entender cómo las empresas plásticas se acoplan al contexto contemporáneo.

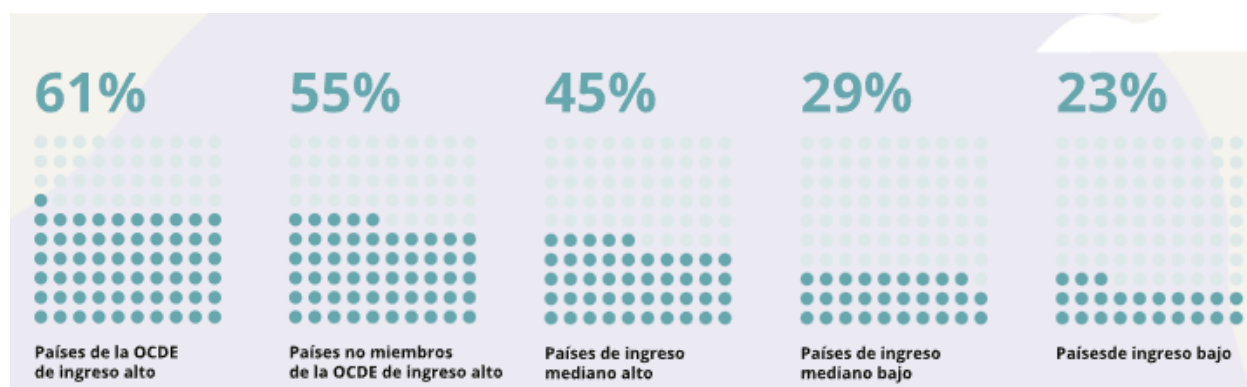
1.1 Ecosistema PyME global: desafíos, competitividad y supervivencia en contextos volátiles

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las pequeñas y medianas empresas (PYME) pueden ser definidas como unidades económicas muy heterogéneas y con diversos niveles de complejidad. Mencionar y analizar estas características resulta esencial para comprender la verdadera naturaleza del sector, la cual a menudo es confundida, ya que el uso de una única sigla (PyME) usualmente genera la falsa ilusión de que todas estas organizaciones comparten los mismos problemas y características, cuando la realidad demuestra lo contrario. El factor clave que demuestra esta “falsa ilusión” es el de la heterogeneidad, la cual refiere a que la etiqueta legal "PyME" funciona como un paraguas enorme que cubre múltiples realidades amplias y, en muchos casos, opuestas. En el contexto argentino, esta diversidad estructural fue definida de manera muy precisa por FIEL (1996), quien advirtió que al analizar a las PyMEs se pueden encontrar una enorme variedad de empresas que interactúan constantemente, ya sea compitiendo o complementándose por su desigualdad de factores. Por otra parte, el factor de la complejidad no surge de la complejidad situada en sus organigramas o jerarquías (como ocurre

en las grandes empresas), sino que está dada en sus dinámicas de trabajo interno y por la escasez de recursos a las que estas empresas suelen enfrentarse.

Para dimensionar el verdadero impacto de estas organizaciones, basta observar su peso en el contexto internacional. De acuerdo con lo que expone Abdala (2023), las PyMEs son los cimientos de la economía mundial y funcionan como los motores indiscutidos del crecimiento debido a que representan alrededor del 90% de la totalidad de las empresas y generan la mayor parte de los nuevos puestos de trabajo, englobando hasta el 70% del empleo total y aportando el 50% del Producto Bruto Interno (PBI) mundial. Frente a esto, se introduce la Figura 1 con el objetivo de exponer cuánto del PBI de un país es producido por PyMEs dependiendo del desarrollo del país en el que se encuentre

Figura N° 1: Representación de los porcentajes del PBI producido por PyMEs según las diferentes agrupaciones de países según su desarrollo



Fuente: Extraído de *Indicadores Nacionales de Microempresas y PyMEs*, por CFI, 2014, citado en Organización Mundial del Trabajo, 2019. (<https://webapps.ilo.org/infostories/es-ES/Stories/Employment/SMEs.html#engines/gdp>)

Al analizar la figura número 1, se observa una representación visual de la cantidad de PBI generado por PyMEs, que muestra una vinculación estrecha entre el desarrollo económico de una nación y la capacidad de sus PyMEs para generar riquezas. En este sentido, puede observarse claramente que en las naciones más desarrolladas y con mayores niveles de ingresos las PyMEs tienen una preponderancia mucho mayor en la conformación del PIB nacional que en los mercados emergentes, siendo que su rol principal es el de sostener el mercado laboral. Sin embargo, en las economías más frágiles, a pesar de no generar ni el 25% del PBI nacional, las

pequeñas y medianas empresas resultan ser responsables de generar la mayoría del trabajo formal, creando 7 de cada 10 empleos (Abdala, 2023).

Según el informe global sobre PyMEs realizado por el Consejo Internacional para la Pequeña Empresa (ICSB, 2025), en la era actual la innovación dejó de ser episódica para transformarse en una constante que obliga a las pequeñas y medianas empresas a operar en un estado de alerta permanente. Para describir esta realidad actual de cambio, ElTarabishy (ICSB, 2025, pp. 11-15) introduce el concepto de "Aguas Bravas Permanentes" (Permanent White Water), una metáfora que engloba al entorno empresarial que ha pasado de condiciones predecibles y estables a uno donde el cambio es imparable, sistémico y, usualmente, muy caótico. En este contexto, la velocidad de las transformaciones es tan drástica que incluso las grandes empresas con larga trayectoria y rápido acceso a recursos tienen dificultades para mantener el ritmo. Para las PyMEs, que no poseen la capacidad de hacer frente a estos cambios por su débil estructura, esto se traduce en que ya no pueden basar su estrategia en la estabilidad, sino que deben confiar en sus "reflejos" y capacidades de adaptación para navegar este entorno (ICSB, 2025).

Sumado a la inestabilidad y volatilidad del entorno descrita anteriormente, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2026) ha identificado una serie de obstáculos que condicionan severamente la competitividad y permanencia de estas organizaciones. En primer lugar, se destacan las particularidades de un entorno normativo que suele ser innecesariamente complejo debido al surgimiento impredecible de regulaciones y a una estructura de apoyo estatal a menudo ineficiente, que obliga a las PyMEs a destinar sus recursos, que ya de por sí son escasos, a la mejora de su producción. Esta situación se agrava por la histórica dificultad de acceso al financiamiento que presenta este tipo de empresas, el cual es uno de los cuellos de botella más críticos para el sector. Debido a su limitada generación de flujos de fondos, las PyMEs enfrentan costos de transacción y tasas de interés significativamente más elevadas que las grandes empresas, siendo esto lo que genera una "espalda financiera" débil o, en muchos casos, inexistente; esta dificultad de acceder al capital es lo que impide la realización de inversiones de capital para modernizar su infraestructura, lograr la innovación sustentable, mitigar riesgos, o absorber los impactos de las crisis económicas (OIT, 2026; ICSB, 2025, pp. 11-15).

Por otro lado, el factor humano representa un desafío central en la gestión de las pequeñas y medianas empresas. En primer lugar, el capital humano de las PyMEs suele agotarse rápidamente

debido a la necesidad de cumplir con roles “polifuncionales”, lo que suele conllevar a ineficiencias, que pueden resultar muy graves en contextos de alta volatilidad. Además, existe un creciente déficit de competencias laborales derivado de la escasez de recursos y conocimientos técnicos especializados en las generaciones más recientes, lo que dificulta la atracción y retención del capital de trabajo con los conocimientos y habilidades técnicas y digitales necesarias para mantenerse “a ritmo” en este contexto (ICSB, 2025, pp. 11-15; OIT, 2026). Finalmente, este contexto se ve empañado por condiciones laborales débiles, caracterizadas por salarios bajos y una frecuente ausencia de seguridad social, que en muchos casos se da como el resultado de una combinación entre marcos legales que eximen a las microempresas de ciertas contribuciones y la elevada tasa de informalidad ya mencionada, lo que termina por precarizar el ecosistema en el que estas empresas deben competir (OIT, 2026).

Ante la complejidad de estos desafíos estructurales mencionados, resulta fundamental determinar cuáles son los parámetros mediante los cuales se puede calificar a una PyME como "exitosa". Según lo expuesto en el estudio realizado por la OIT (2021), no existe un criterio único de evaluación. Tradicionalmente, el éxito se medía a través del crecimiento del empleo y el aumento en el volumen de negocios o ventas. Sin embargo, estas métricas ya no son suficientes si no se consideran la rentabilidad (ganancias) y la productividad, que se entiende como la eficiencia en el uso de los recursos de producción. En este contexto, la OIT (2021) introduce un indicador de éxito que es vital para la pequeña empresa: la supervivencia. Para muchos empresarios del sector, el éxito no reside necesariamente en la expansión masiva de la firma, sino en su capacidad para competir de manera sostenida y mantenerse operativa en el mercado a pesar de las fluctuaciones económicas.

Es por eso que, para que esa supervivencia y crecimiento sean posibles, resulta esencial lograr mejorar la productividad. Utilizando nuevamente en el estudio de la OIT (2021), se logra afirmar que la productividad no depende de un solo elemento, sino de la combinación de factores internos y externos. Dentro de la empresa el éxito está directamente ligado a la capacidad de gestión y a las competencias de la fuerza laboral, lo que significa que una PyME tiene más oportunidades de prosperar cuando invierte en la formación de sus empleados y en optimizar sus prácticas gerenciales, lo que permite asegurar que la estandarización y optimización de sus rutinas de trabajo pueden ser un factor clave para lograr este objetivo. Conjuntamente, la

innovación y la adopción de tecnologías digitales (digitalización de las empresas) se convierten en los nuevos pilares fundamentales, siendo que aquellas PyMEs que logran modernizar sus procesos, no solo optimizan sus costos, sino que también adquieren una resiliencia mayor para enfrentar las crisis y la incertidumbre del entorno en el que operan. En definitiva, la productividad actúa como el motor que permite a las PyMEs transformar sus recursos en resultados competitivos, siempre y cuando el entorno externo (leyes, créditos, infraestructura) también acompañe ese esfuerzo (OIT, 2021).

Según el análisis realizado por ElTarabishy (ICSB, 2025, pp. 11-15), el tercer puesto de las principales tendencias de 2025 para MiPyMEs es la utilización y aplicación de herramientas de Inteligencia Artificial, lo que refleja el impacto de este nuevo elemento en el panorama empresarial global. En este análisis, se determina que la IA es una herramienta “vital” para mejorar las operaciones y la toma de decisiones. Sin embargo, Baldegger (2025) es quien se encarga de profundizar en los desafíos estratégicos que este tipo de empresas enfrentan ante los vertiginosos cambios tecnológicos, siendo que a pesar de que si coincide con la afirmación de que la transformación digital puede nivelar las condiciones competitivas para las PyMEs, también advierte que su adopción efectiva se ve obstaculizada por la escasez de recursos financieros y la falta de competencias técnicas especializadas, lo que hace que el éxito en este nuevo paradigma deje de depender exclusivamente de la tecnología, para comenzar a depender también de la capacidad de las empresas para adoptar modelos de negocio ágiles y sostenibles que prioricen la capacitación y mejora continua de su capital humano (ICSB, 2025).

Estas tendencias derivan en determinadas necesidades de eficiencia operativa y adaptación, que cobran una relevancia crítica cuando se analiza el ecosistema empresarial en contextos de alta volatilidad. Si bien los desafíos de gestión y supervivencia son universales para esta clase de organizaciones, su manifestación práctica está condicionada por el marco institucional, económico y legal de cada nación. Por esto mismo es que, con el objetivo de comprender los obstáculos y oportunidades que enfrentan estas empresas en el ámbito local, resulta imperativo desplazar el foco del análisis desde el panorama global hacia las particularidades que definen a las PyMEs en el territorio argentino.

1.2 Las PyMEs en Argentina

En el contexto nacional, las Pequeñas y Medianas Empresas se consolidan como el pilar fundamental del sector productivo, representando más del 99% del total de las unidades económicas, y generando aproximadamente el 65% del empleo privado formal (Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, 2023). Más allá de su peso estadístico, la definición operativa de una PyME en Argentina está sujeta a que se cumpla con características específicas: se considera como tal a toda unidad económica, ya sea persona humana o jurídica, que se encuentre debidamente inscripta en el Registro MiPyME y tenga el certificado vigente que acredita dicha condición (Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, 2023). Al año 2023, existían un total de 1.8 millones de personas humanas y jurídicas que cumplían con este requisito, pero solo 549,1 mil eran propiamente PyMEs empleadoras. Esto, aunque parece ser contradictorio, se ve apalancado por la existencia de los diferentes criterios utilizados para definir que es una PyME que se exponen en la figura N° 2.

Figura N° 2: Criterios de clasificación de PyMEs según diferentes organismos

Organismo	Agropecuario	Industria y Minería	Comercio	Servicios	Construcción
SEPYME	Entre \$19 y \$230 millones anuales	Entre \$64 y \$760 millones anuales	Entre \$75 y \$900 millones anuales	Entre \$21 y \$250 millones anuales	Entre \$30 y \$360 millones anuales
Ministerio de Producción	Entre 10 y 200 empleados				
FOP		Entre 10 y 200 empleados	Entre 5 y 150 empleados		
BM	Entre 10 y 300 empleados, entre US\$ 100 mil y USD 15 millones de facturación anual y/o US\$100 mil y US\$ 15 millones de activos				

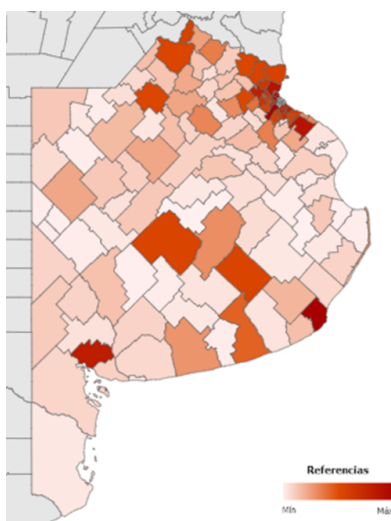
Fuente: Extraído de *Pymes en Argentina: Actores Clave y Problemas Recurrentes* (p. 7), por EC-Revista de Administración y Economía, 2018

Tal como se detalla en esta figura (figura N° 2), la existencia de múltiples marcos regulatorios que adoptan variables de segmentación heterogéneas hacen posible la existencia de varias

clasificaciones para una misma PyME. Según el análisis de Gasparini y Ottone (2018), en Argentina conviven tres criterios principales para delimitar el tamaño de una firma: el volumen de ventas anuales, la cantidad de personal ocupado y, en menor medida para fines financieros, el valor de los activos. Mientras que la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (SEPyME) y el ARCA (ex AFIP) priorizan el nivel de facturación según el sector de actividad para otorgar beneficios fiscales e impositivos, otros organismos y registros estadísticos se centran exclusivamente en la dotación de personal. Esta variedad de criterios explica la brecha entre el total de inscriptos en el Registro MiPyME y el total real de PyMEs empleadoras, que son aquellas que poseen una estructura organizacional mínima.

Este panorama se ve complementado por una marcada asimetría en la distribución territorial de las organizaciones, lo que genera un escenario de disparidad productiva entre las distintas regiones. La siguiente figura (Figura N° 3) permite observar la configuración espacial de esta variable en la Provincia de Buenos Aires en 2023, destacando los focos de mayor densidad organizacional y los vacíos productivos en el resto del territorio.

Figura N° 3: Mapa de calor de PyMEs productivas en la provincia de Buenos Aires



Fuente: extraído de *Mapa productivo-laboral argentino*, por Gobierno de la Nación, 2022.

Tal como se aprecia en la Figura N° 3, la aglomeración principal se ubica principalmente en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), zona que nuclea el 32,3% de las empresas PYME a nivel nacional, porcentaje que se complementa con el 17,2% de PyMEs nacionales que están

ubicadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, 2023). La observación del mapa permite distinguir que si bien existen espacios geográficos secundarios de relevancia en el interior, como en el caso de Bahía Blanca debido a la existencia y operación de su polo petroquímico, la concentración en el complejo AMBA es el rasgo predominante. Esta concentración no solo significa la existencia de una mayor densidad de empresas, sino también una concentración de la demanda laboral y de los desafíos logísticos, lo que justifica la urgencia del estudio de los sistemas de gestión que dichas empresas aplican.

Ahora bien, al analizar el contexto argentino actual de las pequeñas y medianas empresas, no hay que dejar de lado uno de los aspectos que es de mayor importancia: las problemáticas recurrentes a las que se enfrentan y que condicionan su desempeño. Es fundamental comprender que el desafío del sector no se encuentra actualmente en el estancamiento demográfico analizado previamente, sino que el problema principal se encuentra en la degradación progresiva de la capacidad productiva y el alcance comercial de las firmas existentes. Según reportes de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (2023), las PyMEs exportadoras han sufrido una importante y alarmante pérdida de aproximadamente 4.500 empresas exportadoras en los últimos 17 años. Esta retracción en los mercados internacionales no es casual, sino que responde a un entorno de desincentivos constantes (inestabilidad macroeconómica, alta carga tributaria, elevados costos de producción, restricciones y brechas cambiarias, etc.), que han ido debilitando la balanza comercial del sector. Agregado a esto, debe mencionarse que si bien las PyMEs constituyen el 80% de las firmas exportadoras del país, su aporte real en términos de valor apenas alcanza el 15% del total exportado (Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, 2023; CAF, 2023), lo que demuestra que la problemática central no es la falta de unidades económicas, sino la incapacidad de las actuales para escalar su producción y competir globalmente bajo las condiciones actuales.

Con el objetivo de hacer frente a este contexto caracterizado por la subproductividad y lograr potenciar la competitividad del sector, las PyMEs argentinas deben superar un complejo entramado de problemáticas y retos. En primer lugar, el acceso al financiamiento es considerado hoy en día como el obstáculo más crítico para la modernización. Esto debido a que, según la encuesta INCAF (2025), la falta de acceso a créditos característica del rubro se agrava por el desconocimiento de instrumentos e incentivos financieros existentes, lo que se transforma en una

de las principales causas que condena a muchas firmas a una obsolescencia técnica forzada, ya que al no poder acceder a la financiación, la posibilidad de lograr esa “actualización tecnológica” comienza a verse cada vez más como un imposible. Además, resulta importante mencionar que es en esta misma encuesta que surgió la importancia y necesidad de capacitación en temas financieros, donde se obtuvo como la segunda área con mayor porcentaje como necesidad de capacitación más importante (37,4%). Esto se entiende, ya que el 56,6% de las empresas encuestadas no conoce los instrumentos de financiamiento no tradicionales que ofrece el mercado de capitales (INCAF, 2025).

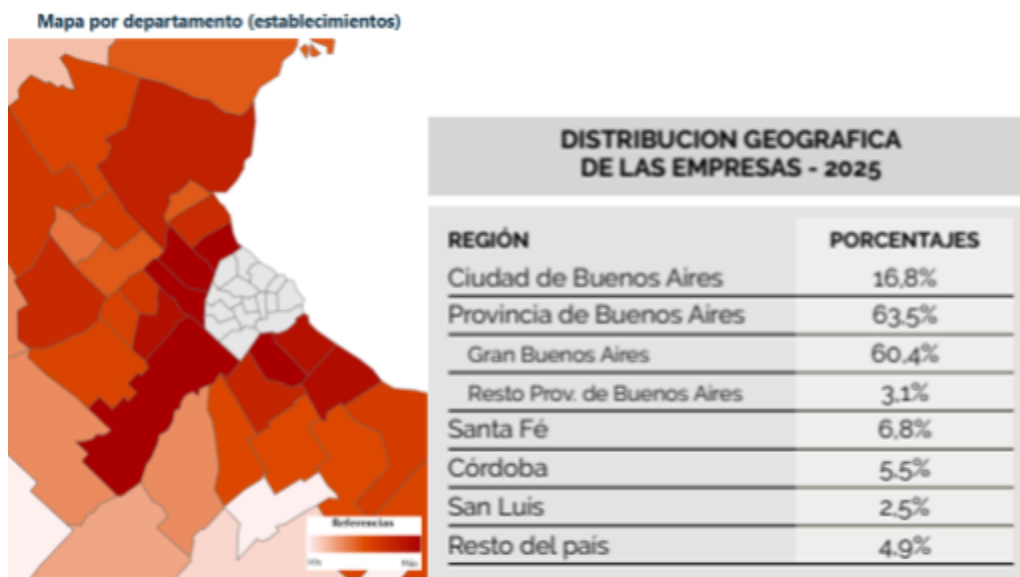
1.3 PyMEs manufactureras plásticas en el AMBA

La industria manufacturera plástica en Argentina no debe ser analizada como una rama individual de la producción, sino como una rama transversal que afecta al resto de la industria. Esto no sólo quiere decir que este rubro posee una gran versatilidad, sino que también es un actor clave en el mercado debido a su posición de “proveedor esencial de bienes intermedios”. Esta posición se justifica con lo que expone el Centro de Estudios para la Producción (CEP, 2005), el cual señala que aproximadamente seis de cada diez unidades producidas por este sector se reintegran al ciclo productivo como insumos fundamentales para otras actividades, ya sean de naturaleza industrial o no industrial.

Es debido a la relevancia de este sector que debe explicarse la distribución geográfica de las organizaciones que lo integran. Antes de pasar a la explicación de la misma, resulta de suma importancia que se explique uno de los factores que más influyen en la toma de las decisiones acerca de la locación de estas PyMEs: los costos. Dado que los productos plásticos manufacturados suelen presentar un bajo valor por unidad, los costos de transporte y logística se convierten en las principales variables determinantes, siendo por esta razón que históricamente ha existido, y a día de hoy aún existe, una tendencia a la localización de las plantas productivas en cercanía a los principales centros de consumo y espacios abastecimiento de materias primas (CEP, 2005). Fue bajo esta lógica que la región central del país se consolidó como el núcleo productivo por excelencia, ya que de esta manera logró brindar una respuesta logística ágil a las demandas de sectores clave del cordón urbano bonaerense, como el alimenticio, el automotriz y el de la construcción. Para dimensionar esta concentración y entender el ecosistema donde

operan las empresas que han sido tomadas como el objeto de este estudio, resulta necesario observar la distribución de las unidades productivas a nivel provincial (Ver figura N° 4).

Figura N° 4: Distribución de PyMEs manufactureras plásticas en Argentina (enfoque AMBA)

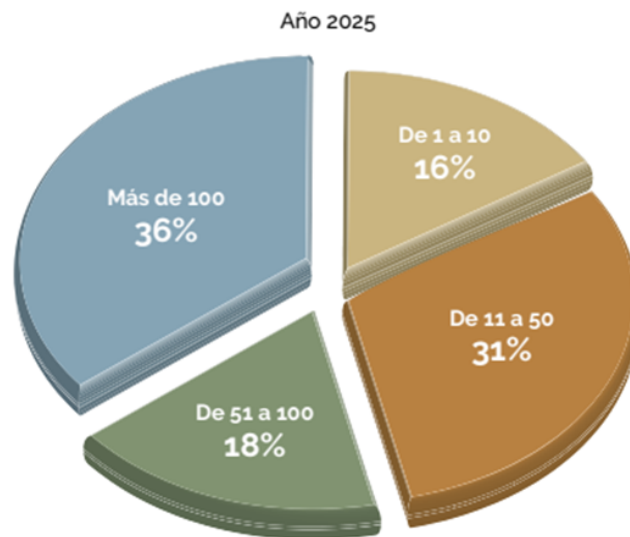


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de la Nación y de la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP, 2025).

Tal como puede observarse en la figura N° 4, la concentración en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) no es solo una tendencia, sino que hoy en día representa una realidad estructural. Además, si se analiza con atención la estructura geográfica en el mapa de calor obtenido de los datos del Gobierno de la Nación del año 2023, podemos observar que la mayoría de las otras empresas de este rubro también se ubican en los restantes 16 municipios que incluye el AMBA.

Sin embargo, es clave mencionar que este análisis está siendo realizado sobre las empresas PyME manufactureras plásticas y no sobre la totalidad de ellas, la razón de esto es debido a que cuando se analiza la estructura del sector podemos identificar que el mismo se sustenta en un entramado productivo compuesto casi en su totalidad por empresas PyME. Esto puede ser observado en la figura N° 5, la cual representa gráficamente la distribución de empresas del rubro por número de trabajadores de la misma.

Figura N° 5: Segmentación de PyMEs plásticas por cantidad de trabajadores que poseen

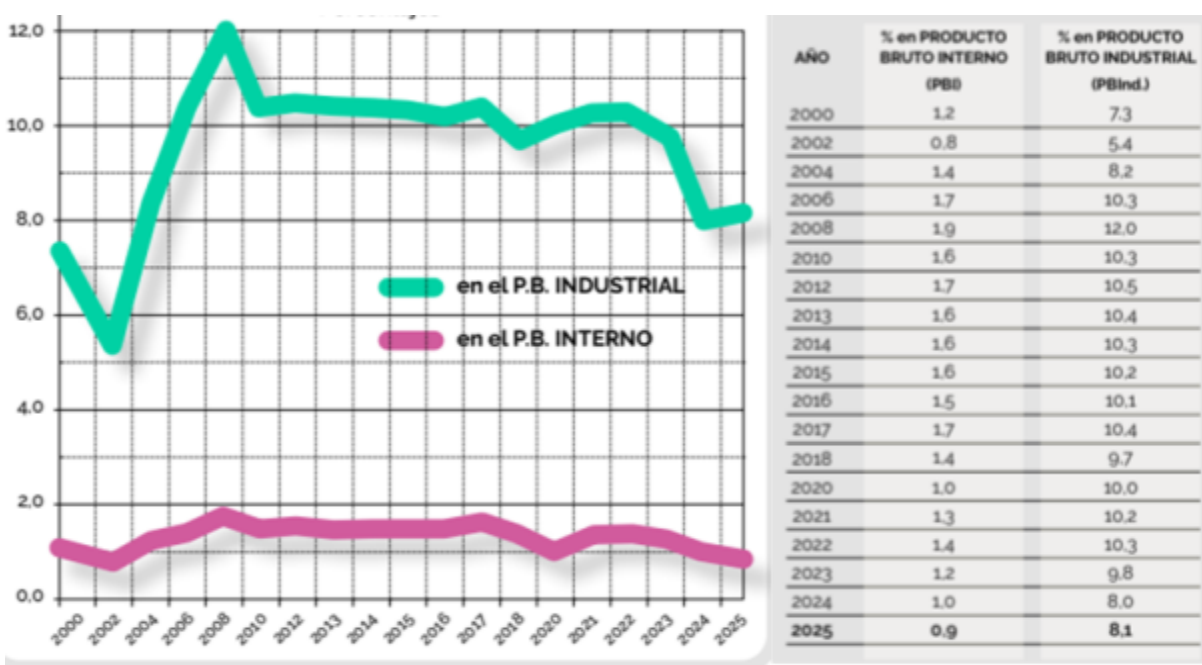


Fuente: extraído de *Anuario Estadístico 2025*, por la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP, 2025).

En la figura N° 5 se puede observar que la distribución está lejos de ser equitativa, siendo que el menor porcentaje está dado por el 16% correspondiente a lo que en Argentina se consideran “monotributistas”, lo que quiere decir que estas no representan empresas empleadoras. De acuerdo con el Anuario Estadístico de la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP, 2025), el sector está integrado por un universo de 2.416 empresas totales, de las cuales podría obtenerse el número total de PyMEs si se realizara una simple cuenta. Sin embargo, debido a que no se ha separado al sector de medianas empresas de las de mayor envergadura (representadas por el 36% en la figura), será este el primer limitante a la hora de analizar un sector específico dentro del rubro PyME. Además, se advierte una inconsistencia del 1% atribuible al criterio de redondeo de la fuente primaria.

Por otro lado, para obtener una visión más integral acerca del impacto del sector, resulta necesario contrastar su relevancia desde dos perspectivas complementarias: su aporte a la riqueza nacional total (PBI) y su peso específico dentro del entramado manufacturero (PBInd). La Figura N° 6 presenta este análisis bidimensional, permitiendo observar no solo la magnitud de la producción PyME en relación con la economía del país, sino también su grado de representación dentro del sector industrial.

Figura N° 6: Participación de las PyMEs plásticas en el PBI nacional



Fuente: extraído de *Anuario Estadístico 2025*, por la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP, 2025).

Por un lado, al analizar la participación de las PyMEs en el Producto Bruto Interno (PBI) nacional puede asegurarse que tiene una tendencia más bien negativa: luego de haber alcanzado su pico en 2008 con un total de 1,9%, el sector ha estado experimentando un proceso de contracción que hizo que a 2025 los niveles llegaran a apenas el 0,9%. Además, cuando se analiza el Producto Bruto Industrial se observa que este ha sufrido un retroceso significativo en los años 2023 y 2024, de un aproximado del 2,3%. Para 2025, el porcentaje de PBIInd. (8,1%) está realmente cerca del nivel registrado durante la crisis de 2002, lo que deja en evidencia la fragilidad de un modelo productivo que, tras una década de estancamiento, no ha logrado niveles de eficiencia que le permitan resistir contextos de alta competitividad.

A pesar de la relevancia estratégica y el peso en el Producto Bruto Interno industrial que posee el sector, las PyMEs manufactureras plásticas atraviesan un periodo de fragilidad estructural frente a los grandes cambios que han estado ocurriendo en sus entornos. En primer lugar, según el análisis del sector de las manufacturas de plástico en Argentina (CEP, 2005), siempre han existido factores que pueden afectar el desempeño de la industria a lo largo de los años, siendo estas la diversificación de las aplicaciones de los plásticos, la aparición de nuevas actividades productivas, los cambios de hábito de consumo y la evolución tecnológica mundial. Hoy en día,

estos factores que fueron identificados hace más de dos décadas, aún tienen sus efectos en la industria. Efectivamente, una de las afirmaciones realizadas por el CAME fue que el segmento de químicos y plásticos experimentó una contracción del 9,5% interanual en su volumen de producción debido a la menor demanda de polímeros e insumos por parte de las industrias, que estaban respondiendo a la caída del consumo interno (CAME, 2026). Esto deja en evidencia que el verdadero desafío de la industria plástica local está en cómo sostener la productividad puertas adentro cuando las variables macroeconómicas son desfavorables para la empresa.

Agregado a esto, esta fragilidad estructural ya mencionada puede observarse en la contracción de las plantillas de personal de las empresas manufactureras plásticas. La estabilidad del empleo, que históricamente fue una característica principal de este rubro, en los últimos años se ha visto afectada por la caída sostenida de la actividad. Según el Anuario Estadístico de la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP, 2025), el sector ha registrado una tendencia negativa en la variación de su personal ocupado, lo que refleja la incapacidad de las organizaciones para sostener sus estructuras y procesos frente a un mercado interno con tanta volatilidad. Además, es clave mencionar que el escenario de incertidumbre económica en el que operan estas empresas, sumado al aumento en la competencia de la importación, condicionaron muy fuertemente la recuperación de esta actividad.

Hoy en día, las PyMEs demuestran cada vez más interés en afrontar esta crisis de productividad que las acecha, pero los esfuerzos actuales resultan insuficientes frente a la gran magnitud de este desafío. De acuerdo con el Anuario Estadístico 2025 de la CAIP, “el 1,35% de los ingresos de la industria manufacturera plástica se invierte en actividades de innovación” (CAIP, 2025). Si bien esta cifra podría interpretarse como un signo de dinamismo, es este mismo informe de la CAIP el que revela que dicha inversión se concentra exclusivamente en la dimensión física de la tecnología (maquinaria, equipos y hardware), lo que deja de lado la innovación en el desarrollo organizacional y la optimización de procesos.

Todas estas problemáticas internas que afectan a las PyMEs manufactureras en su gestión, hacen que los resultados de las mismas se manifiesten con claridad al analizar el desempeño del sector en los mercados internacionales. Tras haber alcanzado un pico de despachos en el año 2020, el sector experimentó una caída estrepitosa en 2023 al alcanzar su nivel mínimo histórico con apenas poco más de 300.000 toneladas totales exportadas (CAIP, 2025). Esta incapacidad para

sostener los volúmenes de venta al exterior, sumada a la pérdida de participación del rubro en el Producto Bruto Interno ya mencionado confirma que la industria no sólo padece condiciones macroeconómicas adversas, sino una profunda crisis de productividad interna.

Es por esta misma razón, y ante la imposibilidad de las organizaciones de modificar las variables externas, que consideramos indiscutible que el foco estratégico debe estar puesto donde hoy en día se encuentra la necesidad: la mejora de la eficiencia operativa puertas adentro. En un escenario de alta restricción, donde la inversión en innovación tecnológica “física” no ha logrado revertir la tendencia negativa del mercado, la supervivencia de la PyME plástica depende de lograr reinventar y mejorar a la vez sus métodos de trabajo. Es frente a esta situación que aparece la necesidad de replantear los esquemas de trabajo tradicionales, con el objetivo de encontrar alternativas que prioricen la agilidad operativa y la eliminación de ineficiencias por sobre la acumulación de capital. Frente a la crisis, la respuesta no debe ser producir más, sino producir mejor, adoptando metodologías que conviertan cada pequeño ajuste en un motor de rentabilidad estructural.

CAPÍTULO 2: FILOSOFÍA KAIZEN EN PYMES DEL SECTOR PLÁSTICO

En la actualidad, las PyMEs argentinas se enfrentan a una gran volatilidad económica, inflación y dificultades para acceder a financiamiento, lo que las motiva a buscar nuevas maneras de hacer frente a dichos obstáculos. Frente a esto, la mejor alternativa para poder competir en el mercado resulta ser el mejorar internamente, optimizando la utilización de los recursos preexistentes. Es por eso que la filosofía *Kaizen* es identificada como la solución desde múltiples puntos de vista, ya que es esta la que permite comprender cómo la mejora continua del día a día, la participación y compromiso de todos los miembros de una empresa, pueden hacer que la misma sea ordenada, eficiente y eficaz en su actividad sin necesidad de hacer una gran inversión en tecnología moderna. En este sentido, resulta imperativo comprender qué es Kaizen, qué herramientas utiliza y cuáles son las barreras culturales y estructurales a las que se enfrenta actualmente.

2.1 Filosofía Kaizen

En el área de la administración empresarial y la gestión estratégica de operaciones, resulta fundamental definir la filosofía en la que se estructura y realiza el trabajo debido a que permite establecer valores, principios, comportamientos y procesos necesarios para la implementación de la mejora continua en las organizaciones. Esta constituye la base para que las organizaciones experimenten y construyan la experiencia suficiente para utilizar nuevas herramientas con efectividad, a la vez que les permite realizar innovaciones importantes, elevarse por encima de las tendencias pasajeras y asegurar un encaje preciso entre sus problemas de negocio reales y las capacidades tecnológicas disponibles. En una industria tan dinámica como la del plástico, este enfoque de gestión es indispensable para transformar las operaciones y obtener beneficios en términos de seguridad, calidad y rentabilidad. Es en este contexto de búsqueda de eficiencia donde la filosofía de Kaizen se erige como el paradigma central para la optimización de procesos.

Lo primero que hay que mencionar es que esta metodología surgió en Japón luego de la Segunda Guerra Mundial, cuando el país necesitaba reconstruir su economía, mejorar la productividad y calidad industrial, siendo que lo que se buscaba era una mejora continua en los procesos de

producción, calidad de trabajo y productos (Imai, 2001). Este término de origen japonés está compuesto por las palabras japonesas *Kai*, la cual alude al cambio, y *Zen*, que quiere decir benéfico o virtuoso, lo que al combinarlos permite identificar que Kaizen es en definitiva lo que en occidente se conoce como mejora continua (Parenti et al., 2019). Una de sus características principales es que dicho mejoramiento continuo involucra a todos los individuos de una empresa, tanto a los gerentes como a la alta administración y a los trabajadores (Imai, 2001). Además, resulta pertinente asentar que el *Kaizen* es una filosofía de vida, lo que significa que se realizan pequeños cambios diarios para mejorar en las condiciones de trabajo y producción diariamente, buscando lograr una mejora de todos y en todo lugar (Parenti et al., 2019). En las estructuras de las empresas manufactureras actuales, este concepto no debe ser un conjunto de herramientas más a implementar de forma individual y aislada, sino que debe ser una estrategia corporativa integral que incentive las propuestas y el compromiso de todos los integrantes de una organización, desde operarios hasta la alta dirección, con el objetivo de mejorar el esquema de trabajo, uso de recursos y procesos (Parenti et al., 2019). Con respecto a la implementación de la filosofía, según Parenti et al. (2019), se comienza reconociendo que existen necesidades y problemas en la empresa, lo que permite convertir estos aspectos deficientes en oportunidades de mejora. Posteriormente, las mejoras que vayan surgiendo pueden aplicarse en cualquier área o sección de la organización y deben poder sostenerse como una regla o procedimiento periódico, fijo, diario y no quedar en el olvido (Baretta, 2020).

Otro aspecto importante del *Kaizen* es que para poder aplicarlo y lograr el mejoramiento buscado, se precisa de un pensamiento orientado a los procesos y una administración que apoye y reconozca los esfuerzos de las personas orientada al mismo. En este sentido, se identifica la existencia de una gran diferencia entre las empresas de Occidente, que tienen un pensamiento orientado a los resultados y son más estrictos a la hora de revisar el desempeño de las personas, frente a las empresas orientales, las cuales se caracterizan por focalizarse en los procesos (Imai, 2001). Esta diferencia representa la primera señal de alerta acerca de la importancia de comenzar a utilizar esta filosofía en este lado del mundo, porque si las empresas japonesas valoran tanto la disciplina, el esfuerzo y los procesos es porque fue lo que les permitió crecer y competir en el mercado a gran escala (Imai, 2001).

Por otro lado, también es importante aclarar que enfocarse única y exclusivamente en los procesos puede conllevar a perder nuevas ideas e innovación, o inclusive llegar a olvidar objetivos estratégicos de la organización (Imai, 2001). Asimismo, al momento de innovar, las empresas suelen tomar dos rumbos extremos: por un lado, hay compañías que sólo se enfocan en innovar y corren el riesgo de volverse inestables, y por otro, están aquellas que solo se mantienen y terminan estancandose en lugar de mejorar. Es en este contexto que aplicar Kaizen surge como la solución ideal, ya que incentiva a mejorar constantemente para mantenerse activos, competitivos, crear y establecer una cultura que se base en la ayuda, apoyo, estímulo intelectual y motivación de las personas y los procesos a la vez (Imai, 2001).

Ahora bien, para lograr profundizar en la ventaja competitiva que otorga esta filosofía a las PyMEs, es necesario resaltar cómo se complementan este concepto y la innovación. El análisis gráfico y conceptual de Imai (2001) manifiesta que los países occidentales e industrias tradicionales tienden a considerar que la innovación de los procesos se logra a través de realizar cambios disruptivos y de gran escala que, consecuentemente, impliquen una gran inversión, grandes cambios y la introducción de nuevas tecnologías a la organización y sus actividades. Dicha innovación suele impactar de manera repentina y drástica, pero pese a ello esta que parecía ser tan drástica tiende a deteriorarse gradualmente por la obsolescencia, la falta de disciplina, el desgaste de los criterios y la resistencia del personal. Como consecuencia, el verdadero progreso se consigue aplicando innovación y Kaizen en conjunto, ya que este último funciona como un método continuo que puede establecer, mantener y estandarizar las mejoras que se vayan logrando después de cada salto disruptivo logrado con la innovación (Imai, 2001). De esta manera se logra que el crecimiento organizacional sea sostenido y continuo, en vez de reactivo y parcializado.

Al llevar este concepto teórico al escenario real argentino, lo primero que hay que resaltar es que este país se ha caracterizado históricamente por su volatilidad y fragilidad de los mercados financieros, lo que genera un entorno lo suficientemente difícil para que las PyMEs puedan lograr su crecimiento y desarrollo, principalmente debido a las dificultades en la generación de rentabilidad y la creación de valor (Padovan, 2021; Hernan, 2023). Por otro lado, el aumento de precios en recursos e insumos esenciales genera presión sobre los costos de producción, reduciendo así los márgenes de ganancia y competitividad, lo que imposibilita a las PyMEs a

tomar decisiones estratégicas a largo plazo ya que deben ajustar continuamente sus presupuestos y estrategias (Hernan, 2023). Esas no son todas las repercusiones de este contexto: los trabajadores también se ven fuertemente perjudicados, ya que al haber inflación, su capacidad de compra de bienes y servicios se ve impactada negativamente (con el mismo dinero del mes pasado pueden comprar menos), lo que puede provocar conflictos en el trabajo o hacer más difícil a las empresas mantener a los mejores talentos en sus puestos (Hernan, 2023). Ante este contexto de volatilidad en los mercados financieros, la filosofía *Kaizen* aparece como la alternativa adecuada para que las PyMEs empiecen a crecer y a desarrollarse mejor en el país. Según Hernández y Sánchez (2007), esta filosofía resulta ser una estrategia de bajo requerimiento de capital que permite mejorar la productividad sin hacer grandes inversiones, gracias a que el esfuerzo principal para mejorar surge al cambiar la mentalidad y estilo de trabajo de las personas. Esto deja en claro que no es necesario comprar las últimas tecnologías, ni las mejores máquinas, ya que se pueden optimizar los procesos y toda la empresa con los recursos ya disponibles, sólo hay que cambiar la mentalidad y estilo de vida de todos en la organización. Asimismo, Imai (2001) expresa que si bien aplicar *Kaizen* requiere de relativamente poca inversión, para lograr mantenerlo se necesita de un gran esfuerzo.

Es en este sentido que puede afirmarse que *Kaizen* y la innovación son enfoques diferentes pero complementarios, que deben aplicarse conjuntamente para que una empresa pueda prosperar y mejorar continuamente (Imai, 2001). De esta manera se logra arribar a la conclusión de que la idea es innovar en solo un inicio, siendo que para luego mantener y mejorarla continuamente se precisa de la aplicación de las buenas prácticas del *Kaizen*, ya que de esta manera se evita el únicamente realizar mejoras aisladas sin visión innovadora, que terminan por estancar el desarrollo de la empresa (Imai, 2001).

En conclusión, las PyMEs en Argentina no pueden solo esperar a que se solucionen externamente los aspectos del país que comprometen su estabilidad para poder avanzar, sino que tienen que buscar los modos internos en los que ellas mismas pueden lograr apalancar su crecimiento e innovación. Dado que ahí es dónde entra la filosofía *Kaizen*, para lograr comprender cómo esta puede ser una verdadera ventaja competitiva, es necesario comenzar por identificar qué herramientas pueden utilizarse para poder implementarla.

2.2 Programas e instrumentos para implementar Kaizen en PyMEs de Buenos Aires

Una vez expresada la filosofía Kaizen resulta imprescindible desarrollar y profundizar en las herramientas, metodologías y programas para poder llevar a cabo la misma. Su implementación requiere de técnicas específicas, que no sólo son acciones independientes, sino que se deben combinar e integrar a todos en la organización para la obtención del mejor resultado posible.

En Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) ha liderado varios proyectos con el objetivo de transmitir los conocimientos teóricos y prácticos de la filosofía *Kaizen* a PyMEs industriales argentinas. Para poder justificar la razón de aplicar Kaizen en esta clase de organizaciones, Wyngaard afirmó que es debido a que esta filosofía representa un elemento estratégico y clave para lograr mejorar su productividad y desarrollo industrial (Baretta et al., 2020, pp. 6-13). Además, aclara que las PyMEs no tienen este concepto en mente, lo que hace que sean incapaces de identificar al problema como una oportunidad de mejora, ni de comprender que solucionarlo ayuda a fortalecer la industria nacional. Bajo este fundamento, y con el objetivo de llevar a la práctica el método de mejora continua, se implementó entre los meses de mayo y noviembre del 2019 el “Plan Integral de desarrollo de cadenas productivas estratégicas”, desarrollado en conjunto por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Consejo Federal de Inversiones (CFI) y el Ministerio de Producción de la Provincia de Buenos Aires (Baretta et al., 2020).

Esta iniciativa tuvo como propósito principal presentar a las pequeñas y medianas empresas argentinas qué es la filosofía Kaizen y cómo se ha de implementar, apuntando a mejorar los niveles de productividad, calidad y organización, trabajando específicamente sobre aquellas ubicadas en la provincia de Buenos Aires (Baretta et al., 2020). Para alcanzar dicha meta, INTI asistió técnicamente a las empresas participantes durante el período de cinco meses, abarcando de julio a noviembre del 2019, durante el cual se brindó asesoramiento en dos modalidades principales: La modalidad individual, en donde las empresas trabajaban con asesores mano a mano de manera individual, quienes las visitaban regularmente con el objetivo de buscar problemas, oportunidades de mejora, definir el plan de acción y ayudar a implementar las mejoras; Y la modalidad asociativa, en donde varias empresas se unían para conformar un grupo que era capacitado y se les enseñaban las herramientas ideales a utilizar para solucionar problemas, con la finalidad principal de, posteriormente, llevar lo aprendido a la práctica y

realizan talleres para comentar las experiencias y resultados del trabajo de todas las empresas (Baretta et al., 2020).

De las 124 empresas participantes, 104 fueron asesoradas mediante la modalidad asociativa y 20 a través de la modalidad individual, lo cual muestra un fuerte enfoque colectivo y participación entre empresas (Baretta et al., 2020). Al observar dichas cifras resulta notorio que el formato grupal del programa logró tener un impacto y participación mucho mayor al otro formato planteado, por lo que resulta indispensable profundizar en qué es y cómo se aplica el “Kaizen Asociativo”. En este sentido, se creó un programa que fue recibido por la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) y desarrollado en la sede “Instituto de Industria” (IDEI) de dicha universidad, que consistió en capacitar y hacer talleres de entrenamiento sobre la metodología y herramientas para la implementación de Kaizen a aquellas empresas que están interesadas en mejorar su productividad y competitividad mediante la aplicación de esta filosofía (Formento et al., 2007; Baretta et al., 2020). Su objetivo primordial era resolver problemas específicos de las empresas y fomentar el intercambio de experiencias entre las empresas participantes, quienes conformaron el “Grupo Asociativo GBA Norte” (Baretta et al., 2020; Formento et al., 2007).

Para llevar adelante este programa, el plan de trabajo con las PyMEs se estructuró en un total de seis etapas (Baretta et al., 2020; Parenti et al., 2019):

- 1) La etapa de selección, en donde se seleccionaban entre seis y doce empresas para formar parte del proyecto, siendo que se tenían en cuenta algunos criterios: que la empresa tenga tiempo para participar, sea del sector industrial y esté dispuesta a compartir los resultados obtenidos.
- 2) La etapa de capacitación constó de dos reuniones de capacitación sobre Kaizen, de tres horas cada una, en las cuales se trataron temas como: concepto, tipos, pasos para solucionar problemas, herramientas, ejemplos y ejercicios prácticos. Luego de la capacitación, las empresas debían proponer tres potenciales problemas que se quisieran resolver durante el proceso.
- 3) La visita diagnóstica era la etapa en la que los asesores visitaban las empresas para hacer un análisis de la situación y elegir un problema principal a tratar, el cual podía surgir durante la misma visita o bien de los seleccionados por las empresas anteriormente. Dicha visita duraba

tres horas, y era llevada a cabo por dos asesores que acompañarían a las empresas durante todo el proyecto.

- 4) La visita de seguimiento tenía por objetivo visitar las empresas para asesorar al personal sobre las herramientas a utilizar para resolver el problema específico de cada una. Duraba aproximadamente tres horas y se enfocaba en analizar los avances, las dificultades y definir acciones para dar continuidad a planes de trabajo establecidos.
- 5) Los talleres de intercambio de experiencias eran realizados en las instalaciones de las empresas que se ofrecían voluntariamente, y eran donde dos personas de cada empresa compartían las experiencias y avances que lograron durante el proyecto, a la vez que los asesores brindaban lineamientos de trabajo comunes. El programa de talleres se estructuró en un total de cinco, de los cuales en el primero se habló sobre la oportunidad de mejora, la definición del problema y el planteo de objetivos; en el segundo se analizaron la causa raíz y las herramientas a implementar; en el tercero se habló sobre la definición e implementación del plan de acción (actividades, responsabilidades y tiempos); en el cuarto taller se realizó una evaluación de los resultados individuales y grupales hasta el momento; y por último, en el quinto taller se dieron las conclusiones finales.
- 6) La visita de evaluación, en la que los asesores recorren las empresas para evaluar resultados obtenidos, el impacto de las mejoras implementadas y cómo se llevó a cabo el proceso de resolución de problema. Además, establecen pasos a seguir para futuras mejoras.

Para solucionar los problemas identificados por las empresas se pueden utilizar varias metodologías y herramientas. De acuerdo con Parenti et al. (2019), existen herramientas concretas necesarias para implementar Kaizen, pero las más importantes de comprender para lograr su correcta implementación en el contexto argentino son: Ciclo PDCA, 5S, Dandori, Heijunka y MUDA. En primer lugar, las 5S tienen por objetivo mejorar la situación actual de las empresas y mantener esos cambios a lo largo del tiempo, siendo que se caracteriza por permitir que los trabajadores puedan hacer mejoras tangibles, como aumentar la productividad, e intangibles, como el liderazgo. Esta no es una metodología difícil de aplicar ya que no requiere de una capacitación compleja; sin embargo, su complejidad radica en que sí se necesita compromiso de toda la organización para que la aplicación de esta herramienta dé frutos (Aldavert et al., 2022; Parenti et al., 2019).

En segundo lugar, *Dandori* es una palabra japonesa que significa “configuración”, y se refiere a todas aquellas actividades que se tienen que llevar a cabo para preparar una operación cuando se deja de fabricar un producto y se comienza otro. En este sentido, el *Dandori* busca que este tiempo de “transición” de un producto a otro sea cada vez más corto, ya que de esta manera el proceso productivo será más eficiente. En cuanto al *Heijunka*, que en japonés significa nivelación de la producción, es aquella herramienta que se encarga de utilizar la demanda del cliente para ajustar los volúmenes y secuencias de fabricación con el objetivo de lograr una producción más equilibrada y evitar desperdicios. Por último, se encuentra la herramienta MUDA, la cual tiene por objetivo eliminar desperdicios, es decir, actividades o tareas que no agregan valor en el proceso productivo (Parenti et al., 2019).

Si bien cada una aborda técnicas específicas y únicas, en el programa “Kaizen asociativo” se utilizó el Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), creado por Walter A. Shewhart y difundido por William Edwards Deming (Baretta et al., 2020). Dicho ciclo consiste en una serie de pasos que permiten identificar problemas, analizar las variables que intervienen, evaluar posibles soluciones e implementar la más óptima para mejorar (Parenti et al., 2019). Esta es una herramienta muy utilizada ya que no sólo ayuda a solucionar problemas, sino que también sirve para tener el pensamiento orientado hacia los procesos que se requiere para aplicar Kaizen correctamente (Trías et al., 2009). Además, es importante mencionar que las siglas que componen su nombre (PDCA), corresponden a cada una de las cuatro etapas que se repiten de forma cíclica (planificar, hacer, verificar y actuar), y que pueden utilizarse para resolver cualquier tipo de problema (Baretta et al., 2020).

Al llevar esta metodología a la práctica dentro del programa, se implementó una serie de ocho pasos para solucionar los problemas seleccionados en cada empresa.

- 1) Definición del problema (Etapa P - Planificar): se reconoce el problema y se establece un objetivo de mejora a alcanzar.
- 2) Caracterización del problema (Etapa P - Planificar): se observa y se analiza el problema con el objetivo de entenderlo en profundidad.
- 3) Análisis de causas (Etapa P - Planificar): detectar la raíz del problema a resolver con herramientas. La idea es identificar causas y no acciones para luego determinar sobre cuales se tomarán acciones para su eliminación.

- 4) Definición del plan de acción (Etapa P - Planificar): buscar acciones que eximen la raíz del problema. Para cada causa raíz se debe establecer al menos una acción y para cada acción se debe definir una manera de llevarla a cabo, la fecha de inicio y fin, y quién va a implementarlo
- 5) Implementación del plan de acción (Etapa D - Hacer): se realizan las acciones definidas en el punto anterior y se da seguimiento.
- 6) Evaluación de resultados (Etapa C - Verificar): se analiza si se cumplió con el objetivo y la efectividad de las acciones definidas para la resolución del problema establecido.
- 7) Estandarización o Análisis de desvíos (Etapa A - Actuar): según los resultados se puede estandarizar si el objetivo es logrado, es decir, se establecen nuevos estándares para que la mejora se pueda sostener en el tiempo y no volver a cometer el mismo error. O puede pasar que no se haya alcanzado el objetivo y se tenga que realizar otro estudio del problema e identificar las causas por las cuales no se logró el objetivo.
- 8) Conclusiones (Etapa A - Actuar): son conclusiones positivas y negativas que se lleva la empresa sobre el procedimiento. Y además, se pueden mencionar nuevas mejoras para hacer en un futuro.

Lo bueno de llevar adelante este ciclo de mejora es que le permite a la empresa identificar un problema, comenzar a verlo como una oportunidad de mejora, y establecer un objetivo a cumplir. Al finalizar dicho ciclo, la empresa logra entender y reflexionar sobre el camino construido durante todo el programa; la capacitación, las herramientas técnicas utilizadas, las conclusiones obtenidas, experiencias tanto propias como las compartidas, conocimientos y aprendizajes adquiridos resultan los elementos clave para asegurar el éxito del ciclo (Baretta et al., 2020). Según Gutiérrez Pulido y De la Vara Salazar (2009), al principio implementar estos pasos puede parecer una tarea muy tediosa, pero a mediano plazo se ven los resultados reales y efectivos, por eso debe ser una metodología a implementar en todas las áreas y niveles de las empresas.

En vista de esta idea, para comprender el impacto real que tuvo este programa en su versión asociativa, resulta importante analizar las experiencias y resultados que obtuvo la Industria Manufacturera Plástica al participar del mismo. IMAP SAIC es una empresa fundada en 1940, dedicada a la transformación de termoplásticos en Argentina. Su oportunidad de mejora identificada es la reducción de tubos lastimados. Al analizar el problema, entendieron que los

tubos estaban lastimados especialmente en la base y en la boca perdiendo su función, siendo que para solucionarlo se busco realizar acciones que puedan resolverlo desde su causa raíz, como por ejemplo cambiar la geometría de la tolva. Evaluaron los resultados de las acciones implementadas y obtuvieron una reducción de tubos lastimados en un 70%. En los meses de junio, julio y agosto obtuvieron 127 tubos lastimados, mientras que después de implementar las acciones para resolver el problema se obtuvieron un total de 38 tubos lastimados. Al ver que se logró el objetivo, se pasó a la estandarización de los controles para entender las mejoras aplicadas en el proceso (Baretta et al., 2020). Este es un claro ejemplo de cómo una empresa al aplicar la teoría de la filosofía Kaizen puede evolucionar en los procesos, haciéndolos más efectivos y funcionales para lo que requiere la organización y la industria en sí. La empresa IMAP SAIC logró identificar el compromiso que tuvo toda la organización con el programa y el trabajo en equipo que se logró, a la vez que detectaron en algunas personas de la organización resistencia al cambio y factores externos que les dificulta su toma de decisiones (Baretta et al., 2020).

Este escenario muestra que con frecuencia el cambio puede tener algunos aspectos negativos, como resistencia o problemas con el tiempo, y rara vez se logra un camino libre de obstrucciones. Por esta razón, es fundamental mencionar y examinar las barreras estructurales que frecuentemente ponen en riesgo la continuidad de los programas de mejora continua a nivel empresarial.

2.3 Barreras estructurales para la sostenibilidad de la mejora continua

A partir de las conclusiones y análisis de los resultados obtenidos en los programas dictados en el país por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en el 2020, se pueden identificar durante el desarrollo, la presencia de ciertos obstáculos y restricciones que pueden ser intencionados o no, internos o externos. De esta manera, las PyMEs no solo tienen que enfrentarse al cambio en procesos, toma de decisiones y uso de herramientas para mejorar continuamente, sino que también deben lidiar con otros factores que van alterando las circunstancias. Estas dificultades que suelen retrasar, o hasta incluso, obstruir las acciones que se implementan con el fin de solucionar problemas y brindar una mejora continua, son consideradas barreras dentro de la organización (Garcia-Sabater et al., 2008). Sin embargo, también pueden

encontrarse facilitadores, que son acciones positivas que favorecen al cambio o a la mejora continua que se desea implementar dentro de las organizaciones (Garcia-Sabater et al., 2008).

Al investigar cuales son las dificultades y barreras que tienen las organizaciones en común al iniciar proyectos de mejora continua, se lograron identificar como principales las siguientes (ACMP, 2019):

- 1) Falta de liderazgo: los miembros de la alta dirección deben ser quienes impulsen la implementación de la mejora continua y apoyen activamente el proyecto para que el resto de los empleados los tomen como ejemplo y acompañen los cambios. Cuando hay falta de liderazgo enfocado a la mejora continua, la posibilidad de que se adopte realmente como parte de la cultura organizacional suele ser baja.
- 2) Participación de los operarios: muchas veces los operarios rechazan los cambios porque ya se acostumbraron a trabajar de cierta manera, es por eso, que lo ideal es incluirlos desde el principio del cambio para que se sientan parte del mismo.
- 3) Resistencia al cambio: puede pasar que tanto operarios como encargados rechacen las nuevas formas de trabajo por miedo a perder el control o salir de su zona de confort. Por este motivo, es importante que la empresa acompañe el cambio con capacitaciones, reuniones explicativas y apoyo constante.
- 4) Compromiso a largo plazo: la empresa tiene que mantener el compromiso con la mejora continua en el tiempo. No tienen que perder el interés de mejorar, en especial los directivos, ya que significa que no apoyan al proyecto, y como consecuencia, los empleados se desmotivan. Si todos se comprometen, los resultados y procesos mejoran, se reducen tiempos y se sienten motivados.

Más allá de las barreras relacionadas a factores culturales e internos, otro inconveniente que enfrentan las PyMEs en la actualidad tiene que ver con los riesgos financieros, como por ejemplo la baja cantidad de dinero disponible, el espacio reducido de almacenamiento de productos, riesgo a quedarse sin stock o problemas en el funcionamiento diario (ACIPAN, 2024). Desde esta perspectiva, se pueden ver reflejadas algunas de estas barreras en conclusiones presentadas por las empresas participantes del programa “Kaizen asociativo” de la Industria Nacional de Tecnología Industrial (INTI), mencionado anteriormente. Al analizar los resultados de la

aplicación de Kaizen a través de la metodología Ciclo PDCA, las empresas notaron aspectos negativos como resistencia al cambio, inexperiencia de cómo trabajar en equipo, falta de compromiso, y en especial, falta de tiempo para ejecutar las acciones (Baretta et al., 2019). Algunas de estas ya fueron mencionadas anteriormente como barreras, lo que evidencia que la teoría se desplaza a la realidad de las empresas cuando intentan implementar y sostener la mejora continua.

A su vez, implementar Kaizen en las organizaciones no sólo dependen de cambios en la cultura, procesos o manera de trabajar, sino que también se extiende a metodologías que unen las operaciones, administración con las herramientas tecnológicas (Jeston y Nelis, 2014). En este punto es dónde cobra sentido comentar la Gestión de Procesos de Negocio, también conocido como BPM (*Business Process Management*), que es una metodología que sirve para analizar, mejorar y reducir errores con el fin de controlar y optimizar los procesos y actividades de la empresa para lograr que esta sea más eficiente y ordenada (Pérez Valderrama, 2015).

Sin embargo, aplicar esta metodología también tiene sus barreras que dificultan su implementación, cómo la ausencia de cultura y falta de flexibilidad para adaptarse a cosas nuevas (Trkman, 2010, como se citó en Perez Rodríguez y Alzate-Ibañez, 2025). Dentro de todos los obstáculos, el más impactante es la falta de documentación, ya que, tal como señaló Bounabri et al. (2018, como se citó en Perez Rodríguez y Alzate-Ibañez, 2025), cuando los procesos no están documentados, es más difícil entender que se está haciendo y se puede perder información. Esto no sólo impide la buena toma de decisiones, sino que abre la posibilidad de generar errores, duplicaciones o desperdicios en recursos o procesos.

Para seguir entendiendo en profundidad porqué las barreras culturales, como la resistencia al cambio y falta de compromiso, se encuentran con frecuencia en las PyMEs, es necesario mencionar la cultura empresarial y el liderazgo. Schein (1988) explica que las personas suelen tener varias descripciones sobre qué se entiende por cultura organizacional, pero para él la definición va más allá de conceptos básicos: Tiene que ver con las presunciones básicas y pensamientos que comparten de manera inconsciente los empleados de una organización, las cuales son respuestas que fueron surgiendo a problemas que se les presentan, tanto internos como externos, y que posteriormente se transmiten a los nuevos empleados como la manera correcta de hacer las tareas dentro de la organización. Pero este no es un concepto estático, sino que va

cambiando y evolucionando con los años y experiencias que van surgiendo. Asimismo, existen tres niveles de cultura, interpretados en una pirámide, donde se describen las acciones más visibles a las más inconscientes. El primer nivel es el llamado “artefactos y creaciones”, es el que está integrado por los elementos más visibles al ingresar en una PyME (lenguaje, infraestructura y conductas observadas), pero cuyo significado profundo no siempre es tan fácil de descifrar. En el segundo nivel se encuentran los valores que se relacionan con los discursos, metas y filosofía de la empresa. Y el último nivel, presunciones básicas, es el que se conoce como “nivel invisible” y se refiere a aquellas acciones que se dan por sentadas. El problema se encuentra en la base de la pirámide, el nivel tres, ya que los empleados tienen las creencias e ideas tan incorporadas dentro de su trabajo que no las cuestionan, y se aferran a ellas cuando se quiere implementar algún cambio. Ninguna mejora puede llegar a funcionar si los empleados se rehúsan a implementarla (Schein, 1988).

Las organizaciones suelen pensar que van a transformar la misma si cambian la conducta visible, es decir, implantando una herramienta tecnológica (nivel uno) para mejorar el proceso. Pero a pesar de eso, hay que tener en cuenta la mentalidad de los empleados porque si sólo se les cambian las maneras de trabajar y no se explica el porqué o no se los capacita, van a hacer su trabajo sin compromiso, sin esfuerzo y las herramientas nuevas no van a funcionar (Schein, 1988). Por ende, queda en evidencia que no sólo los problemas técnicos y financieros frenan la implementación de la mejora continua sino que también se encuentran problemas culturales.

Esto se resume en que la mejora continua, como lo es Kaizen, no significa sólo aplicar nuevas técnicas y cambiar los procesos, sino que se relaciona más con los pequeños cambios del día a día, el esfuerzo y participación de todos los miembros de la organización (Imai, 2001). Hay que tener en cuenta las opiniones de los operarios que son quienes trabajan y conocen de cerca los procesos (Imai, 2001). Y recordar que las presunciones básicas que fueron formando los empleados, durante su tiempo en el trabajo, se dan por sentadas e influyen a la hora de implementar un cambio ya que si atenta contra sus creencias van a rechazar la idea (Schein, 1988). Para lograr cambiar esa base profunda, Schein (1988) explica que el líder debe ganarse la conducta de sus empleados y con el tiempo ir cambiando la manera de trabajar y sus costumbres, con el fin de generar orden, eficiencia y una mejora a nivel general.

CAPÍTULO 3: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN PYMES PLÁSTICAS ARGENTINAS

El entorno empresarial operativo global se ha visto transformado en los últimos años debido al surgimiento de la Inteligencia Artificial (IA) aplicada a las empresas. La reciente maduración y adopción masiva de herramientas de IA en los procesos empresariales ha resultado en un cambio de paradigma acerca de cómo debe realizarse el trabajo. Al igual que con muchas otras innovaciones tecnológicas a nivel global, la Inteligencia Artificial ha comenzado a utilizarse en empresas argentinas hace relativamente poco tiempo, por lo que aún no hay mucho conocimiento acerca de estas soluciones por parte de las empresas. Sumado a esto, el ámbito PyME es el que más rezagado se ha visto, debido a que no es fácil adoptar tecnologías tan innovadoras si no se tienen los recursos necesarios para su incorporación, sean monetarios, de infraestructura o conocimientos. Esta situación se complejiza al considerar que esta brecha tecnológica se profundiza aún más en sectores tradicionales de manufactura, como la del plástico, donde los procesos dependen fuertemente de maquinaria analógica.

A pesar de que la Inteligencia Artificial se ha abierto camino en las pequeñas y medianas empresas como una “solución milagrosa”, el poder aplicarla requiere de mucho más conocimiento que el superficial acerca de “cómo usarla”, siendo que realmente se necesita conocer en profundidad de qué se trata, cuáles son sus herramientas, sus barreras y las oportunidades que aplicarla ofrece. Además, siendo que esta herramienta asegura lograr optimizar procesos y reducir la necesidad de operarios realizando tareas repetitivas, resulta imperativo analizar si implementarla de manera complementaria con la filosofía Kaizen no ayudaría a las empresas a lograr ese grado de excelencia operacional tan buscado.

3.1 Utilización de Inteligencia Artificial en PyMEs

El análisis de la Inteligencia Artificial (IA) y su vinculación con las PyMEs manufactureras actuales exige comprender cómo su definición ha evolucionado a lo largo del tiempo, desde las primeras definiciones basadas en la necesidad del accionar racional frente a un entorno cambiante, hasta los enfoques más recientes que la consideran un pilar fundamental del análisis predictivo y el soporte a las decisiones.

La Inteligencia Artificial fue definida por Russell y Norvig (2004) utilizando el concepto de "agentes racionales". Estos agentes se caracterizan por actuar de manera racional, buscando constantemente alcanzar los mejores resultados posibles frente a entornos con altos niveles de incertidumbre (Russell y Norvig, 2004). Fue esta definición lo que marcó que la IA es la herramienta de las empresas que buscan ser capaces de percibir su entorno y actuar sobre él de manera racional, con la intención de alcanzar el mejor resultado posible o, ante la presencia de incertidumbre, el resultado esperado más adecuado. Además, resulta importante mencionar que es bajo esta visión que la inteligencia deja de medirse por la “capacidad de sentir” de las organizaciones, y comienza a medirse por la eficacia de la conducta orientada a objetivos, lo que incorpora la utilización de razonamiento automatizado y el aprendizaje constante para adaptarse a nuevas circunstancias (Russell y Norvig, 2004).

Por otro lado, en 2016 esta definición fue recontextualizada por Schwab (2016), quien comienza a considerar a la Inteligencia Artificial como el eje central de la Cuarta Revolución Industrial. Esta nueva revolución industrial surge de los cambios emergentes constantes en el ámbito social respecto a cómo la gente se comunica y trabaja, los cuales se apalancan en la creación de las fábricas inteligentes que buscan lograr la personalización total de sus productos y la creación de nuevos modelos de operación (Schwab, 2016). Sin embargo, en este nuevo escenario la IA comienza a distinguirse por su capacidad de aprendizaje, lo que le permite procesar rastros de datos digitales que van siendo creados por la actividad digital de la empresa con el objetivo de que los sistemas logren autoprogramarse y encontrar soluciones óptimas (Schwab, 2016). Quien ha demostrado coincidir con estas premisas ha sido Davenport (2018) al asegurar que las empresas que lograrán triunfar en la utilización de estas nuevas herramientas serán aquellas que logren alinearlas con los problemas específicos del negocio, buscando detectar patrones que permitan automatizar y optimizar los procesos (Davenport, 2018).

Como consecuencia de esta cuarta revolución surgió lo que hoy en día se conoce como “Industria 4.0”, la cual se caracteriza por basarse en la incorporación de múltiples tipos de tecnologías digitales a la producción, tales como el internet de las cosas, la robótica avanzada y colaborativa, las tecnologías de gestión de datos (Big data, data science y/o minería de datos), aprendizaje automático y realidad virtual (para simular en situaciones y entornos determinados) (Motta et al., 2019). Esta industria no solo incorpora nuevas tecnologías a los procesos productivos, sino que

también tiene la peculiaridad de que, a pesar de que estas se aplican solo en algunas pocas áreas o procesos de las organizaciones, los dispositivos pueden comunicarse entre sí automáticamente, sin importar su posición ni tarea en la cadena de valor (European Parliament, 2016, como se cita en Motta et al., 2019). Es frente al surgimiento de esta nueva industria que al analizar e intentar definir qué es la Inteligencia Artificial en este contexto contemporáneo, se identifica que esta está atravesando un momento de excepcional dinamismo (CEI, 2026). En este contexto, la IA comienza a ser vista como un concepto mucho más amplio, entendiéndose como un "término paraguas" que abarca una amplia gama de métodos destinados a que las máquinas automatizadas asistan o sustituyan, en caso de tareas repetitivas o de alto riesgo, a la inteligencia humana en la realización de tareas específicas (Adadi et al., 2025; Red Hat, 2024, como se cita en Agbaakin, 2025). Por otro lado, la IA debe dejar de ser vista como una herramienta pasiva, ya que en la actualidad esta representa a un colaborador activo de la empresa que aprende y se adapta a la experiencia humana, permitiendo que las máquinas no reemplacen a la fuerza humana de trabajo, sino que logren aumentarla (Adadi et al., 2025). Es por esto mismo que el Centro de Estudios Internacionales (CEI, 2026), retomando los estándares actualizados de la OCDE (2024), define a la IA como un sistema basado en máquinas que, a partir del procesamiento de datos de entrada, es capaz de generar predicciones, recomendaciones o decisiones que impactan en entornos de cualquier tipo, sean reales o virtuales.

Para que esta capacidad de generar predicciones e impactar en los entornos organizacionales sea aplicable y eficiente, es necesario que la Inteligencia Artificial se manifieste a través de diversas maneras, ya que dependiendo de cuál se use será la utilidad práctica que las mismas tengan dentro de la empresa. Frente a esta premisa se toma al Aprendizaje Automático (ML, por sus siglas en inglés) como el subconjunto de herramientas de IA más conocido en el ámbito corporativo, el cual se caracteriza por utilizar algoritmos para analizar grandes volúmenes de datos, aprender de sus patrones internos y realizar predicciones sin haber sido programado de forma explícita para cada escenario posible (Adadi et al., 2025; Agbaakin, 2025). Estas herramientas cuentan con aprendizaje autónomo, pero dependiendo de la herramienta será qué tipo de aprendizaje tendrá, los cuales pueden ser: aprendizaje supervisado, que es en el que se entrena al sistema con datos etiquetados, es decir, que ya tienen resultados específicos aclarados; aprendizaje no supervisado, que es el que hace que la IA deba encontrar patrones en datos sin etiquetas; o aprendizaje por refuerzo, que es el que se basa en que el modelo aprenda en base a

un sistema de prueba y error, sobre el cual podrá obtener recompensas o castigos según las decisiones que tome (Agbaakin, 2025). Es esta capacidad de aprendizaje la que se transforma en su principal ventaja competitiva, ya que es esto lo que hace posible el superar las limitaciones del software tradicional, el cual depende de reglas rígidas de tipo "si-entonces" (if-then) que un programador debe definir manualmente, lo que hace que este método sea ideal para aquellas organizaciones que trabajan con datos numéricos muy cambiantes (Agbaakin, 2025; Davenport, 2018).

Por otro lado, cuando la complejidad de la información supera las capacidades de los algoritmos de aprendizaje automático, las organizaciones deben recurrir a metodologías más precisas y que puedan abarcar este nuevo grado de complejidad. Es en este contexto que surge el término de Aprendizaje Profundo (DL, por sus siglas en inglés), el cual se caracteriza por buscar aprender lo más posible con la menor intervención humana, de amplias cantidades de datos no estructurados (como lo son las imágenes, sonidos o textos) (Agbaakin, 2025). La razón detrás del análisis de estos dos modelos radica en que mientras que el ML tradicional es ideal para optimizar procesos basados en datos numéricos (como niveles de inventario o de demanda), el DL posee capacidades de percepción avanzada que permiten procesar datos más complejos o mayores cantidades y lograr, por ejemplo, automatizar controles de calidad visual de alta precisión que antes dependían exclusivamente del ojo humano.

En la actualidad, la adopción de la IA a procesos productivos ya no solo representa una tendencia tecnológica, sino que es también una transformación económica que está modificando y reconfigurando las industrias a escala global (Agbaakin, 2025). En este escenario, las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) se enfrentan a un cambio de paradigma donde la digitalización es sinónimo de automatización que busca evitar la reducción de los rendimientos a escala a la vez que permite el crecimiento sostenido de la productividad (Schwab, 2016). Sin embargo, la transición que deben realizar estas pequeñas empresas para comenzar con la utilización de la IA presenta desafíos particulares: mientras que las grandes empresas suelen tener ciertas ventajas financieras (debido al tamaño de sus flujos de fondo) que las pueden ayudar a realizar esta adopción, las PyMEs suelen carecer del conocimiento y comprensión necesarios acerca de las posibilidades reales que acarrea la adopción de esta clase de tecnología, además de que suelen

enfrentarse a grandes retos al intentar integrarlas con los sistemas y procesos existentes (Davenport, 2018).

Para que una PyME logre adoptar y comenzar a utilizar estas herramientas, resulta imperativo consolidar lo que el Centro de Estudios Internacionales (CEI, 2026) define como los tres pilares fundamentales de la IA: el manejo de grandes volúmenes de datos, una alta capacidad de procesamiento y el despliegue de algoritmos de sofisticación creciente. Asegurar el cumplimiento de estos requisitos básicos es el elemento crucial para superar la brecha tecnológica inicial, lo cual permite a la organización recuperar su recurso más valioso: el tiempo. En este sentido, Agbaakin (2025) sostiene que si bien las organizaciones pueden identificar los beneficios funcionales de la tecnología, la decisión final de inversión suele estar condicionada a su impacto directo en la rentabilidad. Es ahí donde surge el imperativo de ahorro de costos, siendo que el mismo está dado gracias a que la capacidad de la IA para automatizar procesos y optimizar recursos puede derivar en una reducción de hasta el 30% de los costos operativos totales (Agbaakin, 2025). Si bien es cierto que el atractivo de la reducción de los costos es una motivación para la realización de las inversiones, también lo es que este impacto financiero se complementa con un "dividendo de productividad", como lo llama el autor, que permite a las PyMEs ahorrar desde 20 horas mensuales al automatizar tareas administrativas y repetitivas, lo que transforma al tiempo recuperado en una oportunidad estratégica para enfocar el talento humano en funciones que aporten mayor valor agregado a las organizaciones (Agbaakin, 2025).

Ahora bien, al tomar conciencia acerca del impacto que tiene la IA en el sujeto de análisis de esta investigación (las PyMEs manufactureras), resulta indiscutible que el impacto más disruptivo para el sector manufacturero se observa en la optimización de operaciones y de la cadena de suministro. En este, la IA permite la utilización tanto de métodos tradicionales de aprendizaje automatizado (ML), como de modelos de regresión avanzados (DL) para el pronóstico inteligente de la demanda, logrando una precisión significativamente mayor en la gestión de inventarios (Agbaakin, 2025). A esto se suma el mantenimiento predictivo, donde el análisis de datos operativos obtenidos de los sensores con los que cuentan las maquinarias actuales permite anticipar fallas en los equipos antes de que ocurran, y la optimización de rutas logísticas en tiempo real (Agbaakin, 2025). Esto es lo que hace que una empresa manufacturera pueda pasar de tener sistemas reactivos a sistemas predictivos que permitan no solo mejorar el desempeño de

sus maquinarias y la calidad de sus productos, sino también empezar a predecir los niveles de inventario óptimo y evitar quedarse sin stock, para poder adaptarse y responder mucho más rápido a los cambios del entorno actual, el cual se caracteriza por ser cambiante y digitalizado (Adadi et al., 2025; Davenport, 2018).

Una vez analizado qué es la IA y cómo se aplica en las PyMEs manufactureras a nivel global, resulta innegable que adquirir herramientas no es lo mismo que tener una estrategia (Agbaakin, 2025). El éxito de las PyMEs que comienzan a aplicar Inteligencia Artificial a sus procesos no reside en la simple adquisición de nuevas herramientas de esta naturaleza, sino en la capacidad que tienen estas empresas para evaluar sus necesidades clave y capacidades actuales antes de lanzar un programa de IA. Esto se debe a que el aspecto más complejo de la integración de la IA en las actividades de las PyMEs no es la tecnología o su adquisición, sino cómo esta se integra internamente, debiendo comprender primero que esta tiene por objetivo dar soporte o automatizar tareas individuales en lugar de reemplazar procesos o puestos de trabajo enteros (Davenport, 2018).

Bajo esta premisa de integración estratégica y funcional, resulta fundamental identificar cuáles son las tipologías de aprendizaje y las aplicaciones específicas que, por su relación costo-beneficio y facilidad de implementación, se han posicionado como las herramientas de IA más utilizadas en el sector manufacturero. Para comenzar, una de las tecnologías más accesibles para las PyMEs es la Automatización Robótica de Procesos o Robotic Process Automation (RPA). Si bien esta no representa una herramienta de IA en sí debido a su falta de capacidad de aprendizaje, según Davenport (2018), esta herramienta representa el nivel básico de la automatización inteligente al tratarse de robots con tareas específicas, los cuales se encargan de ejecutar tareas digitales estructuradas y repetitivas que anteriormente realizaban humanos, como la carga de datos o la gestión de facturas, teniendo como principal objetivo el poder hacer que esta fuerza humana se enfoque en tareas más “creativas”. Aunque el RPA tradicional se basa en reglas fijas y no "aprende" por sí mismo, su versión avanzada se integra con algoritmos de IA para manejar procesos más dinámicos, ofreciendo a las empresas un retorno de inversión rápido debido a su bajo costo de implementación y su capacidad para liberar tiempo del capital humano para tareas de mayor valor estratégico (Agbaakin, 2025; Davenport, 2018). Sin embargo, a pesar de que la utilización de esta tecnología se presenta como un potencial cambio innovador rápido

de aplicar para las PyMEs, también es cierto que este tipo de automatización de procesos requiere altos grados de habilidades tecnológicas específicas y datos estructurados de procesos ya estandarizados, ya que estos no pueden aprender rápidamente y precisan que se les enseñe de manera proactiva y constante dependiendo de las situaciones en las que se utilice (Davenport, 2018). A pesar de esto, la implementación de esta clase de tecnologías es una oportunidad clave que debe ser considerada por las pequeñas y medianas empresas que busquen hacer más rápidos, confiables y eficientes sus procesos (Davenport, 2018).

En relación con la digitalización de la información y la automatización, se destaca el Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR). Si bien esta tecnología ha existido durante décadas basándose en plantillas rígidas (en las que si se modificaban datos, esta herramienta no era capaz de analizar correctamente), la IA moderna la ha transformado en una herramienta de interpretación inteligente capaz de leer y extraer significado de una amplia variedad de documentos no estructurados sin necesidad de formatos predefinidos, siendo que hoy en día es comúnmente utilizada para la gestión de documentos electrónicos y físicos, permitiendo que la información extraída sea combinada y analizada de formas que antes precisaban una gran intervención humana (Davenport, 2018). Es gracias a estas aptitudes con las que cuenta el OCR que las PyMEs logran superar los tan conocidos cuellos de botella del conocimiento, a la vez que se logra escalar procesos al adquirir “conocimiento” que de otro modo sería demasiado lento o costoso de escalar manualmente, y se asientan las bases para lograr una analítica de datos mucho más ambiciosa, utilizando el ML para lograrlo (Davenport, 2018).

Para una empresa PyME manufacturera, la combinación de OCR y RPA no solo representa la digitalización de archivos y documentación, sino que es el rediseño integral de los flujos de trabajo (Business Process Reengineering o BPR) necesario para lograr convertirse en lo que Soto (2026) define como “oficinas sin papel”, que se caracterizan por estar tan digitalizadas que permiten trabajar remotamente, mejorar la trazabilidad de sus procesos y garantizar la seguridad de la información que manejan (Soto, 2026). Además, esta integración ha dejado de parecer una meta imposible, puesto que los robots son cada vez más adaptables y flexibles para realizar diferentes actividades industriales, con sensores con mayor sensibilidad, lo que hace que los robots sean cada vez más capaces de entender y responder mejor y más rápido a su entorno (Schwab, 2016). Es en este sentido que, aunque el rol de la IA en el área de operaciones pueda

ser menos evidente que en otros sectores, esta representa una oportunidad única de mejora de eficiencia y efectividad que no debe dejarse pasar (Davenport, 2018). No obstante, la existencia de esta gran oportunidad a nivel global no necesariamente se traduce en una adopción uniforme por parte de estas empresas, lo que plantea un gran interrogante acerca de si en la Argentina es posible aprovechar esta oportunidad al analizar en profundidad la realidad operativa de las PyMEs nacionales y como las mismas utilizan y aprovechan estas herramientas.

3.2 Aplicación de Inteligencia Artificial en PyMEs manufactureras Argentinas

Con el objetivo de contextualizar la aplicación de Inteligencia Artificial en PyMEs al entorno nacional, resulta pertinente comenzar por dejar en claro que, hoy en día, la ya mencionada Industria 4.0 representa una gran oportunidad para esta clase de empresas a nivel global debido a que ofrece la posibilidad de hacer más livianas las barreras de entrada a segmentos productivos y de cadenas de valor complejas (Berger, 2016, como se cita en Motta et al., 2019). Cuando se contextualiza en un marco tan voluble como lo es la industria PyME en la República Argentina, el intento de aplicar y profundizar en su utilización resulta ser un proceso confuso y engorroso al buscar avanzar hacia “nuevas fases”, ya que este avance requiere inversiones en infraestructura y digitalización que pueden superar el presupuesto disponible de estas empresas (Motta et al., 2019). Si bien este análisis fue realizado por Motta et al. (2019) hace casi diez años, resulta innegable que el entorno industrial PyME actual argentino sigue enfrentándose a las mismas premisas que los autores detectaron: restricciones presupuestarias en las pequeñas y medianas empresas, y poca claridad acerca de cómo utilizar la IA para apalancar la industria.

A pesar de esto, la verdadera ventaja de la aplicación de herramientas de IA en las PyMEs manufactureras va más allá de la optimización de procesos para producir más bienes con menos esfuerzo, ya que se trata de una posibilidad de utilizarlas como “catalizadores” para alcanzar la mejora y transformación de la empresa hacia una que brinde productos con altos grados de personalización, además de permitir que cada persona pueda dedicar su “fuerza humana” a tareas que aporten mayor valor agregado (Navós, 2024; Wan et al., 2023). Esta afirmación es el primer paso para comprender que aprovechar la IA en las empresas manufactureras no engloba simplemente su incorporación a las mismas, sino que también se trata de la integración de estas

herramientas en los procesos y actividades internas de la organización (McKinsey, 2025, como se cita en Avenburg et al.). Es por esta razón que lo primero que debe realizar una PyME para lograr que la adopción cumpla con las expectativas es realizar la implementación de manera estratégica y enfocada en las personas (Navós, 2024); no solo debido a la necesidad de los fabricantes de entender las tecnologías y desarrollar estrategias adaptadas a su presupuesto y necesidades, sino también porque debe mitigar cualquier riesgo de resistencia al cambio por parte de los empleados. Esto se explica al analizar lo que Davenport (2018) considera que es aumentar la productividad, dado que se fundamenta que esto es sinónimo de que la misma cantidad de trabajo y resultados puede alcanzarse aplicando menos fuerza laboral humana, lo que podría malinterpretarse fácilmente como que aplicar estas tecnologías para automatizar procesos y mejorar la producción podría conllevar al despido de aquellos empleados que realizan las tareas más repetitivas y más susceptibles a ser automatizadas.

Ahora bien, si la perspectiva de transformación y personalización ofrecidas al implementar herramientas de IA no resulta un argumento de peso suficiente para que las PyMEs inicien esta transición digital, la justificación para realizarla se encuentra entonces en la resolución inmediata de cuellos de botella técnico-operativos. Al respecto, Motta et al. (2019) identifican que las principales motivaciones y urgencias para la adopción tecnológica en las pequeñas y medianas empresas locales está dada en la necesidad de revertir fallas constantes en los procesos productivos, resolver deficiencias en el mantenimiento de activos y corregir inconvenientes severos en el control de inventarios; factores que impactan directamente sobre los costos, la escala y calidad de producción. Frente a estas necesidades identificadas, la IA ofrece un potencial particular mediante la denominada manufactura personalizada impulsada por datos (CM impulsado con IA), cuyas ventajas principales están dadas por la mejora en la eficiencia de la producción al crear cadenas de suministro inteligentes que autodeterminan la materia prima necesaria para cada ronda de producción, y la mitigación del mantenimiento deficiente de planta mediante algoritmos de aprendizaje automático que procesan información en tiempo real para predecir anomalías antes de que se ocasionen paradas de planta involuntarias (Wan et al., 2023). Asimismo, la integración de soluciones de visión computacional y sensores inteligentes permite que los sistemas aprendan continuamente de las máquinas interconectadas, detectando desviaciones en variables críticas y aportando sugerencias correctivas instantáneas que reducen

drásticamente el desperdicio de materia prima (también llamado scrap) y elevan la calidad del producto final (Engel, 2025; Wan et al., 2023).

Cuando una PyME toma la decisión de comenzar a utilizar herramientas de IA, resulta indispensable articular una hoja de ruta con el objetivo de minimizar el riesgo operativo de esta innovación. En este sentido, el abordaje inicial que deben realizar las organizaciones no tiene sus bases en un aspecto tecnológico, sino en uno más bien de diagnóstico (Navós, 2024). Esta primera fase, la cual es llamada “diagnóstico y sensibilización” por Navós (2024), es en la que la empresa debe identificar cuáles son las tareas de bajo valor agregado que son repetitivas y consumen mucho tiempo de los trabajadores, siendo las principales candidatas a ser delegadas y automatizadas; la mayoría de las actividades realizadas en esta etapa tiene por objetivo el preparar a la organización para utilizar IA, pero también buscan lograr la sensibilización del personal al mapear su preparación técnica y buscar neutralizar los temores descritos previamente (Navós, 2024). Sin embargo, esta representa solo la primera fase de cinco, siendo que las siguientes son: la implementación inicial, que se basa en determinar cuál es la estructura física (hardware y equipos básicos de recolección de datos), herramientas y plataformas de IA necesarias, además de la realización de pruebas piloto sobre problemas concretos para ver el grado de eficiencia real que ofrecen estas herramientas a la PyME (Navós, 2024; Motta et al., 2019). El escalamiento gradual, también llamado fase de implementación por Motta et al. (2019), que es cuando se analizan los resultados de las pruebas piloto realizadas con el objetivo de planificar la expansión y profundización a realizar a partir de la extensión de las herramientas evaluadas a nuevas áreas; la fase de consolidación e integración, que es en la que las PyMEs pueden optar por desarrollar herramientas a medida o contratar servicios que cubran las necesidades que no cubren las herramientas genéricas que se estuvieron probando. Finalmente, el proceso de adopción termina con la fase de evaluación de impacto, que es donde se analizan los resultados obtenidos y se decide si se seguirá invirtiendo en esas mismas herramientas, o si se optará por probar con unas nuevas para obtener mejores beneficios (Navós, 2024; Motta et al., 2019).

A pesar de contar con esta división de fases bien delimitadas, es cierto que en un contexto tan volátil como el actual, que exige a las empresas la mejora de sus procesos y el cambio constante de sus estrategias, las PyMEs suelen enfrentarse a la necesidad de realizar inversiones

adicionales para lograr profundizar en la aplicación de estas tecnologías y herramientas de IA (Motta et al., 2019). Esto es lo que hace que muchas veces se complejiza de más la medición del grado de adopción de herramientas de IA en PyMEs, ya que las etapas se superponen constantemente al realizar inversiones propias de la primera fase, con el objetivo de entrar a la tercera o cuarta fase. Sin embargo, el no poder identificar el grado de adopción de estas herramientas en las organizaciones no significa que estas no se estén utilizando correctamente, sino que por el contrario resulta una característica clave de las organizaciones que más interesadas están en ampliar su entendimiento y utilización. Esto se justifica cuando se toma en cuenta que la mayoría de las empresas que están logrando posicionarse a la vanguardia en este aspecto son aquellas que tienen más tareas automatizadas, lo que se traduce en una potencial disyuntiva para los operarios tradicionales acerca de si podrán adquirir las habilidades necesarias para preservar sus puestos en las empresas a pesar de la introducción de estas nuevas herramientas de IA (Avenburg et al., 2026; Davenport, 2018).

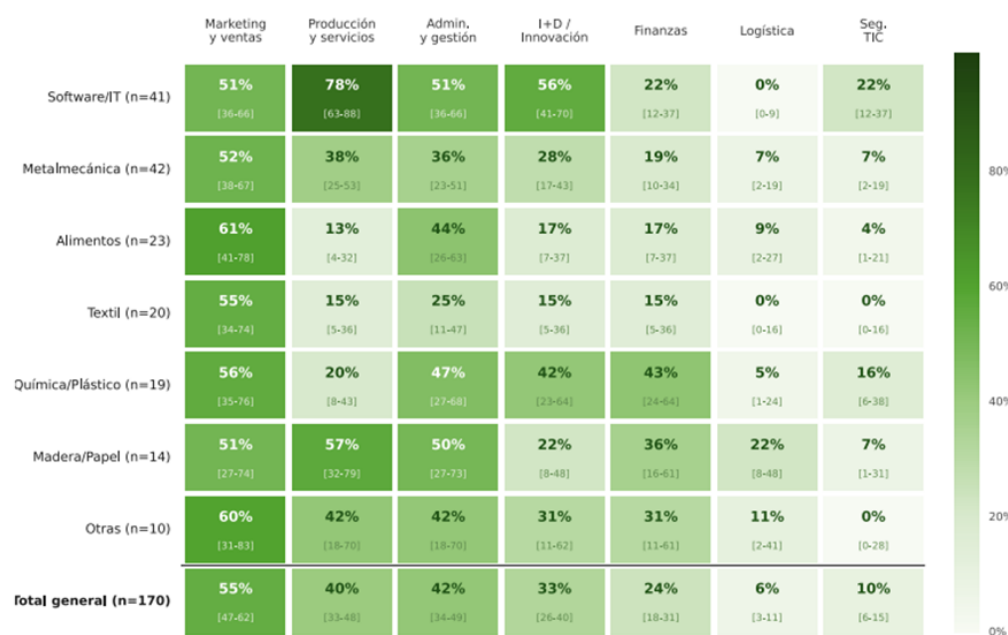
A pesar de que al hablar de agentes inteligentes y herramientas de IA se suele considerar como su principal atributo y característica el poseer módulos de razonamiento y su necesidad de elementos físicos para funcionar, tales como sensores, dispositivos o servidores locales; resulta indispensable comprender que la viabilidad de su adopción en las empresas depende de entender en profundidad cuáles son las ventajas tangibles y motivadoras que impulsan a los fabricantes a esta transición, yendo más allá de la optimización de procesos o la automatización de tareas repetitivas. Si para analizarlas se pone el foco en el sujeto de estudio de esta investigación, lo primero que resulta indispensable aclarar es que en las organizaciones manufactureras plásticas la automatización y optimización de procesos no es solo eso, sino que se trata de poder monitorear y ajustar a tiempo real la temperatura, velocidad y presión de procesos específicos de esta industria, como lo son la inyección, extrusión y soplado de bienes plásticos (Plásticos Lezo, 2025). Además, gracias al estudio realizado por Intel (2024), se ha logrado identificar que las empresas manufactureras optan por utilizar este tipo de tecnologías al buscar mejorar la productividad de los empleados, tanto al liberarlos de realizar tareas rutinarias, como al protegerlos y mejorar sus entornos en este aspecto. En este sentido, la encuesta ha demostrado que casi la mitad del total de las empresas encuestadas estaba implementando la IA con este objetivo en ese momento, o al menos demostró interés en comenzar a aplicar (Intel, 2024; Motta et al., 2019).

Las PyMEs plásticas deben constantemente mejorar la calidad de sus productos a la vez que reducen sus costos operativos, con el objetivo de poder mantener la competitividad en un sector con tantos competidores activos. Esto también resulta ser un motivador importante, ya que la aplicación de estas herramientas no solo ayuda a mejorar la calidad de los productos finales al detectar errores invisibles para el ojo humano, monitorear y minimizar el tiempo muerto de producción y el consumo de materiales, y detectar y predecir anomalías y fallos; sino que también resulta clave para eliminar de raíz los defectos de los productos, y prever la demanda de productos para gestionar más eficientemente los niveles de inventario necesarios (Intel, 2024; Motta et al., 2019; Plásticos Lezo, 2025). Sin embargo, hay un aspecto muy importante que particularmente en el contexto actual ha estado debilitando fuertemente la imagen del sector: su elevado consumo de energía e impacto ambiental. En este aspecto, la aplicación de herramientas de Inteligencia Artificial propone una solución única para las PyMEs plásticas al ayudarlas a aumentar su sostenibilidad. Por un lado, ayuda a maximizar el ahorro de energía al utilizar robots mejorados con IA que pueden trabajar con menos consumo energético y la aplicación de sistemas inteligentes para el control de las luces y calefacción de la planta; y por otro lado, permite el reciclado y reutilización de plásticos al analizarlos, identificarlos y clasificarlos específicamente, además de la creación de bioplásticos que tengan un menor impacto en el ambiente (Intel, 2024; Plásticos Lezo, 2025).

A pesar de todas las ventajas y motivaciones que estas herramientas pueden ofrecer a las empresas, la adopción de la Inteligencia Artificial depende casi en su totalidad del nivel previo de digitalización con el que cuentan las mismas al momento de comenzar el proceso de implementación. Según el análisis realizado por Avenburg et al. (2026), más de la mitad de las empresas encuestadas totales (aproximado de 217 sobre 402), han demostrado utilizar servicios de nube, comunicación digital y sistemas ERP con el objetivo de simplificar las tareas administrativas más demandantes; además de que el 77,5% de las empresas encuestadas utilizan al menos una tecnología digital paga, lo que permite proyectar un entorno en el que las PyMEs ya cuentan con la infraestructura mínima para comenzar con la adopción de IA a sus procesos. Sin embargo, esta suposición se enfrenta a una realidad en la que la mayoría de las pequeñas y medianas empresas argentinas no utilizan IA para la realización de sus procesos, siendo la excepción a la norma las empresas de software o IT, las cuales representan el 36,4% del 41,6% total de PyMEs que sí la utilizan (Avenburg et al., 2026).

Por otro lado, hoy en día la utilización y efectos de la aplicación de herramientas de IA en el entramado industrial no es uniforme, sino que varía significativamente según el tipo de industria y la función de la empresa de la que se hable. Para poder demostrar esta disparidad existente se introduce la figura N° 7, la cual agrupa las utilizaciones de la Inteligencia Artificial según el sector al que pertenece la empresa y por la actividad específica para la que se utiliza.

Figura N° 7: Mapa de calor acerca del uso de tecnologías de IA por sector de PyMEs



Fuente: Extraído de *Encuesta nacional sobre adopción de IA en Pequeñas y Medianas Empresas de la Argentina*, por Avenburg et al., 2026.

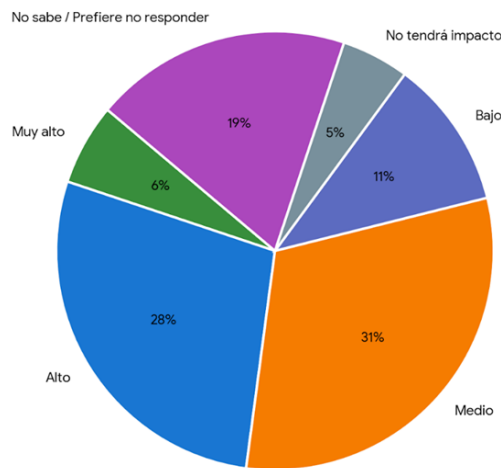
Tal como se observa en la figura N° 7, la adopción de la IA para la realización de funciones de producción y servicios depende en gran medida del sector de software e IT, lo que genera el interrogante acerca de porqué estas tecnologías no están siendo utilizadas en otras grandes industrias manufactureras, como lo son la textil y la plástica. Esto se justifica al identificar que existe una fuerte relación entre la amplitud y sofisticación de las tecnologías utilizadas para las funciones, siendo que las herramientas de IA usadas en los sectores menos sofisticados (marketing y ventas) utilizan tecnologías mucho menos complejas y costosas que aquellas utilizadas para los sectores de producción y seguridad por ejemplo, los cuales requieren de

tecnologías analíticas y de procesos como el ML, que requieren grandes volúmenes de datos y habilidades tecnológicas para su utilización y gestión.

Además de los sectores y las funciones a las que se aplican estas herramientas, resulta esencial identificar cómo es que las empresas que las aplican actualmente lo han logrado. Según lo que explican Avenburg et al. (2026), el inicio de esta adopción estuvo dado principalmente por la existencia y gran difusión de herramientas de generación de texto y código que no solo tienen acceso gratuito o de bajo costo, sino que tampoco requieren integrarse con sistemas internos ni infraestructura específica. Además, identifican que sumado a esto, con el objetivo de no aumentar su nómina ni sus costos fijos, las empresas optan principalmente por capacitar a sus operarios actuales por sobre la contratación de personal específicamente capacitado para la gestión de estas nuevas tecnologías, debido no solo a la baja inversión inicial que esto representa, sino también porque son las diferentes áreas y empleados quienes deciden utilizarla de manera individual y sin coordinación central. Es bajo esta afirmación que las inversiones en IA se transforman en algo informal y no planificado, que no cuenta con objetivos ni presupuesto específicos, lo que es una traba para la medición de sus resultados e impacto en las organizaciones (Avenburg et al., 2026).

En definitiva, cuando se analiza la posibilidad de comenzar con la implementación de herramientas de Inteligencia Artificial en las PyMEs manufactureras plásticas de Argentina, resulta innegable que estas representan una gran oportunidad aún no tan explotada. Si bien la IA ya se está comenzando a aplicar en las tareas rutinarias de menor relevancia, como lo son las realizadas por los sectores de marketing y ventas o de administración, aún hay un sector muy importante para la industria que podría ser realmente un factor decisivo para mantenerse a la vanguardia y lograr el nivel de competitividad necesario: la producción. El comenzar a enfocar la utilización de IA a las tareas de este sector permitiría disminuir tiempos de fabricación, asegurar la calidad de los productos, y lograr sobreponerse a las crecientes tendencias de consumo que desincentivan la compra de bienes plásticos. Bajo esta premisa, el identificar cómo las empresas mismas identifican que repercutirá la aplicación de estas herramientas resulta clave para entender cuál es la disposición y apertura del sector (Ver figura N° 8).

Figura N° 8: Percepción acerca de la aplicación de Inteligencia Artificial en PyMEs manufactureras plásticas



Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos del análisis del gráfico de percepción del impacto de la IA, en la *Encuesta nacional sobre adopción de IA en Pequeñas y Medianas Empresas de la Argentina*, por Avenburg et al., 2026.

Tal como puede observarse en la figura N° 8, los datos obtenidos de la segmentación de las empresas plásticas encuestadas por Avenburg et al. (2026), permite asegurar que el comenzar a utilizar la IA con los objetivos anteriormente mencionados ya no representa una oportunidad “invisible” debido a que las organizaciones mismas tienen una percepción bastante positiva acerca de cuál será el grado de impacto de aplicar estas herramientas. Sin embargo, eso no resulta parámetro suficiente para saber si efectivamente la IA podría aplicarse como se espera, ya que para definir este aspecto se precisa identificar cuales son las barreras que impiden esta integración.

3.3 Barreras críticas de la aplicación de herramientas de Inteligencia Artificial en PyMEs manufactureras

La razón por la que hoy en día la tasa de aplicación de herramientas de IA por parte de las PyMEs manufactureras plásticas es tan baja, se debe a la existencia de barreras críticas. Estas barreras no tienen una única causa, sino que están dadas por la interacción y relación de obstáculos económicos, organizacionales y tecnológicos que dificultan la adopción y desarrollo

de estas herramientas en el entorno industrial analizado. Analizarlas desde una perspectiva macro resulta insuficiente para comprender cómo estas actúan, por lo que en este subcapítulo se buscará abordar específicamente las principales barreras identificadas en los últimos años sobre esta industria.

La existencia de barreras culturales y humanas conforman el primer grupo a analizar. Por mucho tiempo se ha tenido la creencia de que las personas son quienes deben realizar las tareas y obtener los mejores resultados por mérito propio, pero hoy en día la IA ha cambiado este paradigma. Esto ha generado que los trabajadores con menos familiaridad digital comiencen a temer sobre la posibilidad de perder relevancia en la empresa, ser reemplazados por herramientas de IA, e inclusive llegar a perder su empleo por completo, sin comprender que la decisión de utilización de estas herramientas está dada sobre la posibilidad de utilizarlas como impulsores para la inteligencia humana, y no para su reemplazo (Agbaakin, 2025; Navós, 2024). Además, hablando desde el lado humano, hoy en día no es usual que las PyMEs manufactureras posean una nómina con personal lo suficientemente calificado en el área de sistemas como para implementar rápidamente estas nuevas tecnologías, ya que estas requieren que el personal esté mínimamente capacitado para que puedan manejarlas correctamente (Navós, 2024; Motta et al., 2019).

Sumado a esto está el desconocimiento generalizado por parte de las empresas, lo que hace que muchas PyMEs decidan no comenzar a utilizar la IA por no comprender la variedad de herramientas y costos que hay actualmente en el mercado, dado que muchas tienden a pensar que para poder aplicar la IA a los procesos se requiere de una gran inversión inicial y una tecnología de punta, además de que en muchos casos puede no entenderse como la aplicación de determinada tecnología puede ser útil dentro de la empresa (Navós, 2024; Motta et al., 2019). Es así como se llega a una de las principales barreras de esta índole: la resistencia organizacional. Esta resistencia es el resultado del miedo de los trabajadores y la falta de conocimiento por parte de las organizaciones, siendo que esta resistencia se termina transformando en la inercia organizacional que la conduce a negarse y dejar de incentivar la implementación y uso habitual de estas nuevas tecnologías por temor a sobrecargar al personal y obtener resultados completamente opuestos a los buscados (Navós, 2024).

Por otro lado, las barreras de índole económica y financiera también resultan ser un factor determinante en el contexto actual. Anteriormente se hizo mención acerca de la reducida capacidad de endeudamiento de estas empresas, la cual está dada por los bajos flujos de capital que acostumbran manejar. Esto se complementa con la inexistencia de un mercado de capitales para PyMEs argentinas, lo que complejiza aún más el acceso a financiamiento para la realización de estas inversiones (Motta et al., 2019). No obstante, no solo importa el acceso a la financiación, ya que, si bien es cierto que la realización de las primeras inversiones se ve fuertemente afectada por esta dificultad, el tamaño de la inversión termina siendo igual de importante. Esto se debe a que inclusive las pequeñas y medianas empresas que logran emprender algún proyecto de este estilo al aprovechar la creciente cantidad de opciones más accesibles, terminan enfrentándose a nuevos y mayores volúmenes de inversión para mantener la digitalización actualizada y funcional, las cuales incluyen software, nueva infraestructura y consultorías especializadas (Agbaakin, 2025; Motta et al., 2019). Sin embargo, también se considera una barrera al hecho de que la mayoría de los beneficios económicos ofrecidos por esta clase de tecnologías no suelen darse de forma inmediata, sino que se obtienen de manera incremental y son realmente muy susceptibles a la incertidumbre, lo que puede no resultar para nada atractivo desde el punto de vista de la empresa que la va a implementar (Motta et al., 2019).

En cuanto a las barreras relacionadas al aspecto tecnológico y de infraestructura, vale mencionar que estas resultan ser de las más complejas para las pequeñas y medianas empresas. Esta complejidad está dada porque las mismas pueden analizarse tanto desde la perspectiva interna de las empresas, como desde el aspecto de la oferta de tecnologías en el mercado. Comenzando por la perspectiva interna, la primera barrera identificable es la relacionada a la infraestructura tecnológica limitada que suelen tener este tipo de empresas, la cual se caracteriza principalmente por componerse de sistemas de información precarios, procesos con poca o nula digitalización, dada principalmente por la ausencia de un área de informática o de sistemas y la diversidad en las maquinarias utilizadas en estas PyMEs (Navós, 2024; Motta et al., 2019). Esta barrera se complementa además con una creciente preocupación que se está haciendo notoria en las empresas que planean o ya aplican IA a sus procesos: la seguridad de la información y datos obtenidos. Con el objetivo de asegurar y proteger los datos de sus clientes, muchas empresas apuntan a tecnologías que pueden ser mucho más de lo que pueden cubrir con su presupuesto

disponible o con las habilidades y conocimientos con las que cuenta su personal (Agbaakin, 2025).

En cuanto a las barreras relacionadas a la oferta de las tecnologías de IA para PyMEs, resulta muy importante mencionar que si bien la oferta de estas tecnologías digitales actualmente es diversa, los oferentes de tecnologías especializadas como la robótica avanzada, el internet de las cosas o sistemas de software personalizados son realmente limitados, lo que puede hacer que el precio de adquisición de una herramienta personalizada tenga un costo estandarizado mucho más elevado en comparación a aquellas herramientas de IA más generales (Motta et al., 2019). Agregado a esto, hay que mencionar que muchas zonas fabriles no poseen la conectividad necesaria para desarrollar correctamente estos procesos de aplicación de herramientas de inteligencia artificial, ya sea debido a la falta de inversión privada en infraestructura tecnológica, a la ausencia de tendido alámbrico o a deficiencias en la cobertura inalámbrica por condiciones geográficas específicas (Motta et al., 2019).

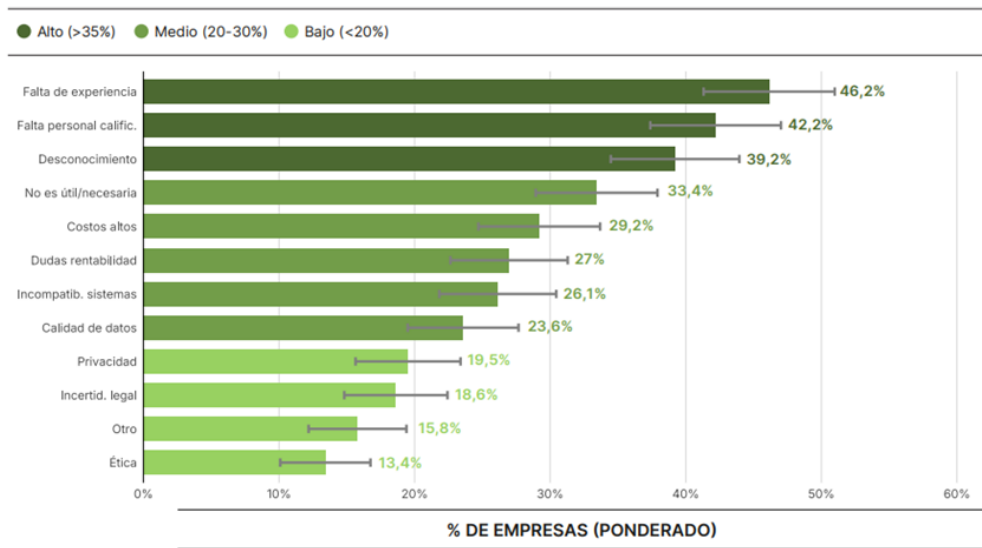
A pesar de la existencia de estas múltiples barreras a las que se deben enfrentar las PyMEs manufactureras para lograr efectivizar la implementación de IA, estas no son barreras imposibles que sortear, por el contrario: ya se han definido cuáles son algunas de las maneras en las que estas empresas pueden accionar para minimizar su impacto en la aplicación de estas herramientas. En primer lugar, el miedo de los empleados puede mitigarse con comunicación transparente acerca de cómo y con qué objetivos comenzará a aplicarse la inteligencia artificial, al hacerlos participar de capacitaciones e implementaciones piloto, estableciendo líneas claras de responsabilidad de utilización de la IA y motivándolos a proponer ideas y opiniones acerca de cómo y qué herramientas utilizar (Agbaakin, 2025; Navós, 2024).

En cuanto a lo relacionado a las tecnologías e infraestructura, las maneras en las que este no represente un limitante tan importante es cuando se acude a ferias para adquirir contactos en el rubro tecnológico, se tercerizan las tareas vinculadas a la implementación y actualización de estas nuevas tecnologías, se divide el tiempo operativo para dedicar una proporción a la digitalización de documentos (como primer paso para lograr comenzar a utilizar herramientas de automatización de tareas), al actualizar la maquinaria actual para convertirla en 4.0 y evitar invertir en maquinaria nueva, o al instalar proveedores de servicios específicos, como fibra óptica o internet satelital especializado (Motta et al., 2019). Además, existe un factor clave que

representa, a su vez, una de las principales barreras: los proveedores. Estos no solo pueden involucrarse en actividades educativas y de capacitación, sino que también actúan como actores decisivos en el proceso de obtención de financiación (Motta et al., 2019). En este sentido, el aspecto financiero se ve apaciguado gracias a que los proveedores de herramientas de IA pueden brindarle a las empresas garantías o créditos favorables, al igual que si se realizan inversiones micro en aplicaciones pequeñas de digitalización y herramientas de IA, en lugar de invertir en la estrategia completa.

Para validar toda esta información, Avenburg et al. (2026) realizaron un análisis contemporáneo acerca de los principales obstáculos a los que se enfrentan las PyMEs a nivel nacional. Si bien todo este subcapítulo puso su enfoque sobre las empresas plásticas particularmente, los resultados de esta encuesta demostraron que sin importar el rubro de actividad de las PyMEs, actualmente los principales desafíos son compartidos por la mayoría. En este contexto, se identificó que un alto porcentaje de PyMEs consideran que los principales obstáculos para la implementación de herramientas de IA a sus actividades están dados por la falta de experiencia, la falta de personal calificado y el desconocimiento acerca de las herramientas en sí y cómo las mismas pueden ser aplicadas dentro de las organizaciones, lo que respalda lo explicado anteriormente en relación a las barreras culturales y humanas. Además, los costos altos de inversión, las dudas acerca de su rentabilidad, su utilidad y la incompatibilidad con los sistemas que se han tratado anteriormente, aparecen en este análisis como las siguientes barreras más importantes, lo que no solo valida lo explicado anteriormente, sino que también expone el miedo que tienen las empresas a realizar un cambio sobre el que podrían no tener control total, lo que resuena con lo que la metodología Kaizen ayuda a sobrellevar. Es en este contexto que se expone la figura 9, la cual es un diagnóstico crítico acerca de las barreras a las que se enfrenta la IA hoy en día, lo que permite cuestionarse si estas herramientas utilizadas en un entorno Kaizen no podrían ver disminuidas dichas barreras.

Figura N° 9: Principales barreras para la adopción de IA según PyMEs



Fuente: Extraído de *Encuesta nacional sobre adopción de IA en Pequeñas y Medianas Empresas de la Argentina*, por Avenburg et al., 2026

3.4 Aplicación y contribución de la Inteligencia Artificial al Kaizen

La inteligencia artificial, así como sus múltiples herramientas aplicables a las empresas manufactureras plásticas, representa una oportunidad única de optimización y mejora de resultados, pero el Kaizen aplicado en algunas de estas empresas resulta también una oportunidad indiscutible. Esto en el sentido de que las empresas que la aplican regularmente ya están acostumbradas a gestionar el cambio y tomar decisiones basadas en datos, lo que hace que la IA sea más fácil de implementar y que solo deba enfocarse en demostrar que puede aportar conocimientos más precisos basados en datos específicos, que puede automatizar procesos sin perder eficiencia y predecir tendencias con una precisión sin precedentes (Kaizen Institute, s.f.). Además, hoy en día muchas empresas aplican soluciones de IA que permiten no solo lograr todo lo anteriormente mencionado, sino que también digitalizar y mejorar los procesos de control de calidad (Adadi et al., 2025). Esto resulta importante debido a que conjuntamente al surgimiento de la ya abordada industria 4.0 surge el término de calidad 4.0, la cual no sólo busca asegurar la máxima calidad de los productos, sino que también redefine el cómo las soluciones digitalizadas pueden aumentar el control a la vez que se incentiva la mejora continua entre los equipos (Adadi et al., 2025).

Así como lo expusieron Adadi et al. (2025), la IA no solo impulsa la agilidad y la eficiencia, sino que también es uno de los principales impulsores de la innovación. Esta afirmación resulta suficiente para asegurar que la Inteligencia Artificial no aparece en el entorno corporativo con el objetivo de desplazar a las metodologías de mejora continua ya existentes, sino que busca evolucionarlas a una nueva versión de sí mismas, caracterizada por la utilización de automatización inteligente, análisis predictivos y herramientas para obtener datos en tiempo real. Esta nueva versión de las metodologías de mejora continua es lo que Adadi et al. (2025) denominan “*Lean 4.0*”, que en términos prácticos representa la fusión de estas metodologías con las herramientas de IA existentes actualmente. Las metodologías ágiles son una parte esencial de la filosofía Kaizen, tratándose de una manera de pensar que surge de la necesidad de innovar y del entendimiento profundo de cuáles son los verdaderos aspectos del producto y de la producción que aportan ese valor agregado que tanto valoran los clientes (Adadi et al., 2025). En este sentido, el vincular esta metodología con la incorporación de herramientas de IA no está dado solo por la búsqueda de lograr aumentar la eficiencia y acelerar las mejoras, sino porque estas herramientas representan una oportunidad única de lograr el autoaprendizaje y la optimización autorregulada a la vez que se alcanzan niveles de predicción que antes eran impensados directamente (Adadi et al., 2025; Kaizen Institute, s.f.).

En el escenario actual de la industria manufacturera, las empresas de esta rama se enfrentan diariamente a la creciente y constante transformación digital, conjuntamente a la nueva tendencia de la hiperconectividad. Esto ha hecho que las empresas no puedan optar por enfocarse en alcanzar un objetivo específico, sino que deben perseguir dos objetivos en simultáneo: la excelencia tecnológica y la eficacia operacional (Adadi et al., 2025). En esta búsqueda de alcanzar dos objetivos simultáneos de tal magnitud, muchas empresas PyMEs fracasan debido a los intereses internos de las organizaciones, los cuales usualmente generan hábitos organizacionales que van en contra de la innovación e impulsan la resistencia al cambio por parte del personal (Motta et al., 2019). Además, resulta clave comprender que si la innovación no está tomada como un proceso rutinario y se ve a los procesos de adopción de innovaciones como proyectos externos a la organización, a la vez que la empresa no genera los impulsos suficientes para lograr dicho interés en la mejora continua, adopción de nuevas tecnologías y aprendizaje constante, no puede esperarse otro resultado más que la falta de interés total en el cambio por parte de los trabajadores (Adadi et al., 2025; Motta et al., 2019). Esto permite asegurar que antes

de comenzar con cualquier integración, el primer paso se encuentra en lograr tener una cultura empresarial lo suficientemente fuerte y orientada a la mejora y el aprendizaje continuo, puesto que esta integración se basa más en las personas y en el cómo se trabaja, que en las técnicas de trabajo y las herramientas en sí (Adadi et al., 2025).

Por otro lado, para justificar esta integración de herramientas de IA a la metodología Kaizen es necesario poder explicar cuáles son las principales utilidades que tendría el poder aplicarlas. Más allá del salto inmenso que la aplicación de la IA conjuntamente con Kaizen representa para las empresas en términos de eficiencia e innovación, el realizar esta simbiosis de herramientas puede traer múltiples beneficios, tanto para las empresas como para sus empleados (Kaizen Institute, s.f.). En primer lugar, el combinar estos dos métodos no solo permite hacer frente a la complejidad del entorno en el que operan gracias a la aceleración en la implementación de las mejoras y la amplitud de sus capacidades de respuesta a los cambios del mercado, sino que también es clave para lograr mantener una estructura y estilo de trabajo enfocado en el desarrollo de su capital humano (Kaizen Institute, s.f.; Adadi et al., 2025). Por otro lado, el aplicar Inteligencia Artificial a los procesos de mejora continua permitirá elevar la calidad y precisión de los cambios operacionales, estandarizar y automatizar procesos, identificar los cuellos de botella de la organización (operativos y no operativos) y descubrir nuevos impulsores de mejora de desempeño al ayudar en asegurar y mejorar la seguridad operacional y la eficiencia (Adadi et al., 2025). En el caso de lograr esta fusión de herramientas, el proceso de mejora continua se potencia y enriquece fuertemente en dos de sus fases más importantes frente al contexto volátil y cambiante al que se enfrentan hoy en día. La primera es el testeado y validación de causas raíz, dado que al repetir esta actividad constantemente se logra asegurar la inversión del tiempo y esfuerzo del personal en encontrar soluciones reales que generen cambio visible y sostenible en el tiempo. Por otra parte, la repetición y estandarización de las mejores prácticas resulta clave para asegurar que las nuevas prácticas y los cambios realizados sean internalizados en toda la empresa, sin importar área, con el objetivo de que absolutamente todos logren aprender de esos errores cometidos y solucionados (Adadi et al., 2025).

Según lo que presenta el Kaizen Institute (s.f.), para las empresas el poder integrar IA con la mejora continua va mucho más allá de responder a una tendencia del mercado acerca de la utilización de estas herramientas, debido a que este traza el camino para que las empresas logren

la excelencia operacional. Es por eso mismo que si lo que se busca es la mejora de los resultados y de los procesos en sí, el enfocarse en la realización de esta simbiosis de herramientas puede resultar la clave para lograr aprovechar estas posibilidades y oportunidades infinitas, consideradas de esta forma por la constante expansión, surgimiento y especialización de herramientas de IA y las capacidades de las mismas (Kaizen Institute, s.f.). A pesar de que efectivamente esta integración es una valiosa oportunidad que no debería dejarse pasar, es llamativo que, según lo expuesto por Adadi et al. (2025), para el año 2025 sólo existían dos estudios a nivel global que hablaban parcialmente acerca de los posibles beneficios de esta integración, lo que justifica el carácter exploratorio de esta investigación. Es por esto mismo que, mediante la utilización de herramientas específicas de investigación, se busca analizar y medir cómo las empresas PyME plásticas del AMBA perciben esta integración a nivel de planta.

Marco metodológico

Según lo expresado por Hernández-Sampieri et al. (2006), el paradigma no debe considerarse meramente como una teoría, ya que este representa y actúa como el “marco de referencia” que define el qué, cómo y con qué herramientas se realizará una investigación. Además, si al analizar lo que expresa Ander-Egg (1995), se puede asegurar entonces que es este paradigma el que actúa como organizador de objetivos, preguntas y observaciones del investigador, con el fin de que este pueda darle un sustento teórico a cada paso del proceso. Es frente a estas definiciones que para la realización de dicha investigación se ha optado por la utilización de un enfoque mixto, ya que este tipo de enfoque no solo amplía la perspectiva de quienes realizan la investigación, sino que también es la clave para lograr validar los datos obtenidos gracias a la utilización de múltiples fuentes (Hernández-Sampieri et al., 2006). Esta multiplicidad de fuentes se da debido a que el enfoque mixto se basa en realizar análisis cualitativos, que permitan comprender los sucesos analizados desde las perspectivas e interpretaciones de diferentes personas, y cuantitativos, los cuales buscan recolectar datos numéricos que permitan encontrar patrones y correlación entre las variables, para posteriormente poder probar los supuestos de la investigación.

En este caso, además, la decisión se fundamenta directamente en la necesidad de validar el supuesto de investigación formulado, el cual sostiene que las herramientas de Inteligencia Artificial pueden trabajar conjuntamente con la metodología Kaizen para optimizar los procesos de mejora continua en las PyMEs plásticas del AMBA. Esto quiere decir que dicho supuesto inicial presenta y plantea la relación entre dos dimensiones distintas: por una parte, la Inteligencia Artificial, que requiere un análisis técnico y medible de su impacto en la producción, y por otra parte, la metodología Kaizen, que al ser una práctica cultural y humana, no puede entenderse por completo sin la interpretación de las experiencias de los trabajadores, un aspecto vital para entender la realidad social de una organización.

También resulta pertinente dejar asentado que la presente se califica como una investigación del tipo exploratoria y descriptiva. Esta afirmación se apoya en los tipos de alcance definidos por Hernández-Sampieri et al. (2006), quienes explican que las investigaciones exploratorias buscan identificar potenciales áreas de estudio al encontrar la relación existente entre variables y preparar el terreno para investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas, mientras que las

descriptivas se realizan con el objetivo de definir cada variable individualmente. En este caso, es exploratoria porque, si bien existen estudios globales sobre la industria 4.0 en PyMEs argentinas, acerca de la aplicación de la filosofía Kaizen en pequeñas y medianas empresas del AMBA y acerca de la integración específica de estas dos variables en PyMEs locales aún no hay mucho investigado, lo que representa una oportunidad para desarrollar nuevas líneas de investigación al respecto. A su vez, se considera descriptiva debido a que el objetivo principal de la misma se basa en especificar el nivel de madurez del Kaizen y el grado de conocimiento técnico sobre Inteligencia Artificial en las empresas seleccionadas.

Frente a esta clasificación y descripción de las características esenciales de la investigación, y con el objetivo de poder realizarla correctamente, se ha determinado que el sujeto de estudio de la misma fueran las PyMEs manufactureras plásticas ubicadas en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Sin embargo, debido a que esta población está constituida por un universo de empresas realmente amplio, cuya cobertura total sería completamente inviable en función del tiempo limitado asignado para la realización de este proyecto, para el análisis de campo se ha decidido estudiar un único caso. Dicho estudio de caso estará realizado sobre una empresa PyME del rubro plástico, ubicada en el Polo Industrial de Ezeiza, la cual cuenta con una nómina actual de 89 empleados. Al tratarse de un único caso de estudio con enfoque mixto, hay una herramienta que no debe dejar de ser tenida en consideración: la triangulación. Esta es una que no solo ayuda a enfrentar la información obtenida de diferentes fuentes e investigadores, sino que es también la que permite reforzar y asegurar la veracidad de las respuestas obtenidas (Erzberger & Kelle, 2003 y Flick, 2014, como se citan en Pacheco e Iñiguez, 2019). Es debido a los grandes beneficios que la triangulación de datos aporta a la veracidad y seguridad de las investigaciones, que para la realización de la presente se ha optado por la utilización de tres instrumentos de recolección de datos diferentes.

El primer instrumento diseñado y ejecutado fue uno de recolección de datos cuanti-cualitativos en formato de encuesta, que tuvo por objetivo analizar y comprender la sinergia operativa actual existente entre los procesos de mejora continua y las herramientas de automatización. Dicha encuesta fue enfocada exclusivamente en el personal activo de la organización seleccionada como caso de estudio, buscando interpretar cuál es la opinión, percepción y expectativas de las personas respecto a la aplicación conjunta de la mejora continua y la Inteligencia Artificial a las

actividades diarias de la planta. Para la realización de la misma se ha propuesto el objetivo de obtener como mínimo un total de 68 respuestas aceptables, ya que sobre el total de la nómina de 89 empleados con los que cuenta la empresa actualmente, esta cantidad de respuestas representa más del 75% del total del capital humano empleado y activo. Por eso mismo, y con el objetivo de que la encuesta fuera respondida por la mayor cantidad de personas posible, se propuso el lanzamiento de la misma a través de la plataforma de Google Forms en virtud de que dicha herramienta garantiza la confidencialidad de las respuestas, lo que podría incentivar a los trabajadores a contestar de manera genuina sin miedo a repercusiones. Además, esta decisión se fundamentó en que esta garantiza la accesibilidad de todo el personal, independientemente de sus turnos rotativos o su ubicación, gracias a su facilidad de acceso y uso. Sin embargo, la definición de la plataforma a usar no resultó ser lo único importante, ya que este instrumento también precisó tener preestablecido el periodo activo de recolección de información, siendo que en este caso se eligió crear una ventana de poco más de dos semanas para ofrecer el margen de tiempo necesario para lograr y asegurar la participación de la cantidad de personas mínimas aceptables para la realización de esta investigación. En este sentido, la encuesta se mantuvo activa desde el día 10 de junio, hasta el 22 del mismo mes.

En cuanto a cómo se estructuró dicho instrumento, lo primero que hay que dejar en claro es que toda su estructura se planificó utilizando determinados indicadores del cuadro metodológico, con el objetivo de identificar qué respuestas podrían ayudar a contestar qué preguntas. Una vez claro eso, la encuesta se estructuró en un total de 14 preguntas, las cuales incluían preguntas escaladas para ponderar niveles de conformidad, opciones múltiples para evaluar escenarios, preguntas de ordenamiento y de clasificación para jerarquizar necesidades operativas, y una única pregunta dicotómica de sí o no. Dichas preguntas fueron distribuidas armónicamente en cinco secciones. Dichas secciones comienzan con la de las preguntas de filtro, utilizada para validar y garantizar que quienes completaran el formulario pertenecieran de forma legítima al universo de estudio establecido; en esta sección había dos opciones: si se formaba parte, se podía continuar a las demás secciones, y si no, la encuesta se daba por concluida. Para todos aquellos que sí son trabajadores de la empresa plástica a analizar, la siguiente sección estuvo enfocada en preguntas de contexto y perfil sociodemográfico, siendo que la información que se obtuvo en esta instancia fue crucial para realizar análisis profundos en función del rol de cada individuo dentro de la cadena de valor de la compañía. Las últimas tres secciones pusieron su foco en identificar las

opiniones personales y sentimientos del capital humano respecto a la aplicación actual de la mejora continua y las herramientas de IA en las actividades diarias de la empresa, y cómo consideran que la aplicación de estas dos variables conjuntas podría llegar a ayudarlos (o a la empresa) a mejorar en ciertos aspectos.

El segundo instrumento seleccionado para la realización de la investigación tuvo por objetivo la recolección de datos puramente cualitativos. Para cumplir con dicho objetivo, los instrumentos desarrollados y puestos en práctica fueron las entrevistas a expertos y profesionales del rubro, siendo que la estructura de las mismas se diferenció de forma estratégica en dos tipos distintos de entrevistas según el perfil del participante. En este sentido, por un lado se realizaron entrevistas semiestructuradas a los profesionales que interactúan diariamente con los procesos de la empresa, ya que este tipo de entrevistas tienen un formato más flexible que permitió alterar el orden de las preguntas y profundizar en aspectos específicos que iban surgiendo a medida que avanzaba el diálogo. Por otro lado, para las entrevistas que se realizaron a expertos en la metodología de mejora continua y la aplicación de tecnologías de IA para la automatización en PyMEs, se llevaron a cabo entrevistas estrictamente estructuradas, siendo estas las elegidas dado que de esta manera se logró asegurar que sus respuestas aportaran el valor técnico necesario para que, al momento de triangular la información obtenida, se tuviera la visión profesional técnica necesaria acerca de la convergencia entre las variables de estudio seleccionadas. A pesar de que las estructuras metodológicas de dichos instrumentos fueron realmente diferentes, es esencial aclarar que todas fueron estructuradas de forma tal que la extensión de las mismas no agotara a los individuos, por lo que en ambos casos se realizaron en promedio unas 15 preguntas de desarrollo, buscando a toda costa evitar las preguntas dicotómicas de si o no que podían romper con la fluidez de la entrevista.

La logística y la selección de las plataformas utilizadas para llevar a cabo estos encuentros se vieron fuertemente definidas por la disponibilidad con la que contaba cada entrevistado. En el caso de las entrevistas orientadas a los profesionales de la organización, los encuentros se desarrollaron de manera presencial, principalmente debido al gran interés demostrado por los mismos en aprovechar la presencialidad en la planta para recorrer los espacios productivos y adentrar al entrevistador en lo que realmente significan el Kaizen y la IA para la organización. Sin embargo, las entrevistas realizadas a expertos tuvieron que adecuarse a la complejidad de

encontrar disponibilidad en sus agendas, por lo que las mismas debieron realizarse de manera remota. En este sentido, para asegurar una comunicación fluida, con la posibilidad de registrarla y de realizar posteriormente la transcripción correspondiente, las entrevistas fueron realizadas a través de la plataforma de Microsoft Teams. Todo este trabajo se realizó en un lapso temporal de una semana, abarcando del 12 al 19 de junio de 2026, siendo que al haber sido tan reducido se pudo asegurar que los testimonios reunidos fueran todos bajo un mismo contexto macroeconómico y operativo.

Ahora bien, la razón por la que se seleccionó a estos especialistas fue debido a que los expertos ayudan a validar o rechazar las creencias y estimaciones hechas acerca de la aplicación de la IA y el Kaizen en el entorno contemporáneo; mientras que los testimonios de los profesionales de las empresas pudieron utilizarse en la triangulación para validar los resultados obtenidos en las encuestas gracias a su conocimiento más interno de la empresa y su estructura, lo que les permite comprender el contexto con mucha mayor precisión, a pesar de no contar con los conocimientos específicos en las variables. En este caso, los especialistas clave seleccionados para la realización de las entrevistas, así como la justificación acerca del porqué se seleccionaron, pueden encontrarse en la figura N° 10.

Figura N° 10: Selección de personas clave para realización de entrevistas

Personas Clave	Profesión	Experiencia en rubro	Canal
Héctor Goizueta	Gerente General de Sides S.A.	● Trabaja en la compañía desde hace 25 años. ● Su punto fuerte es su amplio conocimiento en áreas comerciales ● Como gerente general conoce en profundidad el cómo se estructura y funciona la empresa alrededor de la filosofía de mejora continua aplicada, y se está capacitando en la utilización de IA.	Presencial
Pablo Vitale	Gerente de planta SIDES S.A.	● Trabaja en la compañía desde hace 20 años. ● Posee amplio conocimiento en normas de inocuidad y calidad debido a su previo empleo como jefe de laboratorio en una empresa química ● Entró a SIDES como jefe de control de calidad, y actualmente es gerente de planta.	Presencial

		● Conoce en profundidad las bases y aplicación del Kaizen, así como sus beneficios y barreras	
Fernando Figueredo	Encargado de I&D en Argul y Cia. S.A.	● Empezó a trabajar en Argul en 1994, actualmente es el encargado del área de Investigación y desarrollo (I&D). ● Tiene una larga trayectoria dentro de la empresa, habiendo pasado por todas las áreas, lo que le da un conocimiento más amplio acerca de la misma. ● Está capacitado en Kaizen e IA ● Su actividad se rige por el cumplimiento de normas ISO	Presencial
Lisandro Argul	CEO de Argul y Cia. S.A.	● Inicialmente solo formaba parte del directorio de las dos empresas (Argul y Libus). ● Es ingeniero industrial, capacitado en Kaizen y con amplio conocimiento sobre IA ● Tiene una visión interesante acerca de cómo las nuevas herramientas pueden relacionarse con la mejora continua que rige las actividades de su empresa.	Presencial

Al analizar la figura N° 10, resulta importante esclarecer el porqué, a pesar de haber seleccionado una única empresa como caso de estudio, se ha optado por entrevistar a profesionales de más de una. En este caso, el poder obtener más de una perspectiva de las empresas del rubro plástico resulta la clave para que al momento de la triangulación de los resultados obtenidos, así como al momento de la redacción de las conclusiones de la investigación, se pudiera demostrar si esta efectivamente funciona como caso representativo del rubro analizado, principalmente debido a que este rubro es un nicho realmente acotado. Los entrevistados clave que no pertenecen a la empresa seleccionada como caso de análisis son parte de la empresa que actúa como proveedor estratégico de SIDES S.A., que también pertenece al sector PyME de la manufactura plástica regional.

Para poder obtener un contexto y comprensión mucho más profundo y sólido de los resultados obtenidos en las encuestas en cuanto a los aspectos más técnicos de las variables a analizar, el definir los expertos a entrevistar resultó decisivo. En este sentido, se seleccionaron tres expertos:

un experto en aplicación de herramientas digitales, y los otros dos siendo expertos en la aplicación de herramientas de IA en entornos empresariales donde se aplica activamente la filosofía de mejora continua. Con el objetivo de comprender quiénes son dichos expertos, se expone a continuación la figura N° 11, en la cual podrá encontrarse el quiénes son, porqué se eligieron y de qué manera se les realizaron las entrevistas respectivas.

Figura N° 11: Selección de expertos para realización de entrevistas

Personas Expertas	Profesión	Experiencia en rubro	Canal
Héctor Leandro Alcar	Consultor. Experto en Innovación y PyME	● Es presidente de la Unidad de Vinculación Tecnológica, Asoc. Civil Tecnológica del Sur. ● Experto PyME del Ministerio de la Producción de la Nación. ● Es Asesor en Tecnologías de Gestión, y coordinador de proyectos tecnológicos y de telecomunicaciones. ● Es consultor especializado en Soluciones Integrales para Proyectos, y Mercados de Tecnologías y Telecomunicaciones.	Teams
Damián Martínez	Consultor con especialización en materia innovación y mejoras	● Doctorado en Ciencias Económicas e Ingeniero, trabaja como Consultor Senior y Docente Universitario. ● Tiene un fuerte interés y conocimiento en la aplicación de herramientas de IA para la innovación	Teams
Pablo Fernando Gatto	MBA e Ingeniero Industrial	● Ejerce de profesor universitario especializado en Gestión de Operaciones, Calidad y Proyectos ● Especialista capacitado en filosofía Kaizen	Teams

Además, para asegurar la transparencia de la investigación y permitir que cualquier evaluador pueda auditar el proceso de recolección de los testimonios, los modelos de las guías de entrevista en blanco podrán ser encontrados en los anexos 2, 3 y 4, mientras que la transcripción de las entrevistas realizadas pueden encontrarse en el Anexo 6.

Sumado a estos instrumentos, y con el objetivo de contar con un tercero que permitiera la correcta realización de la triangulación de la información, se ha optado por la utilización del análisis de documentación interna de la empresa. Este método se caracteriza por ser no interactivo, pero es fundamental utilizarlo cuando lo que se busca es contrastar lo que pueden decir los empleados y directivos de una organización, con lo que la propia empresa registra como su realidad actual e histórica. Por eso mismo es que se optó por analizar la documentación interna de SIDES S.A., ya que de esta manera pudieron analizarse y comprenderse objetivamente la evolución de la productividad, la cultura, la seguridad, el impacto ambiental y el desarrollo del capital humano en la organización en relación con la filosofía de mejora continua que tanto la caracteriza. El periodo cubierto con dicha información fue de 2018-2019, para todo lo relacionado a la implementación de la metodología Kaizen, y del periodo 2025-2026 para lo relacionado a la aplicación de herramientas de IA a los procesos. Para poder garantizar la objetividad y confiabilidad de los datos obtenidos, se utilizaron documentos oficiales que fueron estructurados bajo normas ISO, y que se encuentran firmados por la gerencia y auditados.

Debido a que la documentación con la que cuenta una empresa es realmente amplia, la delimitación de cuál debió utilizarse fue casi tan importante como el análisis posterior de la misma. Sin embargo, también resulta importante mencionar que el alcance de esta técnica se vio limitado al análisis de variables operativas y de procesos, logrando acceder solo a ciertos datos comerciales estratégicos por solicitud de confidencialidad de la empresa. En este sentido, lo primero que se hizo fue delimitar qué es lo que se buscaba analizar acerca de la empresa. Fue así que se determinó que el primer enfoque debía estar puesto sobre todo lo referido a la evolución de la estrategia y estructura organizacional, para lo que se utilizaron los informes de revisión por la dirección correspondientes al período clave en que se implementó formalmente la filosofía Kaizen en la planta original (2018-2019), así como los del año anterior a la realización de esta investigación (2025). Conjuntamente se analizó la evolución de los organigramas institucionales, lo que sirvió como herramienta para comprender de qué manera la empresa fue mutando los roles y departamentos que posee, así como su interconexión y comunicación fluida.

Para comprender en mayor profundidad cómo el Kaizen se ha aplicado y ha afectado a la empresa y a sus resultados, se ha optado por el estudio minucioso de la planificación y evolución de objetivos del último año fiscal. Este documento por sí solo ha aportado un altísimo valor a la

investigación ya que dentro del mismo se encuentran los indicadores clave de rendimiento (KPIs) de todas las áreas principales de la cadena de valor: los estándares de calidad del producto terminado, los volúmenes de ventas anuales, los índices de eficiencia de las líneas de inyección y extrusión, los reportes de producción mensual, la tasa de reclamos recibidos por parte de los clientes, y los registros detallados de mermas y desperdicios de material plástico. Es justamente este último aspecto el que guió a la investigación a comprender la importancia de analizar los registros oficiales sobre la disposición de residuos de la planta, para comprender el volumen de descartes y la manera en la que la empresa gestiona dichos materiales. Asimismo, se observó la cantidad de accidentes registrados durante el 2025, ya que este es un indicador crítico para identificar si las rutinas de orden, limpieza y estandarización de las 5S se tradujeron efectivamente, convirtiéndolo en un ambiente de trabajo más seguro. Sumado a estos documentos, se incorporó el registro de opiniones y satisfacción de los trabajadores, la cual es una herramienta de gestión del clima interno que la empresa comenzó a aplicar de forma sistemática durante el presente año 2026, que aporta la evidencia documental necesaria para entender el bienestar del personal en pleno proceso de transformación digital.

Justamente es este último concepto el que rige el tercer eje que guió el análisis documental: el desarrollo de las competencias tecnológicas. Para poder corroborar qué tanto la empresa se ha esforzado en los últimos años en lograr la implementación armónica de nuevas tecnologías en los procesos diarios de la empresa, se optó por el análisis de los programas de capacitación ejecutados durante los últimos dos años. La totalidad de estos documentos e informes de gestión analizados a lo largo de la investigación han sido debidamente referenciados, y sus plantillas analíticas, resúmenes de datos tabulados y cuadros comparativos se encuentran resguardados de forma organizada para su consulta técnica y metodológica dentro del Anexo 7.

Con el propósito de mostrar la conexión entre el trabajo de campo y el marco teórico ya realizado, se presenta a continuación la Figura N° 12, la cual representa el cuadro metodológico que fue utilizado como guía para lograr dicha articulación. Este contiene las preguntas y objetivos, tanto principales como secundarios, así como también las variables a analizar con sus respectivas dimensiones. Esta figura busca demostrar cuáles fueron los lineamientos que se utilizaron para que los resultados obtenidos gracias a la aplicación de las ya mencionadas herramientas fueran capaces de responder a las preguntas y objetivos formulados.

Figura N° 12: Cuadro de Metodología

Tipo de pregunta	PREGUNTA	OBJETIVO	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
PRINCIPAL	¿De qué manera la integración entre la Inteligencia Artificial y la filosofía Kaizen puede optimizar los procesos de mejora continua en la empresa SIDES S.A., tomada como caso de estudio de las Pymes manufactureras plásticas del AMBA?	Analizar el potencial de integración de herramientas de IA en la optimización de los procesos de mejora continua, bajo la filosofía Kaizen, en la empresa SIDES S.A.	Inteligencia Artificial Kaizen	-	-
SECUNDARIA 1	¿Cuál es el nivel de madurez de los procesos de Kaizen en las Pymes plásticas del AMBA?	Identificar el grado de aplicación de los estándares Kaizen.	Kaizen	• Madurez actual. Estandarización • Resolución de problemas. • Iniciativas propias en aprender.	• Frecuencia de auditorías de limpieza y orden. • Cantidad de proyectos/capacitaciones dadas a empleados. • Grado de interés de los empleados acerca de su capacitación en áreas específicas. • Periodicidad de la revisión y modificación de estándares de calidad.
SECUNDARIA 2	¿Cuál es el grado de adopción o conocimiento de Inteligencia Artificial en las Pymes que ya aplican Kaizen actualmente?	Explorar y describir el nivel de conocimiento técnico de herramientas de Inteligencia Artificial en empresas PYME del rubro analizado.	Inteligencia Artificial Kaizen	• Grado de implementación de herramientas de Inteligencia Artificial. • Nivel de alfabetización digital.	• Frecuencia de cursos de alfabetización digital otorgados por la empresa. • Nivel de seguridad de los gerentes para utilizar esta implementación. • Cantidad de herramientas implementadas en un determinado periodo de tiempo.
SECUNDARIA 3	¿De qué manera la implementación de sistemas y herramientas de Inteligencia Artificial influyen en el sentido de apropiación de los trabajadores de las buenas prácticas de la mejora continua Kaizen?	Analizar de qué manera la Inteligencia Artificial contribuye al fortalecimiento del sentido de apropiación de la cultura Kaizen por parte de los trabajadores. Identificar cómo la disponibilidad de estas herramientas y la aplicación de los ciclos de mejora transforman su participación en la toma de decisiones.	Inteligencia Artificial Kaizen	• Disponibilidad y uso de herramientas de Inteligencia Artificial. • Agilidad de los ciclos de mejora. • Participación en la toma de decisiones. • Sentido de apropiación.	• Frecuencia con la que los empleados utilizan dichas herramientas. • Percepción acerca de la facilidad de uso de las mismas. • Grado de capacitación otorgada para su utilización. • Frecuencia de uso de Inteligencia Artificial predictiva para anticipar problemas en producción. • Grado de éxito percibido al aplicarlas. • Proactividad de los empleados para utilizar Inteligencia Artificial.
SECUNDARIA 4	¿Cuáles son las barreras críticas que dificultan la integración entre la filosofía Kaizen y la implementación de IA en los procesos de mejora continua de las Pymes plásticas del AMBA?	Identificar y categorizar las principales barreras que dificultan la integración entre la IA y el Kaizen.	Inteligencia Artificial Kaizen	• Barreras culturales, tecnológicas, económicas y de infraestructura.	• Grado de miedo de los empleados a ser reemplazados. • Interés de los empleados a aprender a usar IA. • Presencia de tecnologías de punta en la empresa. • Opinión acerca de la rentabilidad de la IA. • Beneficios económicos brindados por Kaizen a lo largo de los años. • Conectividad y digitalización de la infraestructura.
SECUNDARIA 5	¿De qué manera la IA puede contribuir en procesos de mejora continua en las Pymes manufactureras plásticas del AMBA?	Describir las posibles aplicaciones de la IA en los procesos de mejora continua de las Pymes locales.	Inteligencia Artificial Kaizen	• Aplicaciones de la Inteligencia Artificial.	• Tasa de dependencia. • Tiempo que conllevan los ciclos. • Defectos detectados tempranamente. • Agilización del proceso PDCA. • Automatización del control de calidad final de los PT.

Trabajo de Campo

Capítulo 4: SIDES S.A.

Como se explicó en el marco metodológico, para la realización de esta investigación se decidió utilizar un único caso de estudio. Dicho caso ha tenido como sujeto de estudio a una empresa argentina con más de 25 años de trayectoria en el rubro de la manufactura plástica, que no solo aplica Kaizen de manera activa, sino que también ha demostrado un fuerte interés en la automatización.

SIDES S.A. es una compañía perteneciente a la industria de bebidas e industria plástica, que fue fundada en 1997 a partir de la iniciativa de algunos empresarios que tenían la visión de revolucionar el mercado de las bebidas carbonatadas. Con el objetivo de alcanzar esta visión, lo primero que buscaron fue hacer posible que las sodas llegaran con gas a las casas de sus consumidores, para luego innovar en este mercado con un invento que permitiría que el gas de las mismas se mantuviera por más tiempo, a la vez que les brindaba un nuevo aspecto y funcionalidad. Este invento fue lo que hoy en día se conoce como “cabezales para sifón descartable”, o “cabezales de soda” para quienes no son del rubro. Sin embargo, la empresa tuvo que adaptarse a la tendencia cada vez más acelerada del cambio de hábitos y actitudes del consumidor, lo que ha hecho que la empresa cambiase su foco, dejando de dedicarse exclusivamente a la soda para comenzar a abarcar las bebidas carbonatadas en general.

Hoy en día, la empresa cuenta con una planta propia de diez mil metros cuadrados ubicada en el polo industrial de Ezeiza. Para la realización de sus actividades diarias, la empresa cuenta con una dotación de 89 empleados en total, teniendo en cuenta todas las áreas de la empresa. Estos insumos, sumados a las máquinas que utiliza la compañía para la extrusión, inyección y ensamble de los cabezales de sifón, le permiten producir un aproximado de 15 millones de unidades al mes. Sin embargo, cabe recalcar que estas no son las únicas actividades comerciales que realiza la empresa, ya que actualmente también diseña, fabrica y comercializa la maquinaria necesaria para incorporar sus válvulas en la línea de embotellado de sus clientes, ofreciendo una "solución integral" que incluye no solo el producto, sino también la maquinaria y el conocimiento técnico (*know-how*) necesarios para su correcta implementación.

SIDES no es solo un proveedor de cabezales para el mercado nacional, sino que cumple con un rol muy importante al ser también PyME exportadora. Tiene varios clientes internacionales importantes, entre los que sobresalen Keurig Dr Pepper y The Coca-Cola Company (TCCC). Con esta última empresa han estado trabajando como proveedores estratégicos, tanto a nivel nacional como internacional, desde hace más de 15 años. Al ser una empresa de tal tamaño y renombre, el poder ser y mantenerse como sus proveedores no ha resultado tarea sencilla: por el contrario, SIDES ha tenido que adaptar su manera de operar al comenzar a estar bajo estándares de calidad extremadamente estrictos, un escenario en el que los clientes son empresas que exigen se demuestre que la planta alcanza y supera los estándares requeridos. Sumado a esto, la compañía presenta como un sello de excelencia operativa que se encuentra certificada con las normas ISO 9000 y FSSC 22000, ya que para poder certificarse con estas normas la empresa debe contar con operarios calificados, comprometidos, especializados y con un fuerte sentido de pertenencia.

Para poder hablar acerca de la situación actual de SIDES, lo primero por realizar es analizar el escenario previo a la relocalización estratégica de la planta a su ubicación actual en el Polo Industrial de Ezeiza. En el año 2004, SIDES comenzó a exportar los cabezales a México y Europa, ya que fue en este mismo año en el que comenzaron a trabajar como proveedores estratégicos de Coca-Cola. Durante años, SIDES S.A. consolidó su *know-how* y su propuesta de valor desde la planta industrial original, ubicada en Quilmes, la cual suplía la producción de las cantidades necesarias para exportación y consumo nacional. En este sentido, tan pronto la empresa comenzó a operar bajo las normativas ISO y FSSC, los procesos se hicieron más rigurosos y, por consecuencia, se obtuvo una gran mejoría en la calidad de los productos finales. Esta mejora fue lo que impulsó a sus clientes a comenzar a comprar más, ya que al ser mejores los productos, menos reclamos se recibían y el consumo aumentaba exponencialmente. Este incremento en los volúmenes requeridos por el mercado de las bebidas gasificadas colocó a SIDES S.A. en una encrucijada: si bien la planta original había funcionado bien hasta ese momento, al haber sido diseñada para una realidad productiva de menor envergadura, comenzó a experimentar síntomas de saturación de espacio. El incremento en el stock de materias primas, la acumulación de matrices, el flujo de insumos y el almacenamiento de productos terminados

empezaron a competir agresivamente por el poco espacio disponible. Estas dificultades se convirtieron rápidamente en cuellos de botella que hicieron que la empresa tuviera que dejar de tomar pedidos frente a la imposibilidad de cumplirlos.

Frente a esta situación en la que el espacio físico se había convertido en el principal factor limitante para las actividades y competitividad de la empresa, SIDES decidió que no esperaría a que las cosas se arreglaran por sí solas. En primer lugar, decidieron que era imperativo trasladar sus operaciones a un espacio físico más grande, por lo que comenzaron a analizar la posibilidad de mudarse a una planta productiva con mayor espacio. Además, la empresa identificó que obtener más lugar para incorporar nueva maquinaria no era parámetro suficiente para asegurar que se cumpliera con los estándares que manejaban, ni que podrían cubrir todas las ventas que estaban obteniendo. Por eso mismo fue que, en el año 2019, a la vez que se oficializaba la mudanza de SIDES S.A. a su nueva planta operativa en Ezeiza, se introdujo formalmente la filosofía Kaizen de mejora continua. El hacer oficial su implementación fue una decisión que se tomó con el objetivo principal de ordenar, limpiar y estandarizar un entorno que hasta ese momento había estado “colapsado” para ganar eficiencia, seguridad y, sobre todo, recuperar toda la producción y ventas que hasta ese momento se habían perdido.

La incorporación formal del Kaizen a las operaciones y actividad de la empresa resultó crucial para que lograra mantener (e inclusive, aumentar) su eficiencia, luego de que se formalizó la mudanza a la nueva planta. Sin embargo, no pasó mucho tiempo hasta que SIDES fue consciente de que a pesar de haber ganado mucho en tema de eficiencia puertas adentro, esta ventaja podría verse fuertemente opacada por la vertiginosa velocidad con la que cambia el mundo puertas afuera. En este sentido, la empresa comprendió que si bien esta mudanza había logrado resolver de manera definitiva los cuellos de botella relacionados con la falta de espacio físico, si lo que se buscaba realmente era mantener su estatus como proveedor estratégico de grandes empresas, no podía conformarse únicamente con una planta ordenada y estática.

En estos últimos años, uno de los principales cambios que han afectado a la organización ha estado estrechamente vinculado a las nuevas dinámicas de consumo del mercado. En este sentido, las dinámicas de consumo en el sector de las bebidas han experimentado un giro drástico: no solo hay una fuerte corriente hacia la reducción del consumo de bienes plásticos debido a su impacto ecológico, sino que también está ocurriendo que el mercado actual exige

respuestas inmediatas, personalización y diseños innovadores, todo a la vez. En este cambio es que la capacidad de adaptación ya no se considera una ventaja competitiva, sino un requisito para poder operar. Por esta razón, la aplicación del Kaizen resulta tan importante: al buscar constantemente la mejora de sus procesos, a la par de la motivación y aprendizaje de los operarios, la empresa se asegura de que al poner el foco en adaptarse a su entorno externo no se deje de prestar atención a lo que pasa puertas adentro.

Sumado a este cambio, hay otro que también ha estado planteando un gran desafío a la industria manufacturera: el capital humano y el recambio organizacional. En primera instancia, ya de por sí, la incorporación de personal altamente capacitado en aspectos técnicos para el manejo y control de maquinaria específica ya era complicado para la empresa; pero si a eso se le agrega que hoy en día las generaciones que están comenzando a ingresar a las líneas de producción tienen perfiles totalmente diferentes a los que tenían aquellos que fundaron la empresa hace ya más de dos décadas, la situación se complejiza aún más. SIDES S.A. es una empresa que se caracteriza por sus valores tradicionales, por lo que cuando se contrata a alguien, se espera que esa persona haga su carrera dentro de la compañía. Estos valores que rigen a la organización “chocan” con los de las nuevas generaciones, principalmente porque estos son nativos digitales que conciben el mundo a través de pantallas, inmediatez y flujos interactivos de información. Por eso mismo es que la aplicación de la mejora continua sigue siendo particularmente importante, ya que es esta la que puede ayudar a que la organización logre motivar a estos jóvenes, garantizar la seguridad operativa, y, por consecuencia, retener el talento.

Es justamente frente a estos dos grandes cambios donde se sitúa SIDES actualmente. Esto quiere decir que no solo debe encontrar la manera de hacer frente a los cambios del entorno, sino que también debe identificar cómo estos cambios pueden pasar a ser una oportunidad aprovechable. En relación a esto es que la filosofía Kaizen se pone en la mira, ya que a pesar de haber demostrado durante años que es una herramienta clave para lograr garantizar la estabilidad y la estandarización de los procesos, en el entorno actual esta filosofía ha comenzado a rozar su techo operativo por las herramientas antiguas sobre las que se rige el modelo. El volumen, la variedad y la velocidad de los datos generados en la planta sobrepasan la capacidad de procesamiento del ojo y la planilla humana de forma analógica, por lo que intentar gestionar una planta que genera tales volúmenes de datos con instrumentos de registro manual conlleva un riesgo constante de

ineficiencia y obsolescencia operativa. Además, la fábrica debe hablar el mismo idioma “digital” que sus operarios para poder canalizar todo su potencial hacia la mejora continua que tanto buscan lograr.

Por eso mismo es que la Inteligencia Artificial se presenta como la evolución tecnológica más lógica, ya que no solo permite potenciar y automatizar la mejora continua al transformar las pizarras estáticas del Kaizen tradicional en algoritmos predictivos capaces de analizar millones de variables en tiempo real, sino que también incentiva a los operarios a aprender cómo utilizar estas herramientas para lograr optimizar sus tiempos y mejorar los resultados obtenidos.

Capítulo 5: Análisis de resultados de los instrumentos de recolección de información

Esta sección del trabajo de campo tiene por objetivo principal el presentar cuáles fueron los resultados obtenidos según la herramienta utilizada. Tanto el diseño de los instrumentos, como el análisis de la información recolectada, fueron realizados utilizando como base el marco teórico.

Por eso mismo, y con el objetivo de seguir un orden lógico, el análisis se estructuró a partir de la triangulación de los tres instrumentos aplicados: en primer lugar, el cuestionario cuantitativo dirigido al personal de planta; en segundo, las entrevistas semiestructuradas realizadas al personal jerárquico y a los expertos en las variables de análisis; y por último, el análisis documental de los registros operativos de la compañía.

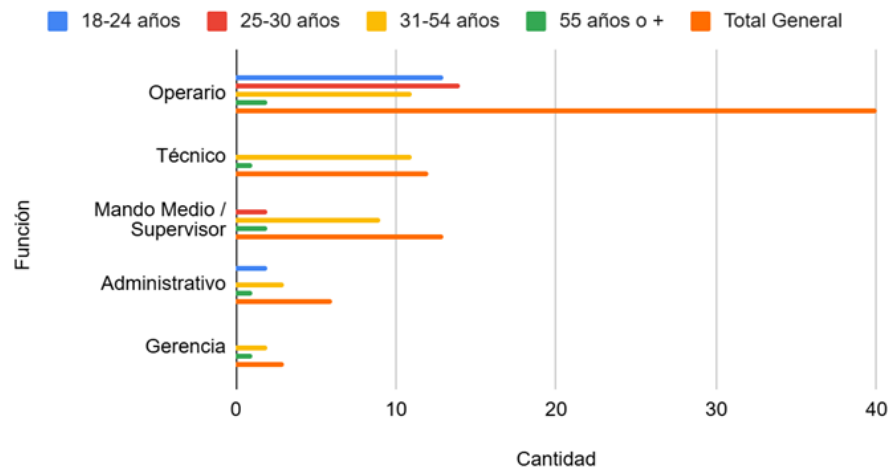
5.1 Análisis de resultados obtenidos mediante encuestas

En cuanto a las respuestas obtenidas, lo primero que hay que dejar claro es que el alcance de la población objetivo se planteó abarcando a la empresa entera, lo que representaba a un total de 89 empleados en la nómina. Al concluir el período de relevamiento, el éxito de la convocatoria se tradujo en la recepción de 75 respuestas brutas, que al ser analizadas con detenimiento y realizar acercamientos en persona para corroborar la participación del personal, se determinó que 74 respuestas eran completamente válidas. Esa única respuesta que fue descartada se debió a que el formulario había sido contestado por un empleado de limpieza, actividad que es tercerizada por la empresa y que, por lo tanto, no trabajaba dentro del rubro plástico. Para que dicha encuesta y resultados puedan ser analizados, el modelo de la encuesta vacía se encuentra en el Anexo 1, mientras que el consolidado final con los gráficos y resultados obtenidos se encuentran en el Anexo 5.

Para comenzar con el análisis de los resultados obtenidos, lo primero que se analizó fue cómo está compuesta la nómina de SIDES S.A. en la actualidad, puesto que se buscaba comprender si quienes conforman a la organización podría, de por sí, ser la clave para sortear la barrera principal identificada tanto en el subcapítulo 3.2 en relación a la aplicación de herramientas de IA en las PyMEs contemporáneas, como en el subcapítulo 2.3 vinculada a la aplicación del Kaizen en estas organizaciones: las barreras culturales y humanas. Bajo este enfoque fue que se estructuró la figura N° 13, la cual está dada por un gráfico conjunto en el que se analizan los

datos obtenidos acerca del rango etario y los cargos que dichas personas poseen, lo que es clave para identificar si por cómo se estructura la empresa habrá más posibilidad de que haya resistencia o aceptación a los cambios que puedan realizarse.

Figura N° 13: Radiografía de SIDES S.A.

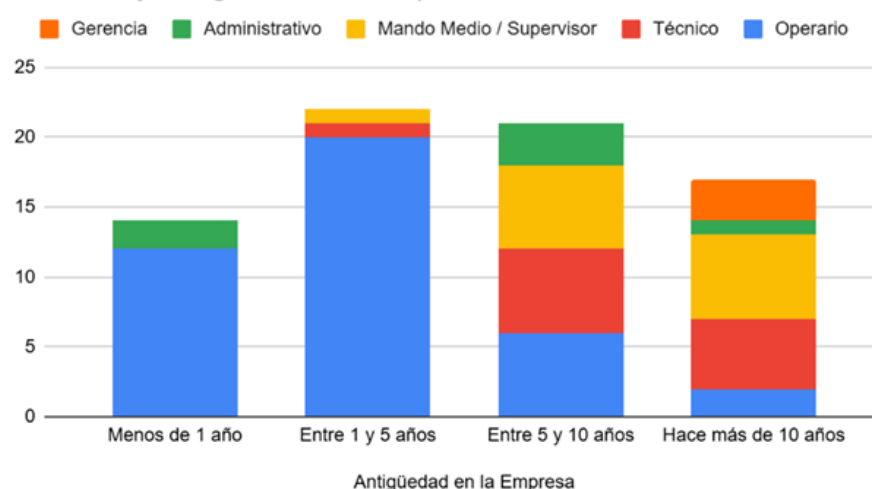


Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Al analizar la figura N°13, lo primero que llama la atención es que de un total de 31 jóvenes de entre los 18 y 30 años, 27 de ellos cumplen con sus labores como operarios. Esto quiere decir que quienes están en contacto directo con las maquinarias son, casi en su totalidad, nativos digitales. Esto es importante más allá de la facilidad que pueden llegar a tener a la hora de aprender cómo utilizar maquinarias específicas: que sean nativos digitales, en el marco de la filosofía Kaizen, se transforma en un aspecto fundamental ya que, como se detalla en el Subcapítulo 2.1, el recurso más valioso e indispensable de una organización no es su tecnología física, sino el capital humano y su compromiso con los procesos (Imai, 2001). Por esto mismo, entender que aunque estos perfiles jóvenes posean una flexibilidad y capacidad de adaptación innatas que ayuda notablemente a que no tengan miedo a la automatización, es importante porque también significa que la empresa deberá reevaluar si sus métodos tradicionales podrán seguir siendo aplicados como hasta el momento. Es en este sentido, y sumado a la gran ventaja que tienen estos jóvenes frente a lo que advertía Schein (1988) acerca de la dificultad de incorporar nuevas tecnologías de golpe, el hecho de que los operarios de SIDES S.A. sean mayoritariamente nativos digitales justifica la transición hacia el Kaizen 4.0 donde la Inteligencia Artificial actúa como un apoyo de crecimiento para los operarios.

Ahora bien, el hecho de que los operarios sean mayoritariamente nativos digitales no significa que la empresa esté a solo un paso de la implementación de nuevas tecnologías. Por el contrario, para comprender más en profundidad el contexto actual real de la empresa es necesario tener en cuenta que en el sector manufacturero la permanencia del personal en las líneas de producción es un indicador crítico para evaluar la estabilidad operativa: si la empresa enfrenta dinámicas de recambio constante, existe una gran posibilidad de que la estandarización diaria de procesos se encuentre activamente en riesgo. Por eso mismo es que se presenta la figura N° 14, la cual permitirá analizar de qué manera se organizan las funciones dentro de SIDES en relación a la antigüedad de los trabajadores.

Figura N° 14: Antigüedad y rotación según funciones



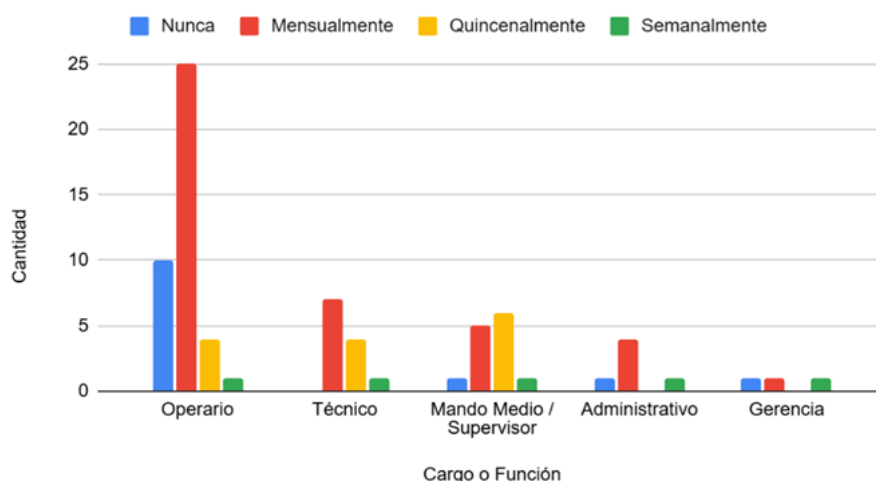
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

En primer lugar, la figura N° 14 deja en evidencia que la rotación está mayoritariamente presente en los puestos de operarios, ya que hay 32 operarios que tienen menos de 5 años en la empresa (12 con menos de 1 año y 20 entre 1 y 5 años), lo que podría fácilmente resumirse en que actualmente hay una altísima tasa de renovación de puestos entre los operarios. En el contexto de esta PyME, la inestabilidad que se muestra se ubica en la base de la pirámide organizacional, siendo que la misma se vincula directamente con las barreras operativas tratadas en el subcapítulo 1.1: el factor humano suele agotarse con rapidez debido a la polifuncionalidad, además de que retenerlo se hace una tarea cada vez más complicada debido a los entornos cada vez más volátiles. Además, se identifica que solo hay 2 operarios con más de 10 años de

antigüedad, lo que ayuda a determinar que la experiencia a largo plazo se encuentra concentrada casi exclusivamente en la gerencia, mandos medios (6) y técnicos (5).

Esto deja en claro que la empresa se enfrenta a una realidad realmente dura: una base operativa "nueva" convive con una estructura de supervisión "antigua". Con el propósito de profundizar en el impacto de esta brecha de experiencia sobre la rutina diaria de la planta, resulta indispensable analizar la dinámica real de los procesos internos, evaluando la frecuencia con la que cada rango organizacional recibe charlas o reuniones formales acerca de cómo mejorar ciertos aspectos de sus actividades o acerca de los resultados obtenidos (Figura N° 15).

Figura N° 15: Frecuencia de reuniones de control y mejoras (por función)



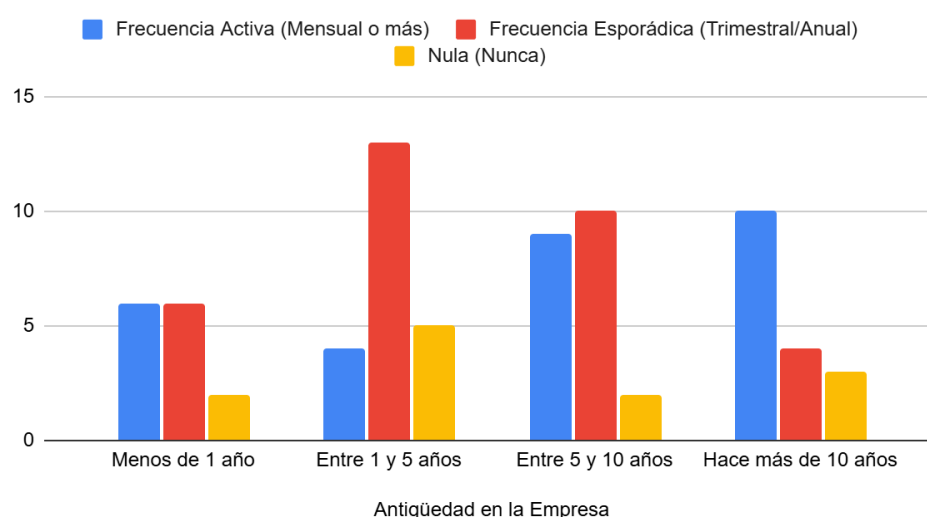
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Al examinar la figura N° 15, se identifica que la distribución de las respuestas en el gráfico de frecuencia de reuniones de control y mejoras se inclina mayoritariamente hacia la frecuencia mensual. Es esta repetición en la frecuencia lo que deja en evidencia la existencia de una grave desviación de cómo opera el Kaizen: tal como expone Imai (2001) en el subcapítulo 2.1, el Kaizen no opera como una revisión de resultados estática de fin de ciclo, sino como una filosofía que exige un pensamiento orientado a los procesos cotidianos. Esta pérdida de agilidad se agrava exponencialmente cuando se identifica que 10 operarios de la fábrica manifestaron que "Nunca" participan en reuniones de control.

Como advierte Schein (1988) en el subcapítulo 2.3, ninguna mejora puede llegar a funcionar si atenta contra las creencias o hábitos arraigados del personal, por lo que involucrar a todos los

operarios en la base de la pirámide cultural es clave para asegurar el interés y motivación de los mismos, además de para lograr compartir el sentimiento de pertenencia de la cultura de la empresa. Por eso mismo es que resulta fundamental evaluar de qué manera SIDES S.A. capacita a sus empleados, cruzando la percepción sobre la cantidad de capacitaciones recibidas con los años de antigüedad de la fuerza laboral. La figura N° 16 permite analizar justamente esto, con el objetivo de identificar si las herramientas de capacitación son aplicadas en correcta medida, y si se realizan de manera equitativa o no.

Figura N° 16: Cantidad de capacitaciones recibidas



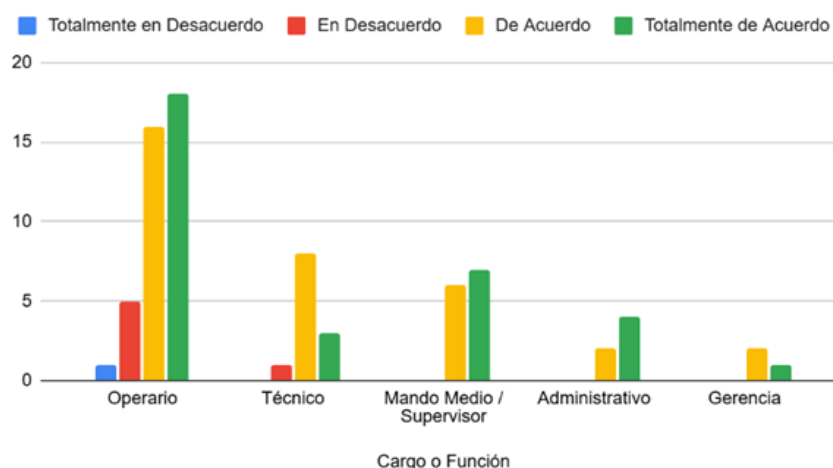
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Al evaluar los resultados cruzados de la Figura N° 16, se puede identificar rápidamente que el personal con más de 5 años de antigüedad (38 personas en total) son quienes concentran la mayor cantidad de respuestas de frecuencia activa, siendo que 19 de ellos reciben capacitaciones mensuales o con una frecuencia aún mayor. Sin embargo, los empleados que tienen en la empresa de 1 a 5 años se encuentran actualmente recibiendo capacitaciones esporádicas (13 de 22), o bien directamente nunca reciben capacitaciones (5 casos), mientras que solo 4 de ellos consideran recibir las con una frecuencia activa. Esto demuestra que la empresa concentra sus esfuerzos de capacitación continua en el personal que ya tiene una carrera dentro de la empresa, lo que es una contradicción muy grande a lo que la empresa debería estar realizando ya que al restringir las capacitaciones y entrenamiento a estos empleados más antiguos, la planta está

desaprovechando la oportunidad de evitar la tan alta tasa de recambio de operarios con el que opera hoy en día.

Como expone Imai (2001) en el subcapítulo 2.1, el Kaizen exige un esfuerzo diario y periódico que involucre a todos los individuos de la empresa por igual, desde los gerentes hasta los operarios de base. Sin embargo, también es cierto que para poder incorporar a todas las personas a los procesos de mejora y capacitación continua es necesario que las mismas personas no sean la traba para lograrlo. En este sentido, es realmente esencial realizar un análisis acerca de cuántas personas del capital humano total realmente están interesados en recibir dichas capacitaciones (Figura N° 17).

Figura N° 17: Interés en recibir capacitaciones

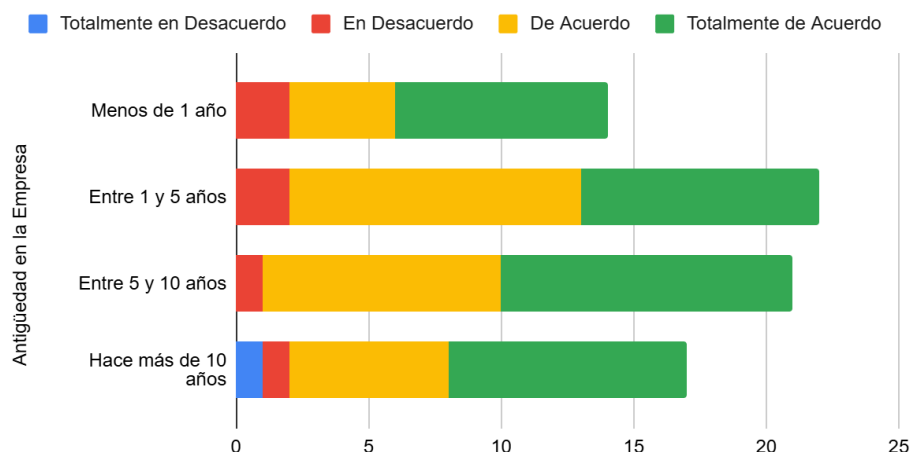


Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Esta figura ha demostrado que el 100% de los mandos medios, administrativos y gerentes votaron de forma afirmativa, lo que refleja la completa relación de la cultura organizacional para con la mejora continua. De esta manera se logra asegurar que SIDES S.A. reconoce la imperatividad de actualizar sus competencias actuales mediante la implementación de nuevas tecnologías. Sin embargo, al analizar con cuidado y mayor atención el extremo opuesto del gráfico de interés en recibir capacitaciones, se logra identificar que lo mencionado anteriormente no es del todo cierto ya que si se observa con atención podrá identificarse que hay un total de 7 personas en toda la empresa que manifestaron desinterés o rechazo a capacitarse (“en desacuerdo” o “totalmente en desacuerdo”), de las cuales 6 pertenecen estrictamente a la parte

productiva de la empresa. Esto demuestra que, aunque el 85% de los operarios manifiesta un deseo explícito de capacitarse, aún existe un núcleo del 15% que opone resistencia en la base operativa. Pero hay una manera de entender la razón detrás de este rechazo, y se encuentra al analizar la correlación existente entre la antigüedad de los trabajadores y su interés por ser capacitados de manera continua (Figura N° 18)

Figura N° 18: Correlación entre antigüedad en la organización e interés en recibir capacitaciones



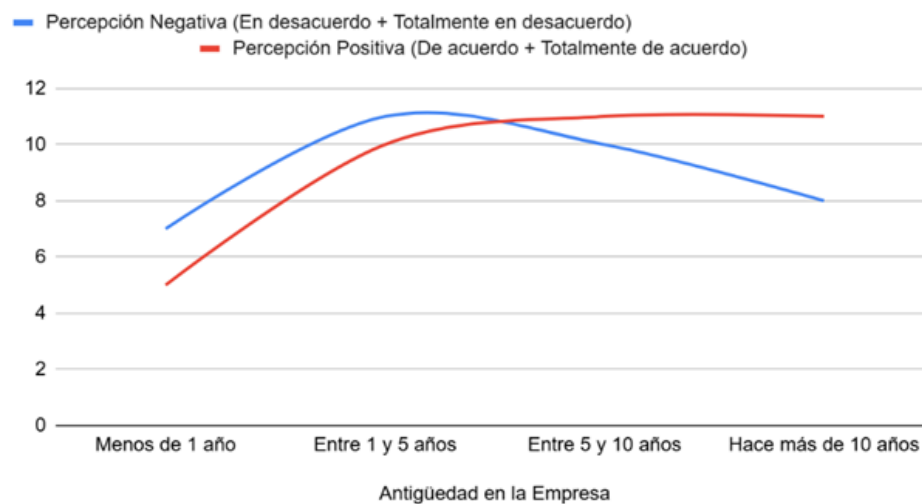
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Esta figura lo primero que permite asegurar es que el interés en recibir capacitaciones continuas es alto en toda la organización, más allá de la antigüedad de las personas en la empresa, lo que permite asegurar la fortaleza de la filosofía Kaizen en la cultura interna de SIDES. En primer lugar, los empleados de menos de 1 año, hasta aquellos con 5 años de antigüedad, representan más del 47% de respuestas positivas totales obtenidas en esta pregunta, siendo que el porcentaje de empleados con esta antigüedad es de solo el 48% sobre el total. Esto no solo refleja el gran entusiasmo y expectativas de quienes recién inician, sino también lo arraigada que está la cultura de la empresa y lo conscientes que son los empleados que ya llevan tiempo en la misma acerca del valor que aporta el adquirir nuevas competencias para el rubro en el que trabajan. En cuanto al grupo de empleados que supera la barrera de los 5 años, estos muestran una alineación casi perfecta con la mejora continua, lo que demuestra que los empleados que logran hacer carrera y consolidarse en esta PyME plástica mantienen el interés por adquirir nuevas habilidades, posiblemente porque asocian la capacitación con la posibilidad de ascender a roles técnicos o de supervisión (así como se demostró en los análisis demográficos anteriores).

Sin embargo, hay un total de 7 casos de respuestas negativas que, cuando se analizan particularmente, reflejan una distribución muy dispersa: 2 en el grupo de menos de 1 año, 2 en el de 1 a 5 años, 1 en el de 5 a 10 años y 2 en el de más de 10 años. Los primeros 4 votos corresponden a quienes menos tiempo llevan en la empresa, lo que indica que tras superar la etapa de ingreso a la compañía (que es donde la expectativa es más alta), el trabajador puede entrar en un estadio de desinterés donde percibe que la capacitación no se traduce en mejoras en su puesto o en reconocimientos, lo que hace que la cercanía que se había logrado con la filosofía Kaizen en los primeros años comience a desvanecerse. Este desinterés se vincula de manera directa con las barreras culturales analizadas en el subcapítulo 2.3, donde autores de la ACMP (2019) y García-Sabater et al. (2008) explican que los operarios tienden a rechazar las nuevas metodologías debido al temor a salir de su zona de confort o a perder el control sobre sus tareas habituales. Por esta misma razón, en este grupo de respuestas negativas también se pueden observar 2 votos negativos provenientes del grupo de empleados con más de 10 años en la empresa, lo que se apalanca con que el único voto de “Totalmente en desacuerdo” provenga de este grupo: son empleados que llevan más de una década haciendo las tareas de la misma manera y que no entienden ni consideran positivo el cambio.

En el marco de la cultura lean, el verdadero motor de la mejora continua radica en la confianza mutua y en la validación real que la organización da a las iniciativas que surgen desde las bases de la pirámide jerárquica. Por esta razón, resulta fundamental evaluar los resultados de la figura N.º 19, la cual expone la correlación entre los años que la persona lleva en la empresa y su percepción sobre la puesta en práctica de las ideas propuestas por los empleados.

Figura N° 19: Correlación entre los años que la persona lleva en la empresa y la percepción sobre la puesta en práctica de las ideas propuestas por empleados



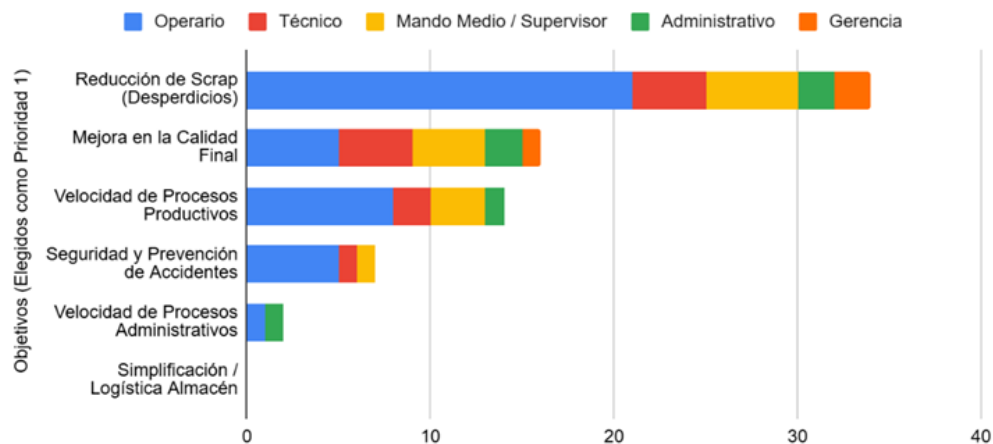
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

El análisis de esta figura permite diagnosticar si SIDES cuenta con la receptividad necesaria para tomar esas ideas brindadas por sus trabajadores o si, por el contrario, es tan cerrada a las mejoras propuestas por los mismos que termina por endurecer las barreras burocráticas que desmotivan la proactividad del personal. Al examinar en profundidad la distribución de los datos se logra comprender que la empresa no reconoce activamente las soluciones propuestas, lo que se ve reflejado en la alta repetición de las respuestas negativas entre los empleados que tienen entre 1 y 10 años de antigüedad en la empresa, que abarcan a 33 de los 43 trabajadores en ese rango. Las afirmaciones de no haber recibido jamás una devolución o haber visto que sus ideas fueran puestas en práctica fueron las más repetidas, lo que es muy importante tener en cuenta, ya que cuando el personal percibe que sus aportes son sistemáticamente ignorados, se destruye la base de la pirámide de la motivación, lo que hace que los trabajadores estén más frustrados y resignados, y se vuelvan más apáticos frente a cualquier intento de estandarización o de innovación (Schein, 1988).

De igual manera, para que la convergencia entre la mejora continua y la automatización inteligente resulte viable, no basta con evaluar los niveles de formación o la receptividad de las ideas del personal: se requiere diagnosticar si la organización comparte una visión unificada

acerca de sus metas operativas urgentes. Con tal motivo es que se presenta la Figura N° 20 para realizar dicho análisis.

Figura N° 20: Objetivos de mejora identificados como principales para la empresa hoy en día



Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

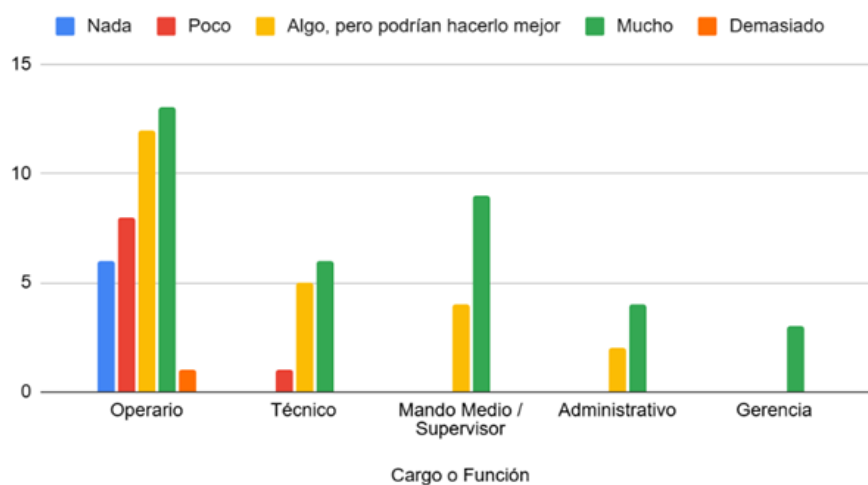
Al evaluar la distribución de las prioridades, la reducción de desperdicios plásticos arrasó en la encuesta con un total de 34 votos que lo identifican como el objetivo primordial actual para la compañía, siendo que el mismo representa al 46% de todas las respuestas obtenidas. Además, es importante mencionar que este es el único objetivo votado como prioridad número uno por todos los niveles de jerarquía, lo que demuestra que existe una alineación de visión de base perfecta: Tanto el operario que está junto a la máquina todo el día, como el gerente en la oficina, identifican al desperdicio de material como el problema central a atacar. Esto permite asegurar que cualquier implementación de herramientas (sea Kaizen tradicional o modelos predictivos de IA) tiene el terreno listo para comenzar su implementación, principalmente debido a que la planta ya sabe exactamente cuál es el principal dolor al que se enfrenta en la actualidad: el costo del material plástico. Por otra parte, la velocidad de los procesos productivos acumuló 14 votos de máxima prioridad, lo que duplicó la cantidad de respuestas obtenidas en la misma ponderación para el objetivo de la seguridad y prevención de accidentes. Este punto es crítico para el diagnóstico ya que el hecho de que el piso de planta y los mandos medios prioricen acelerar las líneas de producción antes que mejorar la seguridad laboral indica que el personal experimenta una fuerte presión cotidiana por cumplir con las cuotas de entrega o los altos volúmenes de producción mensuales que demandan clientes de la talla de Coca-Cola o Keurig Dr

Pepper; o bien, que la seguridad y prevención es lo suficientemente sólida como para no necesitar mejorarla.

Más allá de esta clara jerarquización de las metas operativas, también resulta fundamental complementar este diagnóstico cuantitativo examinando las respuestas cualitativas registradas en la opción abierta del formulario. En primer lugar, se mencionan repetidas veces la necesidad de adquirir nuevos equipos con mayor tecnología aplicada a los procesos y la demanda explícita de un nuevo sistema de registro de movimiento de materiales para lograr una mejora en el proceso logístico del almacén. Esto permite afirmar de forma contundente que el personal de SIDES S.A. no solo racionaliza la necesidad de cambio, sino que exige la digitalización y modernización de las herramientas físicas de la planta para la realización de tareas específicas. A su vez, las respuestas revelaron una marcada conciencia ambiental al encontrarse objetivos relacionados a la implementación de tecnologías renovables y el uso de energías renovables, además del marcado énfasis en la dimensión humana, identificando como una prioridad estratégica el desarrollo del compañerismo del personal, la objetividad diaria en el trabajo de los encargados y la innovación constante para satisfacer las exigencias de los clientes.

Es en base a este análisis que surge la necesidad de aclarar que para que los objetivos operativos identificados no se transformen en metas inalcanzables, es indispensable que los operarios sientan que la dirección los acompaña e impulsa activamente mediante la inversión y la actualización tecnológica en el taller con el objetivo de que los operarios se conviertan en actores fundamentalmente claves para el alcance de dichos objetivos. Por esta razón se introduce la figura N° 21, la cual permite realizar un análisis acerca de cómo los empleados perciben de manera unificada el esfuerzo de la organización en cuanto a la innovación mediante la aplicación de nuevas herramientas de IA.

Figura N° 21: Evaluación de las intenciones de modernización de la dirección vista según la función del respondiente.

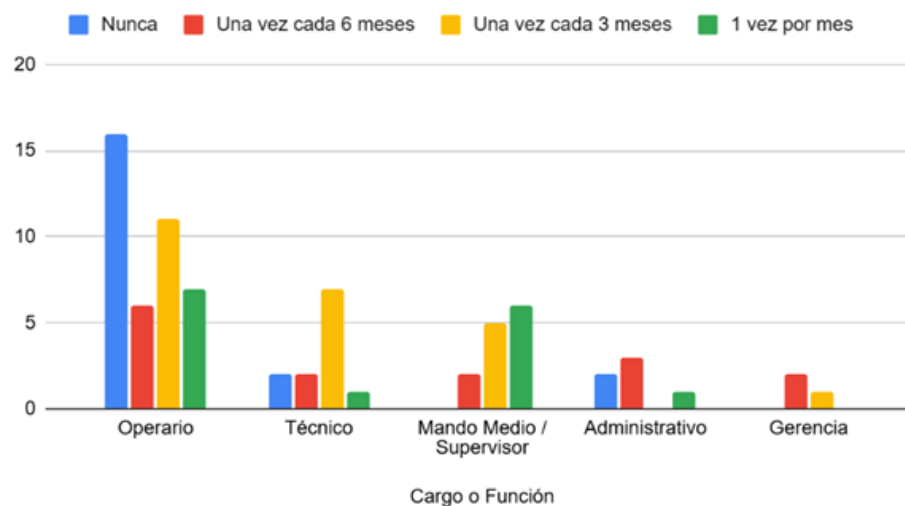


Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Al evaluar la figura N° 21, lo primero que se identifica es una marcada diferencia en cuanto a la manera en que el esfuerzo es percibido por cada uno de los niveles de la organización. Los de supervisión, técnicos y administración son los que perciben que la empresa está en un proceso activo de modernización tecnológica, lo que tiene mucho sentido cuando se toma en consideración que estos puestos participan habitualmente de las reuniones de planificación estratégica e interactúan de forma cotidiana con la implementación de softwares comerciales y herramientas corporativas digitales. Sin embargo, al analizar las respuestas obtenidas de los operarios, se logra identificar que a pesar de haber una gran cantidad que considera lo mismo que las áreas anteriormente mencionadas, también es este sector el que acumula 14 de los 15 votos negativos registrados (“nada” o “poco”). Si esto se analiza desde la mirada de Schein (1988), resulta innegable lo acertado que estaba al afirmar que las empresas suelen cometer el error de transformar únicamente la conducta visible de los niveles superiores mediante herramientas aisladas descuidando la base de la pirámide cultural. Sumado a esto, en el subcapítulo 3.2 se hace mención acerca de algo particularmente acertado e interesante: cómo las PyMEs manufactureras plásticas suelen realizar sus inversiones de incorporación de IA con enfoque hacia su implementación a las áreas comerciales o administrativas principalmente.

Esta brecha tecnológica a lo largo y ancho de toda la organización no se debe únicamente a la ausencia de maquinaria digital o software interactivo aplicado a los procesos productivos: para que las herramientas de automatización puedan ser asimiladas de forma efectiva por el capital humano la empresa debe garantizar un flujo constante del conocimiento técnico necesario para su correcta utilización. Es por eso que es realmente importante identificar de qué manera y con qué intensidad la empresa capacita a sus colaboradores en materia de Inteligencia Artificial (Figura N° 22).

Figura N° 22: Frecuencia de Capacitación en IA

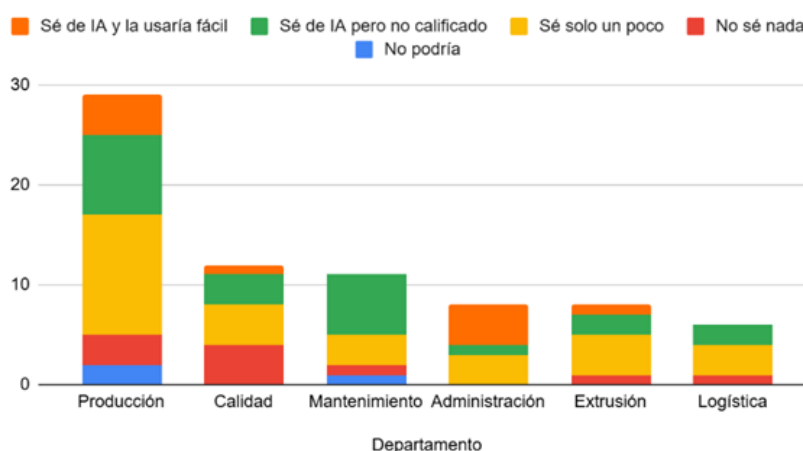


Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Al analizar esta figura, se observa que la opción "nunca" acumuló un total de 20 votos en toda la organización, de los cuales 16 pertenecen exclusivamente al grupo de los operarios. Este hallazgo deja al descubierto que mientras que ningún gerente ni mando medio marcó jamás haber quedado al margen de las capacitaciones brindadas en materia de nuevas tecnologías, el 40% del sector de operaciones de la empresa afirma encontrarse en un escenario de nula capacitación respecto a la IA. Esta centralización del saber no solo genera un bache realmente importante en la productividad de la Pyme, sino que también atenta directamente contra los principios fundamentales del Kaizen descritos en el subcapítulo 2.1, donde se establece rigurosamente que la mejora continua debe involucrar a todos los individuos de la empresa por igual, desde la alta dirección hasta los operarios de base (Imai, 2001).

A pesar de los resultados tan sólidos arrojados por la figura anterior, también es cierto que la implementación de una nueva tecnología a los diferentes rubros se ve fuertemente apalancado sobre la percepción de los empleados acerca de la facilidad de uso que las mismas ofrecen en relación a la capacitación con la que cuenta cada empleado de manera individual, más allá de cualquier capacitación que pueda ser llevado a cabo de manera interna a la empresa. Para comprender dicha dimensión, se introduce la figura N° 23.

Figura N° 23: Facilidad Autopercibida de utilización de la IA



Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

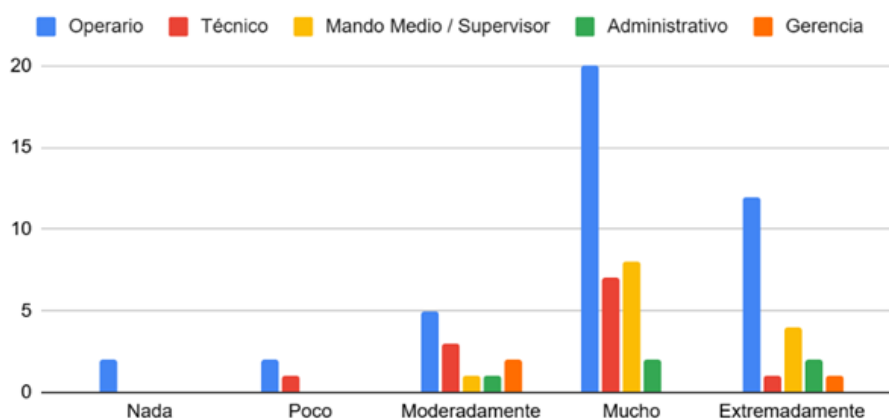
Al examinar la distribución por áreas funcionales dentro de la figura N° 23, lo primero que se logra identificar es que el departamento de administración demuestra el nivel de confianza más elevado, siendo que el 100% de sus empleados asegura tener nociones acerca de la utilización de este tipo de herramientas, debido a que es la única área que no registra ningún voto en las opciones de desconocimiento absoluto ("No sé nada", "No podría"). Nuevamente, dichos resultados positivos pueden estar profundamente vinculados al hecho de que esta área utiliza diariamente softwares de gestión, matrices de Excel y flujos de información digital, lo que la prepara como el entorno más amigable para un despliegue inicial rápido de estas herramientas innovadoras.

Sin embargo eso no es todo, ya que del departamento de mantenimiento más de la mitad del equipo (6 de un total de 11 colaboradores) tomaron la decisión de que la opción que más los representaba era la de "sé de IA, pero no me siento calificado para usarla en mis actividades". Este análisis es el que permite asegurar que si bien el personal de mantenimiento posee una base

bastante sólida en cuanto a herramientas de automatización debido a su perfil técnico en ingeniería, enfrenta una barrera de aplicación importante al no haberseles provisto de herramientas concretas para trasladar ese saber hacia las rutinas diarias de sus actividades. Sumado a esto, el área de calidad es la que registró el índice de desconocimiento absoluto más alto de la fábrica en términos proporcionales: un tercio del sector (4 de 12 personas) afirma no saber “Absolutamente nada” de IA. Esta gran disparidad en la preparación de los empleados hace que la empresa tenga operarios que podrían programar un sistema inteligente completo junto a compañeros que no tienen la menor idea de qué es la IA. Es esta tan marcada diferencia lo que resuena fuertemente con los obstáculos estructurales analizados en el subcapítulo 1.1 a partir del informe de la CEPAL y de Motta et al. (2019), donde se advierte que las MIPyMEs locales sufren una marcada heterogeneidad tecnológica interna.

Ahora bien, también es cierto que en todas las áreas predomina por mucho el conocimiento y entendimiento de estas herramientas por sobre el desconocimiento o desinterés en su aplicación, lo que representa una enorme apertura por parte de casi todo el capital humano a la utilización de dichas herramientas en sus contextos laborales habituales. Sin embargo, además de cuánto creen que podrán utilizar esta nueva tecnología, para las empresas que buscan efectivizar estas implementaciones también debe ser importante indagar acerca de si su equipo humano reconoce el valor estratégico de las nuevas tecnologías o si, por el contrario, desconfía de sus beneficios. Con el objetivo de identificar cuál es el grado de confianza que tienen los trabajadores en estas herramientas en cuanto al cumplimiento de los objetivos establecidos, se expone la figura N° 24.

Figura N° 24: Impacto percibido de la IA en la gestión de Scrap y calidad

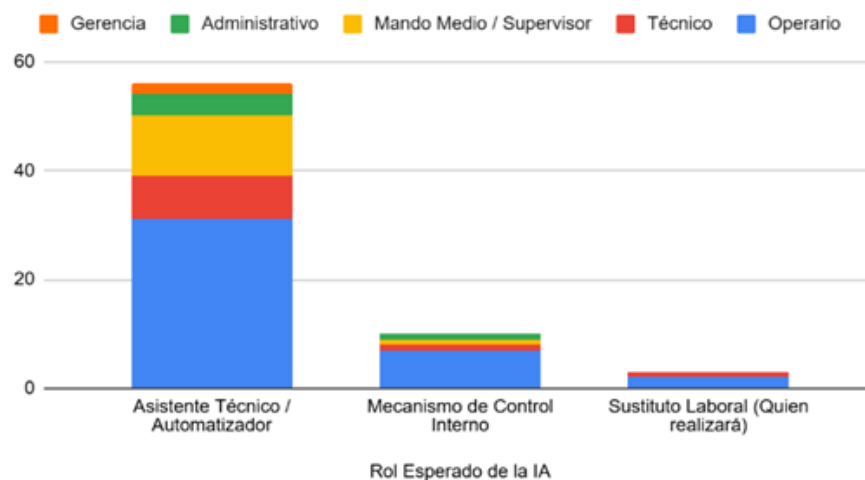


Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Esta figura muestra la percepción de los empleados acerca de la implementación de nuevas herramientas de IA para el cumplimiento de los dos objetivos identificados como los principales por los mismos empleados: la gestión de las mermas y la mejora de la calidad de los productos finales. En esta figura, lo primero que se puede identificar es que la mayoría de los empleados respondientes consideran positivo el impacto que puede llegar a tener la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas a la organización. Si se agrupan las categorías de impacto "mucho" y "extremadamente", se descubre que un total de 32 de los 40 operarios de planta, además de 12 de los 13 mandos medios o supervisores, se encuentran plenamente convencidos del potencial técnico de la Inteligencia Artificial para corregir las mermas de material plástico, lo que demuestra que actualmente no existe una barrera lo suficientemente sólida en aspectos psicológicos/culturales que puedan entorpecer su implementación.

Es justamente con el objetivo de demostrar esta apertura del capital humano de la organización a la implementación de nuevas herramientas de IA que se procede a introducir la figura N° 25, la cual detalla las expectativas de cuál será el rol principal de la Inteligencia Artificial a futuro según la visión del personal. Este análisis permitió diagnosticar si los empleados consideran que es una amenaza para su continuidad laboral o si, por el contrario, lo ven como un mero optimizador de las tareas de la planta.

Figura N° 25: Expectativas de funcionalidad principal de la IA a futuro

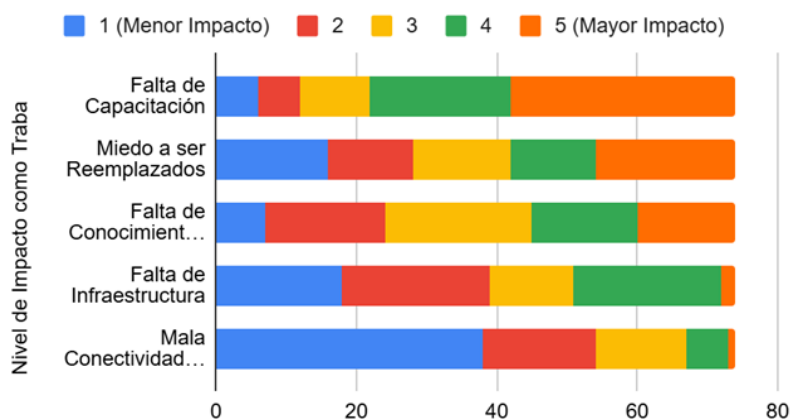


Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Al evaluar dicha figura, la visión de la Inteligencia Artificial como un "asistente técnico que potencia al operario" es completamente dominante frente a la idea del reemplazo o la sustitución laboral, la cual solo obtuvo un total de 5 votos. Estos resultados son la clave para lograr desmitificar la existencia de una de las principales barreras identificadas en el subcapítulo 3.3 acerca de la implementación de la IA: el miedo de los trabajadores a ser reemplazados, ya que la planta no ve a la tecnología como una enemiga que busca generar la mayor cantidad de despidos posibles, sino que la espera activamente como una herramienta de automatización para tareas repetitivas que logre disminuir las cargas físicas a los operarios, y agilice los flujos de trabajo. Al analizarlo desde la teoría, el que la empresa no le tema a la implementación de estas nuevas tecnologías es realmente importante ya que, tal como se citaba a Adadi et al. (2025) en el subcapítulo 3.1, para que una empresa pueda aplicar estas herramientas de manera orgánica es preciso que la misma sea vista como un colaborador activo que aprende y se adapta a la experiencia para aumentar la fuerza humana.

A pesar de esta gran oportunidad demostrada en el análisis de la figura N° 25, la organización debe identificar con suma precisión cuáles son los obstáculos reales a los que el personal considera que dicha implementación podría enfrentarse. Este análisis permite diagnosticar si las verdaderas barreras de SIDES se encuentran en las limitaciones físicas de la planta o si, por el contrario, el desafío se encuentra en la gestión humana y el desarrollo de competencias en el taller, que anteriormente se demostró como una debilidad actual muy fuerte.

Figura N° 26: Trabas principales para la aplicación de la IA desde la perspectiva de los empleados



Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Esta figura permite identificar la organización de las barreras más votadas como principales. En primer lugar, las dos barreras que fueron más votadas por el capital humano como “con mayor impacto” pertenecen estrictamente al factor humano: la falta de capacitación, que acumuló una abrumadora mayoría de 32 votos, y el miedo a ser reemplazados, que registró un total de 20 votos. Por el contrario, cuando se analiza el gráfico desde su extremo opuesto, los inconvenientes técnicos dados por la falta de infraestructura (solo 2 votos en el nivel 5) y la mala conectividad a internet (1 voto en el nivel 5) son los que se identificaron como aquellos con “menor impacto” sobre la aplicación de herramientas de IA. Esto permite asegurar que la infraestructura física y la conectividad no son un obstáculo en la actualidad, sino que la verdadera traba se encuentra en el desarrollo del factor humano, debido principalmente a la ausencia de planes formativos estructurados que eliminen la brecha de habilidades técnicas de los diferentes roles dentro de la organización. Ahora bien, este análisis puede sonar como una contradicción con lo expuesto en el cuadro anterior, pero realmente no es así ya que aunque la mayoría de los empleados es consciente de que la Inteligencia Artificial será aplicada como un mero asistente técnico, aún hay personas que a pesar de racionalizar el rol de esta tecnología siguen considerando (de forma puramente emocional y, posiblemente, inconsciente) que el avance tecnológico amenaza su estabilidad laboral.

Además, anteriormente se demostró que el personal, en su mayoría, considera que tiene nociones básicas de lo que es y cómo se utilizan estas nuevas tecnologías; sin embargo, los datos obtenidos en este análisis permiten identificar que la que es considerada como la traba principal (pero no única) de la implementación de la IA es la falta de capacitación. De hecho, esta afirmación tiene mucho sentido cuando se toma en consideración que son los mismos empleados los que identifican que la capacitación que se les da sobre la aplicación y utilización de estas herramientas es realmente poca. En este sentido, la falta de capacitaciones brindadas por la compañía a sus empleados es la principal causa de la barrera identificada como principal, por lo que se puede asegurar que para eliminar el miedo inconsciente y lograr la transición de la compañía hasta esta empresa que aplica Kaizen e IA de manera conjunta, la gerencia debe implementar con urgencia programas de alfabetización digital interactivos y específicos a pie de máquina, transformando la incertidumbre del taller en un motor definitivo de excelencia operacional.

5.2 Análisis de resultados obtenidos mediante entrevistas a personas clave y expertas

Para analizar las entrevistas a las personas clave se realizó un cuadro semáforo, para comparar lo que cada persona entrevistada dijo acerca de los temas importantes, relacionados a la filosofía Kaizen y la Inteligencia Artificial. Dicho cuadro se expone en la figura N° 27, en donde se analiza el efecto que causan los indicadores seleccionados como la base de análisis sobre la realidad de dos empresas: SIDES S.A, desde el punto de vista del Gerente de Planta y el Gerente General, y Argul y Cia. S.A., detallada por su CEO y el encargado de Investigación y Desarrollo.

Figura N° 27: Cuadro semáforo.

DIMENSIÓN	INDICADOR	Gerente de Planta (SIDES)	Gerente General (SIDES)	CEO (Argul)	Encargado I+D (Argul)
SECUNDARIA 1: Nivel de madurez de los procesos Kaizen					
Madurez actual / estandarización	Estandarización y certificaciones de calidad	Alto: Organizó el sistema de gestión desde cero; certificó ISO 9001 y FSSC 22000 y cumple requisitos de clientes internacionales. Sistema "totalmente fortalecido".	Alto: desde que se trabajan con normas de calidad se implementa la mejora continua. Usan normas ISO, FSC. Dependiendo del momento se usó mejora continua, 5S o normas para estandarizar los procesos.	Alto: Profesionalizó la empresa incorporando más empleados calificados como ingenieros; ISO 9001 y Kaizen aplicados desde hace más de 20 años; suma la metodología EOS para alinear y traccionar objetivos.	Alto: ISO 9000 hace más de 20 años y mejora continua transmitida de generación en generación; aclara que la norma asegura constancia, no mejora por sí sola.
Resolución de problemas	Periodicidad de revisión y modificación de estándares	Alto: El análisis de datos en tiempo real detecta fallas y paradas, habilita mantenimientos preventivos y permitió "cero rechazos" el último año. Remarcó, que el uso de las herramientas permiten frenar internamente los defectos.	No aporta opinión sobre el tema.	Alto: Describe al Kaizen como herramienta para erradicar por completo problemas con los que se convive, con involucramiento de todos los niveles, permitiendo a cualquiera a realizar un aporte para la resolución de cualquier problema y medir su resultado.	Alto: Las mejoras surgen de errores y reclamos (ej. control de rótulos por cámara); el análisis del "por qué falla" dispara acciones correctivas.
Iniciativa propia en aprender	Cantidad de capacitaciones y grado de interés de los empleados	Alto: Plan anual formal con evaluación de eficacia (se repite hasta ser efectiva); promoción interna de operarios según competencias.	Alto: Hay algunos empleados que se interesan por aprender y otros no tanto, pero toda la empresa se termina uniendo ya que el ecosistema te lleva a eso y es muy difícil salir de ahí. Hay una filosofía en la empresa que dice que toda persona que sale de la empresa tiene que salir mejor que cuando entró. Entonces la capacitación es clave.	Alto: Casos de operarios ascendidos a sistemas y gerencia; capacitación intensa en IA durante todo el año y evaluación de desempeño anual para determinar qué competencias se aprendieron y cuáles faltan profundizar.	Alto: Tablero anual de capacitación en 3 niveles, obligatorio; financia hasta cursos no laborales como incentivo ("sacar a la gente de la condición de ladrillos").

SECUNDARIA 2: Grado de adopción y conocimiento de Inteligencia Artificial					
Grado de implementación de herramientas de IA	Cantidad de herramientas de IA implementadas	Alto: Hace años usa IA para el análisis de datos de las máquinas en tiempo real; le permitió mejorar rendimientos, disminuir mermas y mejorar la calidad.	Alto: Las aplicaciones que se usan de IA son Gemini y ChatGPT como herramientas pagas. Se utilizan en el desarrollo de productos, organización interna de la empresa. Después de usar herramientas de IA para automatización de datos y tareas administrativas.	Alto: Nivel muy avanzado, un empleado desarrolló una app para monitorear en tiempo real las máquinas: agentes para conciliaciones y factura vs. orden de compra; cámaras+algoritmos para conteo y rotulado; monitoreo OEE en tiempo real.	Alto: IA en contabilización de cheques, control de pagos/cobranzas, lectura de rótulos por cámara y monitoreo de 40 máquinas con tablero de eficiencia.
Nivel de alfabetización digital	Frecuencia de cursos de alfabetización digital	Alto: Capacitó internamente a los empleados con perfiles orientados a la comprensión de la IA, con apoyo de capacitaciones externas, aprovechando que ya conocían el proceso productivo, lo cual permitió agilizar el proceso.	Alto: Afirma que se dieron capacitaciones generales, pero sostiene que no es necesario capacitar en profundidad a los operarios, comparando a la IA con aprender a usar Excel de manera intuitiva y por cuenta propia.	Alto: Año de nivelación en LLMs para todo el personal; hoy desarrollo de agentes; prácticamente toda la gente tiene cuenta Pro.	Medio: Redactó un procedimiento de uso seguro de IA (Gemini encriptado) y amplió el área de sistemas; foco en el uso responsable más que en la difusión masiva.
SECUNDARIA 3: Apropiación de la cultura Kaizen a través de la IA					
Participación en la toma de decisiones	Proactividad y participación de los empleados	Alto: Los propios empleados desarrollan las herramientas; insiste en que "la tecnología no sirve si atrás no está el factor humano". Los empleados aportaron su experiencia, para que la herramienta sea lo más efectiva posible.	Medio: Hay como una inercia propia donde los mandos medios y los responsables de cada área van tomando sus propias decisiones y van acomodando sus estructuras en base a las necesidades. Hay participación por parte de las personas.	Alto: Metodología EOS con objetivos en cascada: todo el equipo ve el rumbo y "levanta la mano" ante dificultades para cumplir objetivos; cualquiera sugiere mejoras.	Medio: Participación canalizada vía encuestas anónimas que se revisan en reuniones de mandos medios, más que en decisiones directas.
Agilidad de los ciclos de mejora	Agilización del ciclo de mejora (PDCA)	Alto: El análisis en tiempo real acelera correcciones y mantenimientos preventivos, frenando defectos antes de que lleguen al cliente.	No aporta datos específicos sobre el tema.	Alto: Con IA resolvió en 4 meses un sistema que una consultora no logró en 2 años; dirige los controles de calidad a las máquinas que realmente los requieren.	Medio: Reconoce el valor de la mejora continua, pero advierte que la IA "no es mágica" y que alimentarla de información es un trabajo pesado.
Sentido de apropiación	Grado de éxito percibido al aplicar las herramientas	Alto: Los operarios desarrollan y se apropian de las herramientas; los compañeros aportan experiencia y no se muestran reticentes.	Alto: Reconoce que la aplicación de disciplinas mejoró la calidad y financió los cambios de la empresa, aunque advierte que el personal no responde bien inicialmente, ya que siempre existe una reticencia natural y resistencia al cambio por salir de la zona de confort	Alto: Un operario creó y compartió una app propia; la cultura de cambio "viene desde los dueños" y la gente se acopla.	Alto: Mejora continua "en el ADN" y la gente como pilar ("a las empresas las hacen las personas"), aunque admite que los egos pueden frenar.
SECUNDARIA 4: Barreras y disponibilidad tecnológica					
Resistencia / miedo a ser reemplazados	Grado de miedo de los empleados a ser reemplazados	Bajo: La resistencia es baja si el cambio se plantea como crecimiento; aun así reconoce la barrera cultural de quienes no quieren más desafíos en general.	Alto: Reconoce que existe miedo en los empleados a la hora de aplicar las nuevas acciones pero que entienden que exista al inicio. Luego, el temor va desapareciendo.	Bajo: No nota gran resistencia; la gente es predispuesta y los cursos de IA no eliminaron ningún puesto, lo que diluye el temor por despidos.	Medio: Admite que el miedo es real ("todos tenemos miedo"), pero la implementación paulatina genera acoplamiento más que resistencia.

Disponibilidad de tecnologías de punta	Presencia de tecnología de punta y conectividad	Alto: Proceso productivo totalmente automático (10 máquinas), IA para datos para análisis en tiempo real, WMS en implementación y participación en exposiciones internacionales.	Alto: Usa IA en lo administrativo y planea incorporar visión artificial en el control del proceso productivo.	Alto: Planta con muchos robots y desarrollos propios de IA con cámaras y agentes en distintas áreas.	Medio: 40 máquinas inyectoras y robots; incorpora tecnología (ej. bi-inyección) sólo cuando el cliente la demanda, no de forma anticipada.
Barreras	Tipo de barreras identificadas	Medio: Descarta la barrera financiera (préstamos y Kit 4.0 subsidiado al 50%). Señala como principales la cultura interna, donde no todo el personal está dispuesto a nuevos cambios, y el contexto país, la dificultad de acceso al crédito para incorporar nuevas tecnologías.	Bajo: Minimiza la barrera financiera (costo casi nulo de cuentas Google); el condicionante es el repago de la tecnología, no su acceso.	Alto: Identifica barreras fuertes: financiación mediante créditos (inestabilidad argentina), escala/volumen del mercado deprimido y futura escasez de recursos capacitados y profesionales.	Medio: Barrera central: el desconocimiento y la necesidad (no adopta sin demanda del cliente) y el factor humano (egos); descarta el riesgo financiero.
SECUNDARIA 5: Barreras y aplicación de IA en la mejora continua					
Aplicaciones de IA en la mejora continua	Reducción de mermas/defectos y automatización del control	Alto: Reducción de mermas, mejora de calidad, "cero rechazos" y reprocesos internos, gracias al análisis de datos en tiempo real.	Medio: Automatiza tareas administrativas repetitivas y prepara la visión artificial; resultados productivos aún incipientes.	Alto: Monitoreo de máquinas, conteo de piezas y rotulado automatizados, y agentes administrativos; busca correlaciones para bajar el scrap. Todas estas mediciones permiten reducir posibles mermas en el proceso, ergo se obtiene una mayor eficiencia.	Alto: Lectura de rótulos por cámara, monitoreo de 40 máquinas en tiempo real automatización contable, con control documental en curso.

En la figura presentada se puede observar cómo la opinión de cada persona clave está identificada con uno de tres colores, los cuales representan el efecto que genera la presencia de cada indicador en la empresa de cada persona entrevistada. Para poder analizar correctamente el cuadro es necesario identificar qué representa cada color: el color verde significa que la opinión de dicho entrevistado coincide plenamente con las posturas del resto; el amarillo significa que su opinión coincide parcialmente con las de los demás (o que directamente dicho entrevistado no ha emitido opiniones al respecto); y, por último, el color rojo representa que su opinión es completamente opuesta a las de los demás entrevistados.

En primer lugar, al evaluar el nivel de madurez de los procesos de mejora continua, se puede asegurar que la empresa SIDES S.A. posee un alto grado de madurez en este aspecto ya que cuenta con una cultura fuerte creada en base a la mejora continua, la estandarización de los procesos y las normas de calidad e inocuidad. La filosofía que aplican se basa en que toda persona que salga de la empresa tiene que “salir mejor que cuando entró”, lo que quiere decir que la empresa debe encargarse de que se realicen capacitaciones sobre las herramientas a implementar para que los empleados sepan utilizarlas de la manera más eficaz y eficiente

posible. Esta visión se relaciona de forma directa con lo planteado en el subcapítulo 1.1 (pág. 11), donde se establece que el Kaizen involucra a todos los individuos de una empresa, tanto a los gerentes como a la alta administración y a los operarios, a la vez que se incentiva a mejorar constantemente a las personas y los procesos para mantenerse activos, competitivos y poder establecer una cultura firme (Imai, 2001). Argul y Cia., por su parte, en su rol de proveedor estratégico dentro de la misma cadena de valor, demuestra una cultura de mejora continua que ha sido transmitida por las generaciones anteriores y que se caracteriza, a diferencia de SIDES, por hacer mejoras principalmente cuando surgen errores o reclamos de clientes. Esta diferencia es esencial para demostrar una importante ventaja competitiva: mientras el proveedor opera bajo un esquema más reactivo ante la falla, SIDES posee una estructura proactiva y preventiva que busca asegurar la calidad a lo largo de todo el proceso para prever las fallas antes de que estas afecten al producto final. Sin embargo, cuando se analiza con detenimiento lo relacionado a las capacitaciones brindadas a operarios puede identificarse que es en este aspecto donde se encuentra la mayor disparidad entre las empresas: mientras Argul se enfoca en realizar capacitaciones intensivas y constantes acerca de la Inteligencia Artificial para posteriormente hacer una evaluación sobre lo que se aprendió e identificar en qué competencias falta profundizar. En SIDES S.A., el despliegue de los planes de capacitación resulta mucho más asimétrico, ya que si bien el gerente de planta explica que se posee un Plan Anual Formal de capacitaciones a realizar (con evaluaciones de eficacia), el gerente general expresa que las capacitaciones se realizan a medida que surge la necesidad. Además, resulta pertinente mencionar que mientras el CEO de Argul S.A. y el gerente general de SIDES coinciden en que gracias a las normas de seguridad e inocuidad la mejora continua comenzó a aplicarse más efectiva y regularmente, el encargado de I+D de Argul deja en claro que el hecho de poseer las normas no es garantía de que haya mejora continua, sino que es solo la herramienta que puede incentivar a que haya la constancia y rigor operativo necesarios para que la filosofía Kaizen funcione.

En segundo lugar, en base al grado de adopción y conocimiento de Inteligencia Artificial, SIDES S.A. actualmente usa asistentes de Inteligencia Artificial generativa pagos, como Gemini Pro, destinados a la redacción de documentación técnica, la optimización de flujos de trabajo y la estandarización de procedimientos que ayuden a la organización interna de la empresa. Además, la empresa está utilizando dichas herramientas para automatizar el procesamiento de datos y

tareas administrativas rutinarias. Para utilizar este tipo de tecnología la empresa no considera necesario instruir ni capacitar a sus empleados de manera constante, ya que son herramientas básicas que se aprenden mediante la experiencia, por lo que se limitaron a realizar capacitaciones masivas y generales para todos acerca de las mismas; sin embargo, sí se realizan capacitaciones acerca del uso de tecnologías utilizadas para la parte de producción, como las de automatización (como brazos robóticos), que en caso de no contar con la capacitación suficiente pueden poner en riesgo la seguridad de los operarios. Por otro lado, los testimonios provenientes de Argul detallan que utilizan herramientas LLM (Modelos de lenguaje de gran tamaño) de Inteligencia Artificial para ayudar en tareas administrativas, como la contabilización de cheques o el control de pagos y cobranzas, y tableros inteligentes de control de eficiencia para poder realizar el monitoreo de las máquinas, siendo que solo se consideraron necesarias las capacitaciones para el uso responsable y limitado de las mismas. Al analizar estos comportamientos desde el subcapítulo 3.2, resuena lo identificado por Motta et al. (2019) acerca de que las principales motivaciones y urgencias para la adopción tecnológica en las pequeñas y medianas empresas locales están dadas por la necesidad de revertir fallas constantes en los procesos productivos, resolver deficiencias en el mantenimiento de activos y corregir inconvenientes severos en el control de inventarios. Todos estos factores son críticos en el contexto actual de las PyMEs manufactureras ya que impactan directamente sobre los costos, la escala y la calidad final de la producción plástica, lo que permite afirmar que el uso de IA administrativa y de las herramientas de gestión automatizada (como los tableros de eficiencia utilizados en ambas empresas) es lo que hoy en día el escenario industrial del AMBA está buscando aplicar de manera extensiva.

En cuanto a cómo la IA modificó los procesos y la cultura Kaizen de las compañías, lo primero que se puede asegurar es que la integración tecnológica de estas herramientas ha impactado directamente en la agilidad de los ciclos de mejora (ciclo PDCA). En Argul, la implementación de IA permitió resolver en solo cuatro meses un problema de calidad que una consultora externa no había logrado en dos años, mientras que en SIDES el análisis de datos de producción en tiempo real ha permitido mejorar y acelerar el mantenimiento preventivo, y detectar defectos antes de que lleguen al cliente. Asimismo, la participación en la toma de decisiones de SIDES también se vio afectada, ya que sus gerentes aseguran que incentivan a sus operarios a participar proactivamente de la toma de decisiones y de la proposición de ideas en las reuniones, siendo que en el último tiempo también comenzaron a buscar incentivarlos aún más mediante encuestas

anónimas, como lo hace Argul con sus mandos medios. Además, en términos de disponibilidad de tecnología de punta, ambas plantas exhiben infraestructuras avanzadas: SIDES cuenta con 10 máquinas inyectoras automatizadas de última generación, análisis de datos en tiempo real y la implementación en curso de un sistema WMS, mientras que Argul opera 40 inyectoras con brazos robóticos automatizadas.

En lo que respecta a la resistencia o temor a ser reemplazados, tanto el Gerente General de SIDES como el Encargado de I+D de Argul coinciden en que existe un miedo inicial natural al cambio en todas las personas, pero aclaran que esta barrera se va eliminando cuando se dan cuenta que la tecnología no elimina puestos de trabajo, sino que los ayuda y facilita en sus funciones. Sin embargo, es en el indicador de barreras generales donde se identifica la única situación calificada con color rojo en el mapa de calor: el CEO de Argul y Cia. manifiesta que la empresa enfrenta limitaciones severas asociadas a la falta de financiamiento por la inestabilidad macroeconómica argentina, la depresión del mercado y la escasez de profesionales técnicos capacitados. Eso choca por completo con la mirada de los gerentes de SIDES, quienes, por su parte, perciben que esta no representa una restricción tan importante (evaluada en amarillo) gracias al aprovechamiento de programas de crédito subsidiado como el Kit 4.0.

Por último, en el cuadro se puede ver cómo en SIDES S.A. se aplica constantemente y de manera efectiva la filosofía Kaizen, porque, como cuenta el gerente de planta, los operarios no solo se apropian de las herramientas de trabajo, sino que comienzan a dejar de resistirse al cambio cuando las innovaciones se plantean como una oportunidad de crecimiento personal y profesional. Esta cultura de apropiación interna se puede observar también en Argul S.A., donde los trabajadores llegan a involucrarse al punto de desarrollar aplicaciones propias a medida para optimizar los procesos. Esto resuena mucho con lo que se trató en el subcapítulo 3.4, en el cual se explica que para que haya interés por parte de los trabajadores, así como para que los resultados obtenidos gracias a la implementación de nuevas tecnologías sean buenos, se necesita que la innovación se vea como un proceso interno y diario. En este sentido, la efectividad con la que se aplica Kaizen en SIDES se ha visto fuertemente mejorada gracias al análisis de datos en tiempo real que ofrecen las herramientas de IA, los cuales le han permitido lograr un registro de "cero rechazos" y la eliminación de reprocesos internos. Esto ha demostrado que la integración

de IA y Kaizen ha resultado positiva, y se ha traducido en un aumento en la eficiencia operativa, el control de calidad y la excelencia de sus procesos y productos.

Paralelamente al análisis de entrevistas a personas clave, se encuentra el análisis de las entrevistas realizadas a los especialistas en la filosofía Kaizen e Inteligencia Artificial.

El análisis de las entrevistas realizadas a expertos permitió relacionar información teórica con la realidad de las empresas. En primer lugar, la información brindada por el experto Pablo Fernando Gatto acerca de que la filosofía Kaizen no es un modelo tan nuevo ya que se desarrolló sólidamente después de la Segunda Guerra Mundial, coincide con lo que dice Imai (2001) en el capítulo 2.1 del marco teórico. Asimismo, al señalar que Kaizen significa cambio para la mejora y que el cambio o la mejora son incrementales, se acopla a lo dicho por Imai (2001) y Parenti et al. (2019) en el mismo capítulo. Para dar un contexto más contemporáneo aparece el experto Héctor Alcar, quien explica que las PyMEs argentinas hoy en día están “obligadas” a entender y aplicar Kaizen debido a que la estrategia de “stockearse” para ganarle a la inflación ya quedó obsoleta, y que la única forma de competir en este contexto es mejorando la productividad real.

Al profundizar sobre las metodologías a implementar para aplicar la mejora continua, los dos expertos en Kaizen, cuyos nombres son Pablo Fernando Gatto y Héctor Leandro Alcar, nombraron a la metodología 5S y al Ciclo de Deming PDCA (Plan, Do, Check, Act) como las metodologías más importantes a aplicar en una empresa, coincidiendo con lo que dice Parenti et al. (2019) en el capítulo 2.2 del marco teórico. Pablo Gatto, también menciona que, al mejorar los problemas encontrados con el Ciclo PDCA, hay que mantenerlas como regla o procedimiento fijo y diario como aclara Baretta (2020). En este sentido, uno de los expertos recomienda sostener esas mejoras con el Ciclo SDCA (Standardize, Do, Check, Act) ya que no es lo mismo cambiar que mantener, siendo que el estandarizar es clave para lograr la correcta aplicación de herramientas de IA a las empresas ya que, como aclara Damián Martínez, no vale la pena implementar IA si primero no se tienen procesos sistematizados y datos sólidos de los que la IA pueda alimentarse constantemente.

Esta necesidad de aplicar metodologías de mejora continua cobra sentido al mencionar que el contexto en el cual se encuentran las empresas es continuamente cambiante, y es usualmente caótico, como explica ElTarabishy en el capítulo 1.1 del marco teórico (ICSB, 2025, pp. 11-15).

Es por esto que Alcar menciona que las PyMES en la actualidad viven el día a día preocupadas por las ventas, la materia prima, el pago de salarios y la adaptación a ese nuevo entorno. Esto coincide con lo que dice ICSB (2025) en el capítulo 1.1 sobre que las PyMES no poseen la capacidad de hacer frente a esos cambios por su estructura débil, causando que no puedan basar sus estrategias en la estabilidad, a mediano/largo plazo y tengan que ir adaptándose constantemente a los cambios en el entorno. Frente a esto es importante señalar que Gatto afirma que las empresas que no cambian dejan de ser competitivas porque hay otras que sí hacen innovaciones tecnológicas, mejoran y las superan. Este punto coincide con lo que dice Schwab (2016) en el capítulo 3.1 del trabajo, respecto a que las Pequeñas y Medianas Empresas enfrentan un cambio de paradigma en el cual la digitalización busca evitar la reducción de los rendimientos y permitir un crecimiento sostenido de la productividad.

El experto Alcar expresa que otro problema de las PyMEs de Argentina es que estas están tan preocupadas por sobrevivir en el día a día que se olvidan de mejorar en el aspecto primordial para asegurar una posición más competitiva en el mercado: el proceso productivo. Suelen ocuparse de aplicar mejoras en el proceso productivo cuando ya el problema está en su límite y a punto de explotar, lo que está mal. Esto se relaciona con lo que dice Wyngaard en el apartado 2.2 del marco teórico, ya que menciona que a pesar de que la filosofía Kaizen es un elemento estratégico y clave para lograr productividad y desarrollo industrial, las PyMES no tienen en cuenta esto, trabajan de forma reactiva, y son incapaces de tomar al problema como oportunidad de mejora (Baretta et al., 2020, pp. 6-13).

Por otro lado, Gatto afirma que la IA es una herramienta actual que sirve para poder potenciar cambios o mejoras incrementales, al estilo Kaizen, y que puede ser utilizada para mejorar y/o automatizar procesos. Frente a esta afirmación, el experto en IA Damián Martínez coincide y la define como “un auxiliar clave para acelerar procesos y reducir el esfuerzo humano en tareas rutinarias”. Esto último coincide, en cierto modo, con lo que menciona Agbaakin (2025) en el capítulo 3.1 del marco teórico, sobre que aquellas PyMEs que usan Inteligencia Artificial para automatizar procesos y optimizar recursos logran reducir un 30% sus costos operativos totales, lo que quiere decir que las empresas que no implementen mejoras, como se mencionó anteriormente, estarían siendo menos competitivas, quedando atrás en el mercado.

Ambos expertos, tanto Gatto cómo Martínez, coinciden en que aplicar Inteligencia Artificial a los procesos de mejora continua es efectivo y permitirá mejorar los diagramas, estandarizar y automatizar procesos, tal como expresan Adadi et al. (2025) en el apartado 3.4 al decir que una no reemplaza a la otra, sino que ambas se unen (mejora continua e Inteligencia Artificial) y se potencian para llevar adelante a la organización. Por su parte, el experto Alcar cree que la Inteligencia Artificial puede ayudar a cualquier proceso a mejorar, a brindar ideas y, que el implementarlo con Kaizen puede funcionar más como un “asesor” para la organización y sus procesos. Esto se relaciona con lo que declaran Adadi et al. (2025) en el capítulo 3.1 del marco teórico, respecto a que la Inteligencia Artificial en la actualidad se tiene en cuenta como un colaborador activo en la empresa, además de lo que dice Davenport (2018) acerca de que la Inteligencia Artificial tiene como uno de sus objetivos dar soporte.

Al aplicar Inteligencia Artificial uno de los problemas principales, según el experto en el tema, es la herramienta para el acceso, es decir, la herramienta económica financiera, ya que según las palabras del experto “sin ella se hace muy cuesta arriba el poder adquirirla”. Esto concuerda con lo que dicen Motta et al. (2019) en el capítulo 3.2, acerca de que este tipo de avance requiere inversiones en infraestructura y digitalización que pueden superar el presupuesto disponible en las PyMEs. Otro de los problemas que puede haber en cuanto a la implementación de Inteligencia Artificial son las barreras culturales, empleados que sientan que sus puestos están amenazados por la nueva tecnología. Pero esto, según Pablo Gatto, es una falacia, ya que la Inteligencia Artificial no reemplaza la mano de obra humana sino que acelera procesos y mejoras, las personas solo tienen que saber usarla. Esto se respalda con lo que comentan Adadi et al. (2025) en el apartado 3.1 del marco teórico, sobre qué hay que dejar de ver a la Inteligencia Artificial como una herramienta mala ya que en la actualidad sólo busca colaborar en las empresas y adaptarse a la experiencia humana, permitiendo que las máquinas no reemplacen la mano de obra humana sino que logren aumentarla.

Sin embargo, a pesar de que la teoría expone que la Inteligencia Artificial aparece como una herramienta para simplificar las tareas de los operarios, Damián Martínez explicó que el miedo que Pablo Gatto considera una “falacia” es en realidad una consecuencia del contexto laboral argentino actual. Este experto expresó que la resistencia que puedan llegar a expresar los trabajadores no está dada por ignorancia, sino porque en un mercado retraído (donde las ventas

no crecen), si la IA aumenta la productividad por empleado, lógicamente van a sobrar operarios, y si llegan a perder sus puestos por eso, son conscientes de que les va a costar mucho reinsertarse en el mercado laboral actual. Por eso, Héctor Alcar destaca que hay que explicarles la necesidad del cambio a los empleados ya sea que se resistan o no, porque es un punto clave para poder implementar nuevas herramientas de una manera pacífica. Luego, Gatto aclara que un empleado que no se adapta a la mejora llega a ser un peso para la empresa, y hace referencia a aquellos países que son tecnificados como Japón, Corea y China, donde la implementación de cambios fue positiva, lo que les permitió convertirse en países desarrollados y con menos desempleo.

La filosofía Kaizen, por su parte, también tiene barreras culturales. Hay empleados que se resisten al cambio, como mencionan Baretta et al. (2020) en el capítulo 2.2 acerca de la empresa que participó del programa “Kaizen Asociativo”, la cual logró identificar que su oportunidad de mejora se encontraba en la reducción de tubos lastimados, y al evaluar los resultados de la implementación de acciones para la mejora del problema, detectaron en algunas personas de la organización resistencia al cambio y factores externos que les dificultan su toma de decisiones.

Alcar menciona que, a la hora de implementar mejora continua, para que el cambio sea efectivo debe transcurrir mucho tiempo, y se necesita tener un control y calma interna. Para eso hay que involucrar a todos los sectores de la empresa, desde el más alto nivel hasta el empleado que se encuentra en la base de la pirámide, tal como menciona Imai (2001) en el apartado 2.1 del marco teórico. El experto menciona que hay que hacer auditorías, fijarse cómo son los procesos productivos, estudiarlos, ver cómo se pueden modificar para mejor, estudiar a la gente, ver si es reacia o no. Luego, mostrar la herramienta a toda la empresa sin aplicarla, enseñarles cuales son sus beneficios para que se entienda cómo se va a utilizar, y posteriormente implementarla. Esto se relaciona con lo que dice Schein (1988) en el capítulo 2.3 del marco teórico, acerca de que hay que tener en cuenta a los empleados porque si sólo se les cambian las maneras de trabajar y no se explica el porqué o no se los capacita, van a hacer su trabajo sin compromiso y las herramientas nuevas no van a funcionar.

Por otro lado, el experto Damián Martínez considera importante resaltar la diferencia entre contratar a un asesor consultivo y un asesor de venta. La mayoría de las empresas para cubrir todo en uno, contratan a un asesor de ventas de Inteligencia Artificial, que en base a las necesidades de la empresa ofrece una herramienta específica (que suele ser la de mayor precio

para ellos ganar más) y enseñan cómo usarla en base a lo que uno pide. Motta et al. (2019) mencionan en el capítulo 3.3 que los proveedores, a pesar de involucrarse en actividades educativas y de capacitación, son muy importantes porque funcionan como actores decisivos en el proceso de obtención de financiación. Esto es muy importante porque si las PyMES ya tienen problemas de financiamiento, no van a buscar primero un asesor consultivo y posteriormente uno de venta cuando es este último el que les da en conjunto todo lo que necesitan, muchas veces incluyendo el financiamiento. Sin embargo, el experto expresa que una empresa lo que tiene que hacer primero es buscar asesoramiento consultivo en donde se detecten las necesidades y den sugerencias efectivas y eficaces para solucionarlas, y luego ir al punto de venta de las herramientas y comprar la que se necesita realmente y no la que se les quiere vender. Pero eso no es todo, ya que la empresa que asesora es la que debería encargarse de capacitar a los directivos y empleados sobre la nueva herramienta a utilizar, sobre el porqué, cómo, cuándo y dónde utilizar.

Como conclusión, las respuestas brindadas en las entrevistas, y los hallazgos derivados de las mismas, demuestran que las empresas que mejoran son aquellas que implementan herramientas. Si no mejoran, pierden competitividad. Esta decisión de mejora debe ser tomada y asumida por la gerencia, considerando la importancia de asesorarse bien. Además, aunque la filosofía Kaizen no requiere una gran inversión y la Inteligencia Artificial sí, esta última puede convertirse en una herramienta clave para poder mejorar y ser competitivos.

5.3 Análisis de resultados obtenidos mediante análisis documental

Con el objetivo de utilizar la documentación interna disponible para obtener datos e información pertinente, la investigación fue realizada bajo una estructura predefinida, ya que se comenzó por analizar todos los cambios que trajo la implementación del Kaizen en el año 2019, para luego proceder al análisis de la situación actual de la compañía en relación con los cambios que trajo consigo el comienzo de la utilización de herramientas de Inteligencia Artificial y la automatización de procesos específicos dentro de la planta industrial.

El análisis profundo y cuidadoso de los registros contables y operativos de SIDES S.A. correspondientes a dicho lapso revela que el hecho principal por el que pasó la empresa fue la mudanza de sus operaciones y la puesta en marcha de su nueva planta fabril ubicada en el Polo

Industrial de Ezeiza, la cual fue concretada formalmente el 20 de mayo de 2019. Dicha relocalización de la infraestructura destinada a la fabricación de cabezales plásticos para sifones descartables constituyó un proceso crítico de alta complejidad logística: el traslado de las operaciones se tradujo en la paralización temporal de las líneas de inyección y extrusión. En este sentido, al analizar los datos de producción física se puede identificar el impacto de dicha transición: el volumen de ventas en unidades físicas experimentó una contracción marginal del -1,98% interanual, pasando de 106.256 miles de unidades en 2018 a 104.153 miles en 2019, tal como puede observarse en la figura N° 28.

Figura N° 28: Análisis de ventas históricas de SIDES S.A.



Fuente: extraído de documento oficial de la empresa analizada

Al examinar detalladamente el comportamiento de las ventas reflejado en la figura N° 28, se puede identificar cuantitativamente el impacto inmediato que tuvo la relocalización de la planta sobre la eficiencia operativa de la empresa, siendo que el primer año se vio bastante restringido debido a la necesidad de tiempo de inactividad para calibrar la maquinaria, ajustarse al nuevo formato de operaciones y afrontar el incremento de producción diaria.

En este contexto inusual, SIDES S.A. tuvo que absorber de manera simultánea los costos de estabilización de su nuevo entorno fabril en el Polo Industrial de Ezeiza y la imposibilidad de producción frente a la paralización temporal de los flujos de trabajo, lo que estaba afectando directamente al rendimiento de la nueva planta. Sin embargo, la introducción simultánea de la filosofía Kaizen actuó como el facilitador clave para neutralizar el escenario ambiguo y

complicado que estaba guiando a la organización a alcanzar el desabastecimiento comercial. Al focalizar los esfuerzos de los equipos de trabajo en la eliminación sistemática de los desperdicios operativos (mudas), la compañía logró estandarizar sus procesos bajo un Sistema de Gestión Integrado, el cual se basa en las validaciones otorgadas por el mantenimiento de las certificaciones de inocuidad alimentaria FSSC 22000 y de calidad ISO 9001. Gracias a ello, en un inicio la empresa había logrado planificar la acumulación de stocks de seguridad en los meses previos a la mudanza para así poder sostener un índice de cumplimiento en las entregas a los clientes, lo que en este escenario tan inusual también ayudó mucho al brindar el soporte estructural necesario para que la firma recuperara su ritmo productivo tan pronto se reanudaron las actividades en los meses sucesivos.

Al analizar con atención cómo el Kaizen logró ayudar a la organización desde su implementación en 2019, en ese contexto particular de desequilibrio y caos, hasta el año 2025, se ha logrado identificar que esta filosofía resultó clave para convertir ciertos aspectos de la organización en sus actuales ventajas competitivas. En primer lugar, siguiendo con lo que se explicó anteriormente, las ventas aumentaron exponencialmente a lo largo de los años gracias a la estandarización de los procesos comerciales, lo que no solo permitió estabilizar los volúmenes físicos de producción diarios, sino que también ayudó a consolidar la posición de la marca en el mercado externo en base a la calidad de sus productos y la confiabilidad que los clientes demuestran tenerle. En cuanto a la producción, desde la mudanza a la planta en Ezeiza y la conjunta implementación de la filosofía de mejora continua los índices de productividad no solo recuperaron todo el terreno que habían perdido en 2018 y 2019, sino que iniciaron una curva de crecimiento sostenido gracias a la estabilización de los ciclos de inyección y extrusión.

Además, la inversión en maquinaria realizada en aquel período fue mucho mayor a las que se venían realizando, habiendo tenido un aumento de más de 30 millones de pesos, que ajustándolo a valores actuales considerando la inflación podríamos asegurar que estamos hablando de un incremento de más de mil millones de pesos (Ver anexo 7). Esto se debió, por un lado, a la necesidad de adquirir nueva y mejor maquinaria para aprovechar el espacio extra con el que contaba la nueva planta industrial, pero también esta decisión de inversión se vio respaldada por activos no corrientes debido a que gracias a la correcta incorporación de la mejora continua a la organización, la cantidad de empleados contratados para el área productiva empezaba a quedar

grande ya que por cada proceso productivo se comenzaban a precisar menos personas. Por esto mismo fue que la empresa incorporó nuevas maquinarias: de esta manera logró mantener su nómina con el mismo número que a inicios de año, a la vez que incrementaba drásticamente su capacidad operativa. Hay que aclarar también que no solo se invirtió en maquinaria, sino también en licencias de software y herramientas de automatización que permitieron explotar la capacidad instalada a su máximo nivel operacional. En los últimos dos años la empresa ha demostrado el mismo grado de interés en realizar inversiones que en esta época, ya que con el surgimiento de las herramientas de Inteligencia Artificial aplicadas a producción, la dirección estratégica ha vuelto a apostar por la vanguardia tecnológica como catalizador del rendimiento fabril.

Finalmente, el aspecto más importante desde el punto de vista empresarial acerca de la aplicación de esta filosofía se pudo observar en lo que para una empresa manufacturera suele ser uno de los dolores más habituales a los que debe enfrentarse: la reducción de rechazos y quejas. La introducción formal y sistemática de las herramientas de mejora continua a partir de finales de 2019 funcionó como el mecanismo de supervivencia de SIDES S.A. ya que al analizar la evolución histórica de las planillas de objetivos, se evidencia cómo la consolidación del Kaizen (basada en la estandarización bajo normas ISO 9001 y FSSC 22000) revirtió de manera drástica aspectos que la estaban afectando negativamente. En primera instancia, el índice de mermas inició un descenso progresivo desde un promedio del 2% de generación, hasta alcanzar mínimos históricos en los últimos años (ver anexo 8). Además es importante aclarar que el tema de las mermas se menciona porque es el resultado de la cantidad de rechazos internos que tiene la empresa, siendo que en 2019 el funcionamiento de las máquinas no había logrado ser del todo bueno debido a problemas de calibración y adaptación de la producción de muchas más unidades por ciclo productivo, lo que conllevó a que no solo se incremente el porcentaje de rechazos mensuales en un 1%, sino que también afectó el índice de reclamos y devoluciones realizados por clientes (ver anexo 9).

Sin embargo, a medida que pasaron los años y la empresa comenzó a aplicar más fervientemente la mejora continua a sus procesos, y terminó obteniendo el logro más importante que puede tener una PyME manufacturera: la erradicación total de las quejas en el mercado. Esto se hizo visible en el Índice de Conformidad del Cliente (anexo 10), el cual recuperó la estabilidad absoluta, consolidando registros del 100% de manera consecutiva en la gran mayoría de los meses de los

últimos años, blindando las pautas de inocuidad y anulando por completo las incidencias por elementos extraños y/o producto retirado. El hecho de que la organización haya mantenido e integrado de forma sólida las pautas de las normas ISO 9001 y FSSC 22000 en el nuevo predio del Polo Industrial de Ezeiza, tal como certifican las revisiones por la dirección, demuestra que los procesos dejaron de depender de la intuición para pasar a regirse bajo una estructura documental robusta.

Además de todos los aspectos comerciales, el Kaizen ha demostrado ser un gran aliado para que SIDES lograra pasar de un estado de supervivencia en un contexto desordenado e inusual, a ser una compañía con una cultura de calidad blindada bajo estándares internacionales. Sin embargo, este pasaje no fue instantáneo y requirió que la organización realizara una reconfiguración estructural en las líneas de mando de la compañía. El primer cambio realizado estuvo en la descentralización de los mandos medios al eliminar las jefaturas tradicionales y la figura vertical del coordinador de producción para incorporar facilitadores especializados (en producción, calidad, depósito, compras y RRHH), transformando el rol del supervisor a quien debe encargarse de remover obstáculos en el taller (anexo 10). De este modo, la empresa pasó de ser una pyme con estructura básica, cuasi-familiar y analógica, a una corporación profesionalizada y apta para la implementación de nuevos procesos y herramientas.

Por otro lado, la documentación obtenida incluyó los Programas de Entrenamiento de SIDES S.A. correspondientes a los períodos 2024 y 2025 para las áreas de producción y mantenimiento. Dichos programas son los únicos con los que la empresa planifica cuáles serán las capacitaciones a realizar para sus empleados, por lo que entonces lo primero que logra evidenciarse es que las demás áreas no poseen el mismo grado de capacitación que mantenimiento y producción. Los registros demuestran que las capacitaciones dejaron de realizarse solo en los procesos de inducción a la empresa o con el objetivo de enseñar seguridad básica, siendo que hoy en día se trata de un sistema mixto que combina módulos de entrenamiento procedimental técnico con talleres de concientización en planta. En cuanto a las capacitaciones brindadas al sector de mantenimiento, las actividades de 2024 hicieron un fuerte foco inicial en la delimitación de sectores mediante metodologías de 5S, la prevención de riesgos mecánicos y el uso de herramientas específicas a cargo de la Administración del Taller, evolucionando en 2025 hacia la consolidación de las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) y el Food Defense bajo el

liderazgo directo de la nueva estructura de Facilitadores y Encargados, lo cual convalida la maduración documental exigida por las normas FSSC 22000.

Por su parte, el programa creado para el sector de producción exhibe el interés de capacitar a quienes conforman esta área para que posean todo el conocimiento técnico necesario para viabilizar el salto hacia la digitalización del rubro. Los contenidos impartidos durante los últimos dos años combinaron la estandarización de las rutinas de inyección y extrusión con módulos dedicados a la mejora continua y la utilización de herramientas de automatización e Inteligencia Artificial aplicadas al control del proceso. Lo más llamativo de este esquema es cómo se realiza la validación interna: la efectividad del entrenamiento no se mide mediante evaluaciones teóricas, sino a través del análisis de los resultados obtenidos y el monitoreo directo de los indicadores de calidad, inocuidad y efectividad del trabajo real, tales como la reducción de rechazos, retrabajos y niveles de mermas.

Todas estas capacitaciones tienen por objetivo el lograr una producción más rápida y la mejora en la calidad de los productos finales, pero hay aspectos humanos que la empresa también considera que son muy importantes: el bienestar de sus empleados y su seguridad. Es por esta razón que en ambas planificaciones pueden encontrarse capacitaciones destinadas a la prevención de riesgos y la concienciación operativa, tales como los módulos sobre riesgo mecánico, atrapamiento y el correcto uso de Elementos de Protección Personal (EPP). Sin embargo, desde la aplicación de la mejora continua a la organización en 2019, el Kaizen ha actuado como un blindaje de seguridad definitivo sobre todas las áreas de la fábrica. Durante ese año de mudanza y puesta en marcha, la empresa registró un total de 16 accidentes, de los cuales el 56,25% (9 casos) se trataron de lesiones directas en máquina, concentrándose un 68,75% (11 siniestros) en el sector de producción y el 31,25% restante (5 siniestros) en el área de mantenimiento. Estas lesiones significaron para la empresa la imposibilidad de contar con la totalidad de sus empleados por un total de 418 días, lo que también justifica la caída de la producción mencionada anteriormente. (Ver anexo 11)

En cuanto a los datos de los accidentes registrados en el ejercicio de 2025, los documentos certifican un escenario histórico de siniestralidad cero (0 accidentes) dentro de las instalaciones de SIDES S.A. Al analizar por partes las estadísticas de este último año, se logra identificar qué áreas críticas de alta fricción operativa (alto riesgo) como las de ensamble de cabezales,

extrusión, depósito y taller cerraron el período sin registrar un solo siniestro laboral, lo que es un logro absoluto para una empresa manufacturera. Este éxito rotundo demuestra que la aplicación de la filosofía Kaizen maduró mucho en estos últimos años, hasta el punto de que la rutina interna diaria comenzó a ser capaz de neutralizar por sí misma y de raíz los riesgos mecánicos inherentes de la actividad que se desarrolla en la empresa. De este modo, el que la empresa haya adoptado el Kaizen como parte de su cultura ha hecho que las capacitaciones constantes de seguridad en procedimientos, y la estandarización de tareas y procesos no solo hayan podido ayudar a SIDES a sobrepasar situaciones difíciles como la de 2019, sino que también permitió a la organización consolidar un entorno de trabajo unificado y seguro. Es justamente esta situación actual de la empresa lo que la posiciona a la vanguardia, gracias a que tiene la estructura interna ideal para absorber futuras integraciones tecnológicas sin alterar el bienestar de su capital humano.

5.4 Triangulación metodológica

Al cruzar las encuestas hechas a los empleados de SIDES S.A., la evaluación realizada a la documentación interna de la organización y las entrevistas a personas clave, se logró realizar un diagnóstico sobre el impacto de la filosofía Kaizen en esta empresa cuando se aplica en conjunto con la Inteligencia Artificial. En este sentido, los testimonios del personal de Argul S.A. y de los expertos se han utilizado únicamente para comparar y validar si la realidad de SIDES se alinea o no con el sector PyME general del AMBA.

Gracias a toda la información recolectada, se puede afirmar que SIDES S.A. posee un alto nivel de madurez en la filosofía Kaizen. Esto se ve reflejado particularmente en su cultura de mejora continua, la cual es implementada por todos los miembros de la organización diariamente. Además, la incorporación de Inteligencia Artificial le permitió ganar tiempo, automatizar flujos de trabajo, procesar datos analíticos en tiempo real para predecir fallas y redactar documentación técnica mediante IA generativa (como Gemini Pro). Estas herramientas, en su conjunto, le permiten tener una gran ventaja competitiva dentro del mercado, la cual se evidencia al contrastar la estructura proactiva y preventiva característica de SIDES con la cultura reactiva de Argul, lo que demuestra que la capacidad de anticiparse a las fallas es el factor que verdaderamente importa para lograr liderar en el mercado actual.

El grado de madurez que tiene SIDES en la aplicación de la filosofía Kaizen se puede ver al evaluar la documentación interna de la misma. Implementar Kaizen le permitió aumentar las ventas, a través de la estandarización de los procesos operativos, los cuales se lograron bajo un Sistema de Gestión Integrado, que se basa en las validaciones otorgadas por el mantenimiento de las certificaciones de inocuidad alimentaria FSSC 22000 y de calidad ISO 9001. Fue este sistema el que permitió que la empresa llevara sus mermas a mínimos históricos y alcanzara un porcentaje perfecto en el Índice de Conformidad del Cliente (cero reclamos), lo que fue el verdadero motor para consolidar las ventas ya que no se logró por mejorar la manera en la que se vende, sino por la excelencia operativa que obtuvo. Además, en las encuestas se puede ver cómo los empleados están interesados en recibir más capacitaciones sobre las herramientas que utilizan para seguir mejorando, pero esta actitud proactiva se enfrenta a una barrera cultural interna muy importante: la encuesta también demostró que 33 empleados sienten que sus propuestas jamás son escuchadas ni puestas en práctica. El Gerente General, en la entrevista, comentó que la empresa tiene una filosofía que dice que toda persona que sale de la empresa tiene que salir mejor que cuando entró, por lo que asegura que se encargan de capacitarlos y ayudarlos en su formación, aunque, según las respuestas de los operarios en la encuesta, esta afirmación no es percibida como del todo cierta por los operarios. En este sentido, deberían hacerlo en mayor medida ya que bastantes respuestas afirmaron "nunca" recibir capacitación en IA. Esta falta de capacitación se debe a que la gerencia subestima la complejidad de la IA al considerarla una herramienta básica similar a Excel, lo que contrasta plenamente con la creencia de Argul de que es necesario capacitar intensa y constantemente a su personal para que puedan utilizarla correctamente, comprendiendo sus limitaciones y ventajas.

Dicha madurez en la aplicación de la filosofía Kaizen no solo se reflejó en las ventas y la reducción de mermas, sino que también impactó fuertemente en la seguridad laboral: la documentación interna ha demostrado que la empresa logró tener cero siniestros en 2025, lo que fue un rotundo éxito. Sin embargo, al triangular este logro con las encuestas, llama la atención que los empleados no consideran que esta sea una de sus prioridades principales, sino que consideran que la velocidad de los procesos productivos es el doble de importante que la seguridad y la prevención. Por esto mismo, aplicar Kaizen en la empresa no fue una acción instantánea y requirió una gran reconfiguración estructural en las líneas de mando de la

compañía. Esto coincide con lo que contaba Héctor Alcar en la entrevista, sobre que los cambios de mejora continua llevan tiempo si se quiere lograr un cambio efectivo.

Según Héctor Alcar, lo primero que se tiene que hacer cuando se va a implementar un cambio es hacer una auditoría, presentar los instrumentos nuevos, enseñarles cuales son sus beneficios para que entiendan la importancia de utilizarlos y, posteriormente, capacitarlos para que logren utilizarlos con efectividad. En este sentido, si los trabajadores no reciben la capacitación adecuada, podrían ponerse en contra del cambio por puro desconocimiento acerca de cómo utilizar las herramientas. Al evaluar la documentación de SIDES S.A., se observó que la empresa cuenta con Programas de Entrenamiento formales ya planificados, aunque al realizar la triangulación con las encuestas se reveló que su implementación es asimétrica y que no es homogénea para todas las partes de la organización. Ahora bien, es importante aclarar que si bien SIDES ha logrado formar una cultura orientada a la mejora continua en donde las personas responden bien a los cambios, los datos demuestran que esta falta de capacitación es el principal factor que alimenta la resistencia al cambio evidenciada entre los operarios.

En cuanto a la aplicación de la Inteligencia Artificial, la dirección de SIDES S.A. ha decidido aplicar ciertas herramientas en su producción, confiando en la tecnología como catalizador del rendimiento fabril. Esto resulta lógico cuando se toma en cuenta que los expertos Damián Martínez y Pablo Gatto afirman que la Inteligencia Artificial es la herramienta actual ideal para potenciar los cambios y mejoras incrementales característicos del Kaizen, automatizando y estandarizando procesos diariamente. En las encuestas se les preguntó a los empleados de SIDES S.A. acerca de cuál creen que será el rol principal de la IA a futuro, y la mayoría del personal respondió que la percibe como un "asistente técnico que potencia al operario". Además, fue en esta misma pregunta que se obtuvieron solo 5 votos para la idea de que la IA representará el reemplazo o la sustitución laboral, que si bien parece poco e irrelevante, son los expertos quienes advierten que el miedo al reemplazo es una barrera real en el entorno actual. Por otro lado, acerca de la barrera financiera, es importante destacar que mientras que Argul y Cia. S.A. considera que la inestabilidad y la falta de crédito en Argentina son obstáculos reales y muy importantes para lograr la automatización, el Gerente de Planta de SIDES considera que esta no representa un riesgo para la empresa, debido a que financian sus mejoras con su sólido posicionamiento bancario y aprovechando programas estatales.

Conclusiones

Como eje central de este trabajo, la pregunta principal buscaba comprender de qué manera la integración entre la Inteligencia Artificial y la filosofía Kaizen puede optimizar los procesos de mejora continua, tomando a la empresa SIDES S.A. como caso de estudio.

Para comenzar a responder esto, primero se evaluó el nivel de madurez de los procesos Kaizen. Esta optimización se logró identificar al analizar a SIDES S.A., la cual comenzó a aplicar esta filosofía en el año 2019. Sus documentos internos revelan que al incorporar la filosofía Kaizen lograron neutralizar el escenario ambiguo que estaban enfrentando. Primero, focalizaron los esfuerzos de los equipos de trabajo en la eliminación sistemática de los desperdicios operativos (mudas), y luego, estandarizaron sus procesos bajo un Sistema de Gestión Integrado, basado en las validaciones otorgadas por el mantenimiento de las certificaciones de inocuidad alimentaria FSSC 22000 y de calidad ISO 9001. Esto le permitió establecer una base de soporte para posteriormente mejorar como, por ejemplo, romper récords históricos en la reducción de mermas. Como conclusión, se puede decir que la empresa tiene un alto nivel de madurez en los procesos Kaizen ya que no solo la implementaron de manera pasajera o por moda, sino que estaban dispuestos a cambios para mejorar y empezar a crecer a nivel de mercado.

En cuanto al grado de adopción y conocimiento de Inteligencia Artificial, al incorporarla, se observa que la gerencia establece que son proactivos y buscan capacitar a los empleados, pero la triangulación de datos demostró que un gran porcentaje de los empleados (el 40%) estimó nunca haber recibido capacitaciones al respecto. Esto evidencia una asimetría en las capacitaciones brindadas por la empresa, lo que influye en el sentido de pertenencia y apropiación de la cultura Kaizen de los trabajadores. Por otro lado, los datos revelan que la idea de una cultura donde "todos participan sin resistencias" no es del todo exacta. Aunque la internalización de la mejora continua les permitió incorporar, de a poco, herramientas modernas de trabajo, la falta de capacitaciones otorgadas genera una resistencia al cambio que choca con las bases de la filosofía. Sin embargo, en los sectores donde sí hubo capacitaciones y el Kaizen fue adoptado correctamente, el mito de que la Inteligencia Artificial le roba el trabajo a las personas ya no representa una barrera porque los empleados ya la consideran más como una herramienta de asistencia técnica que otra cosa.

Con respecto a las barreras actuales que dificultan esta integración, se logró identificar que el freno principal, en este caso, no es ni económico ni social, sino que se relaciona más al factor humano y cultural. En este sentido, la principal barrera se da como la combinación de dos factores importantes: por un lado, la resistencia natural de las personas que no desean salir de su zona de confort ni enfrentar nuevos desafíos; y por otro, las decisiones estratégicas tomadas por la gerencia acerca de las capacitaciones a su personal y el acompañamiento que se les brinda durante ese proceso. A su vez, al analizar la existencia de barreras financieras se descubrió que en SIDES S.A. no se considera que haya actualmente barreras financieras paralizantes, ya que aprovechan activamente créditos y subsidios para lograr incorporar tecnología de punta a la planta. Esto es importante ya que para implementar tecnología moderna es necesario realizar una gran inversión, lo que es difícil pero no imposible si se sabe qué aprovechar y en qué momento.

Respecto a cómo la IA puede contribuir en estos procesos, la integración de la IA al proceso productivo ha demostrado ser una decisión clave para que la empresa analizada mejore su producción. A través del análisis de SIDES S.A., se logró identificar que algunos de los beneficios son: disminuir desperdicios, armar una gran base de datos correctamente, automatizar procesos y armar un control de calidad superior (y preventivo) que funcione.

En términos generales, se lograron responder todas las preguntas generadas y alcanzar los objetivos de manera satisfactoria. Si bien los resultados numéricos no pueden generalizarse a todas las empresas plásticas del AMBA ya que solo se estudió una empresa específica, los resultados obtenidos son de gran importancia en el sector plástico.

Como conclusión final a la pregunta principal de esta investigación, se determina que la integración entre la Inteligencia Artificial y la filosofía Kaizen ha ayudado importantemente a SIDES S.A. al mejorar los procesos productivos de la empresa y optimizar sectores que están en situaciones críticas. La Inteligencia Artificial logra acompañar y potenciar al Kaizen, al mejorar los procesos y decisiones que previamente se habían ordenado y establecido con metodologías de mejora continua, y al lograr incentivar a los empleados a calificarse constantemente.

Como cierre de esta investigación, se logra demostrar que la filosofía Kaizen no solo es un mito, que únicamente funciona en Japón por su cultura, sino que es una filosofía que en el Occidente también puede funcionar si se tiene la iniciativa y el compromiso de llevar a cabo su

implementación y sostenibilidad. No es un procedimiento fácil ni rápido, pero vale la pena cuando se aplica y comienzan a verse paulatinamente los cambios positivos que su aplicación aporta a las empresas. En este sentido, al haber contrastado el caso de SIDES con los testimonios de trabajadores de Argul y Cía. y observar las similitudes en múltiples aspectos respecto a la implementación conjunta de ambas variables, se puede creer que este modelo tiene un gran potencial para funcionar en el resto de las PyMEs plásticas del AMBA. Si bien los resultados de este estudio no otorgan una certeza representativa para el resto de las organizaciones del rubro, poder concluir que la implementación de dicha filosofía junto con la Inteligencia Artificial representó una gran oportunidad que pudo contribuir a generar una ventaja competitiva y promover la sostenibilidad a largo plazo en SIDES, brinda un punto de partida para que futuras investigaciones puedan ampliar la muestra y profundizar al respecto.

Bibliografía

5 obstáculos en la implantación de la mejora continua y cómo superarlos. (2019). Acmplean.com.

Recuperado en junio de 2026, de

<https://acmplean.com/cinco-obstaculos-en-la-implantacion-de-la-mejora-continua-y-como-superarlos/>

Abdala, M. (2023). La importancia de las PyMEs en el mundo.

Actualización Estadística de la Industria Plástica Argentina. (2024). CAIP.

<https://www.caip.org.ar/estadisticas/>

Adadi, C., Herabir, H., & Sefani, N. (2025). Artificial Intelligence Integration in Kaizen Orientated Continuous Improvement for Smart Manufacturing.

Agbaakin, O. (2025). Leveraging Artificial Intelligence as a Strategic Growth Catalyst for Small and Medium-sized Enterprises.

Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J. J., & Aldavert, X. (2022). Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean. Alda Talent Editorial.

Ander-Egg, E. (1995). Técnicas de investigación social. Lumen Books/Sites Books.

Ándres, C., & Valderrama, P. (2015). BPM: mejora de procesos e integración tecnológica BPM: Process Improvement and Technology Integration.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/download/10523/11485>

Arias Valencia, M. M. (1999). Triangulación Metodológica: sus principios, alcances y limitaciones.

Avenburg, A., Santolaria, M., Vezzato J. M., Ibarra, I. (2026). Encuesta nacional sobre adopción de IA en Pequeñas y Medianas empresas de la Argentina.

https://nadia.ar/extras/nadia_encuesta_pymesARG2026.pdf

Baretta, L., Parenti, M. A., Zielinski, A., & Rosso, J. (2020). Kaizen en PyMEs de la Provincia de Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

<https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/2020/resultados-2019-Kaizen-digital.pdf>

CAME. (2026a). *Índice de Producción Industrial Pyme*.

<https://www.redcame.org.ar/advf/documentos/2026/02/699f2c4b45f59.pdf>

CAME. (2026b). *La producción industrial pyme bajó 7,3% en el inicio del año*. Red CAME.

<https://www.redcame.org.ar/novedades/14479/la-produccion-industrial-pyme-bajo-73-en-el-inicio-del-ano>

Centro de Economía Internacional (CEI). (2026). *Argentina como HUB de Inteligencia Artificial*.

https://eisra.cancilleria.gob.ar/userfiles/2026-01_argentina_como_hub_de_inteligencia_artificial_0.pdf

CEP. (2004). *El sector de las manufacturas de plástico en la Argentina*.

https://www.funcex.org.br/material/redemercosul_bibliografia/biblioteca/ESTUDOS_ARGENTINA/ARG_26.pdf

CHUBB. (2025). *Barómetro de PyMEs 2025: La preocupación del corazón de la economía de Argentina*.

<https://www.chubb.com/content/dam/chubb-sites/chubb-com/ar-es/empresas/recursos/estudio-barometro-pymes-arg-v2.pdf>

Davenport, T. H. (2018). *The AI advantage: How to put the artificial intelligence revolution to work*. MIT Press.

De las tecnologías digitales, D. a. T. (2024). *Fomentar la competitividad de las PYMES en Argentina*.

Recuperado en junio de 2026, de

<https://acipan.org.ar/wp-content/uploads/2024/11/informe-pymes.pdf>

El poder de lo pequeño: Hay que activar el potencial de las pymes. (s/f). Ilo.org. Recuperado en junio de

2026, de <https://webapps.ilo.org/infostories/es-ES/Stories/Employment/SMEs.html>

Encuesta ICAF 2025 FinanCame: Informe de Resultados. (s/f). Red Came. Recuperado en junio de 2026,

de <https://www.redcame.org.ar/novedades/14227/encuesta-icaf-2025-financame-informe-de-resultados>

Formento, Héctor R.; Braidot, N. P.; Pittaluga, J. (2007). *El proceso de mejora continua en PyMEs Argentinas: investigaciones y modelos posibles*

http://repositorio.ungs.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/UNGS/83/304_pe06.pdf?sequence=4

Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. (1996). *Las Pequeñas y Medianas Empresas en la Argentina*.

<https://www.fiel.org/publicaciones/Libros/pyme.pdf>

Fundación Observatorio PyME. (2024). *Informe de Demografía Empresarial III Trimestre de 2024*.

https://54a762c7-dc88-44de-ab79-843f7096096c.filesusr.com/ugd/1a1b6e_2f18ea772c5b4eb4a1e6c35dc7e0c8c3.pdf

García-Sabater, J. J., Marín-García, J. A., Carreras, P.-I. V., & Sabater, J.-P. G.-. (2008). *Barreras y facilitadores para la mejora continua. Evolución a lo largo de los años. Adingor.es*. Recuperado en junio de 2026, de

http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2008/LEAN_MANUFACTURING_AND_CONTINUOUS_IMPROVEMENT/1017-1026.pdf

Gasparini, C., & Ottone, L. (Eds.). (2018). *Las PyME en Argentina: actores clave y problemas recurrentes. El acceso al financiamiento. Ec-REVISTA DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA*.

Hernan, M. (2023). *Las Pymes en Argentina enfrentan una serie de desafíos en el contexto económico actual*.

<https://www.aacademica.org/xii.congreso.de.administracion.del.centro.de.la.republica.viii.congreso.de.ciencias.econmicas.del/12.pdf>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Companies.

Intel. (2024). *El Estado de la Inteligencia Artificial en el Borde en la Manufactura: Evolucionando hacia un Nuevo Paradigma*.

Imai, M. (2001). *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa*. COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A.DE C.V.

INDEC. (2026). *Índice de producción industrial manufacturero*.

https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ipi_manufacturero_05_261760C73E0E.pdf

Informes. (2022). UIPBA.

<https://uipba.org.ar/raiz/informes/>

INNOTECH Gestión: <https://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTECH-Gestion/es/article/view/357/338>

International Council for Small Business (ICSB). (2025). *Global micro-, small and medium-sized enterprises report*.

INTI. (2019). *Guía de tecnologías de gestión en PyMEs*.

INTI. (2020). *Kaizen en la Industria Argentina*.

https://www.fundacioncredicoop.com.ar/sites/www.fundacioncredicoop.com.ar/files/presentacion_inti_kaizen_en_la_industria_argentina.pdf

Jeston, J. and Nelis, J. (2014) *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*. Elsevier, Oxford.

<https://doi.org/10.4324/9780203081327>

Kaizen Institute. (s/f). *La Interacción de IA y KaizenTM: La Mejora Continua del Futuro*.

<https://kaizen.com/es/insights-es/interseccion-ia-kaizen-mejora-continua/>

Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) (Ed.). (2009). *INNOTEC Gestión (Vol. 1)*.

<https://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC-Gestion/es/article/view/357/338>

LCSB Annual. (2025). *Global Micro-, Small and Medium-Sized Enterprises Report (Stark Design, Ed.)*.

<https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2025globalmsmesreporticsb.pdf>

Marin-Garcia, J. A., & Garcia-Sabater, J. J. (2009). *Enablers and inhibitors for sustainability of continuous improvement: A study in the automotive industry suppliers in the Valencia Region*. *Intangible Capital*, 5(2).

<https://doi.org/10.3926/ic.2009.v5n2.p183-209>

Ministerio de Economía de la República Argentina. (2024). *Estadísticas de PyMEs, Emprendedores y Economía del conocimiento*.

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_2023_nov_2024.pdf

Motta, J., Morero, H., Ascúa, R. (2019). *Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina*. Cepal.org. Recuperado en junio de 2026, de

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ea21f119-3a7a-4972-a1d9-ba831901a715/content>

OECD. (2026). *Perspectivas económicas de América Latina 2025*. OECD.

- OECD, CAF Development Bank of Latin America, & Latin American and Caribbean Economic System. (2024). *Índice de Políticas para PyMEs: América Latina y el Caribe 2024: Hacia una recuperación inclusiva, resiliente y sostenible*.
- OIT. (2026). *Desafíos y oportunidades para la promoción del trabajo decente, la productividad y una transición justa*. OIT.
http://google.com/url?q=https://www.ilo.org/sites/default/files/2026-03/TMDWAI-2026-SP%2520-.pdf&sa=D&source=docs&ust=1782792667588123&usg=AOvVaw3lk_GRokSLbWJ7LAsPet0m
- OIT. (2024, enero 28). *Micro, pequeñas y medianas empresas*.
<https://www.ilo.org/es/temas-y-sectores/micro-pequenas-y-medianas-empresas>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). *Lo pequeño importa*.
https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_723318.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021a). *Factores internos y externos para el éxito de las PYME. Lo que las Organizaciones Empresariales deben saber para promover empresas más competitivas*.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021b). *MYPE digital: cómo la digitalización puede generar un crecimiento productivo para las micro- y pequeñas empresas*.
https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_emp/%40emp_ent/%40ifp_seed/documents/publication/wcms_835464.pdf
- Padovan , A. A. (2021). *Evaluación de proyectos de inversión en pandemia. Acercamiento a su problemática en las pymes argentinas*
<https://www.aacademica.org/alex.andres.padovan/2.pdf>
- Parenti, A., Richard, A., Strano, F., Rosso, J., Martínez, L., Lagier, M. E., Romanelli, M., & Vazquez, N. (2019). *Emprendiendo Kaizen*.
<https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/emprendiendo-kaizen.pdf>
- Perez Rodriguez, D. R., Alzate-Ibañez, A. M. (2025). *Superando barreras en el modelado de procesos en una empresa distribuidora de productos ergonómicos*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10226745>

- Pérez Valderrama, C. A. (2015). *BPM: mejora de procesos e integración tecnológica*. Revista Vínculos, 12(1), 80-88.
- Plásticos Lezo. (2025). *Impacto de la inteligencia artificial en la fabricación de plásticos*.
<https://plasticoslezo.com/impacto-inteligencia-artificial-fabricacion-plasticos/>
- Programa Kaizen Asociativo. (2025, febrero 25). Argentina.gob.ar.
<https://www.argentina.gob.ar/inti/servicios-inti/programa-kaizen-asociativo>
- Pulido, H. G., De la Vara Salazar. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*
<https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>
- Rodas Pacheco, F. D., & Santillán Iñiguez, J. J. (2019). *Breves consideraciones sobre la Metodología de la Investigación para investigadores principiantes*.
- Rodríguez, M. I. (2020). *La articulación como herramienta del desarrollo productivo para Argentina*.
<https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/booklet-kt-2019.pdf>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.).
- Sabino, C. (1992). *El proceso de Investigación*.
- Salerno, A., & Rampone, M. (2025). *Evolución de las Pymes en Argentina y su impacto en el empleo*.
https://ucema.edu.ar/sites/default/files/2025-09/IndicadoresUCEMA_PyMEs092025_0.pdf
- Schein, E. H. (1988). *La cultura empresarial y el liderazgo: Una visión dinámica*
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Portfolio Penguin
- Shingo, S. (1988). *Estudio del sistema de producción Toyota*.
- Soto, L. (2026). *Oficina sin papel: beneficios y transformación digital*. Signaturit.
<https://www.signaturit.com/es/blog/ahorro-en-papel-y-otras-ventajas-de-la-oficina-paperless/>
- Telmo Navós, O. (2024). *Estrategias prácticas para la aplicación de la Inteligencia Artificial en las PyMEs argentinas*

Unión Industrial de la Provincia de Buenos Aires (UIPBA). (2023). Radiografía de la industria en la Provincia de Buenos Aires.

<https://uipba.org.ar/raiz/wp-content/uploads/2023/11/Estructura-productiva-industrial-PBA.pdf>

Universidad Torcuato Di Tella. (2025). Encuesta nacional sobre la adopción de IA en Argentina.

Wan, J., Li, X., Kusiak, A., Martiez-García, M., & Li, D. (2023). Artificial Intelligence-Driven Customized Manufacturing Factory: Key Technologies, Applications, and Challenges.

<https://scispace.com/pdf/artificial-intelligence-driven-customized-manufacturing-1al5ygp4.pdf>

Zevallos V., E. (2006). Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. A DE LA CEPAL , 79.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/73cf4cf-9b77-44c1-94ab-d810f65be455/content>

Anexos

Anexo 1: encuesta utilizada para diagnóstico de madurez y adopción

Objetivo: cuantificar el nivel de madurez del Kaizen y el grado de conocimiento de la IA en las empresas PyME manufactureras plásticas del AMBA, además de identificar las barreras presentes para lograr esta integración.

Preguntas de filtro: es actualmente empleado de una empresa plástica, o lo ha sido en los últimos 2 años? (si - no).

Preguntas de contexto:

- Rango etario (18-24, 25-30, 30-54, 55 +)
- Departamento en el que se desempeña (producción, Mantenimiento, Calidad, Administración, Logística)
- Cargo o función (Operario, Mando Medio/Supervisor, Administrativo, Gerencia).
- Antigüedad en la empresa (<1 año, 1-5 años, 5-10 años, >10 años)

Primera parte: “Esta parte de la encuesta busca conocer cómo se vive el día a día la *Mejora Continua* en su área de trabajo durante este año 2026. Aunque académicamente este proceso se conoce como Kaizen, en la práctica se refiere a todas aquellas pequeñas acciones, hábitos y herramientas (como el orden, la limpieza y la estandarización) que permiten que el trabajo sea más sencillo, seguro y eficiente cada día.

Para cada enunciado, por favor marque aquella respuesta que mejor represente lo que sucede en su sector hoy en día, teniendo siempre en cuenta que no existen respuestas correctas o incorrectas”.

1. En el último año, cuál fue la frecuencia de las reuniones acerca de cómo mejorar sus actividades y resultados? (Nunca / Mensual / Quincenal / Semanal)
2. De qué manera la empresa se asegura de que sus empleados cumplan con la mejora continua de sus empleados y sus actividades? (Capacitaciones / encuestas de satisfacción / controles de desempeño con premios / reconocimiento por cumplimiento de objetivos / reconocimiento por soluciones propuestas / ofertas de cursos gratuitos / Otros)
3. ¿Cuales tienen más frecuencia. Medir con cantidad de veces. (Ver 2-4)
4. Qué tan seguido reciben capacitaciones de nuevas habilidades? (Nunca / una vez cada 6 meses / una vez cada 3 meses / 1 vez por mes / 1 vez por semana / diariamente)

5. Seleccione si considera que la empresa cumple con las siguientes afirmaciones y en que medida (Totalmente en desacuerdo / en desacuerdo / de acuerdo / totalmente de acuerdo)
- a. La empresa incentiva a su personal a proponer ideas
 - b. Las ideas propuestas por el equipo son rápidamente puestas en práctica
 - c. El orden y la limpieza de la organización es muy bueno
 - d. Recibo devoluciones de mis superiores de manera diaria acerca del trabajo realizado
 - e. Si detecto un error, lo arreglo rápidamente y sigo con mi tarea
 - f. Si el error se repite, SIEMPRE busco la causa que lo genera
 - g. Suelo preguntarme más de 5 veces “por qué” cuando algo no funciona
6. ¿Cuál consideras que es el objetivo principal de las actividades de mejora continua de la empresa para este año? (Marque tantos como considere oportunos) (ordenar del 1-7)
- a. Reducción de desperdicios plásticos
 - b. Aumento de la seguridad y la prevención de accidentes
 - c. Aumento en la velocidad de los procesos productivos
 - d. Aumento en la velocidad de los procesos administrativos
 - e. Mejora en la calidad final de los productos
 - f. Simplificación de tareas y reducción de tiempo de gestión administrativa
 - g. Optimización del orden y la logística en los almacenes
 - h. Otro

Segunda parte: “Esta parte de la encuesta busca conocer su visión y cercanía con las nuevas herramientas digitales en la empresa (IA), siendo que con esto nos referimos al uso de sistemas o softwares que ayudan a procesar datos, automatizar procesos y optimizar el uso de materiales plásticos automáticamente.

Para cada enunciado, por favor marque aquella respuesta que mejor represente lo que sucede en su sector hoy en día, teniendo siempre en cuenta que no existen respuestas correctas o incorrectas.”

7. Para usted, en el último año qué tanto se ha esforzado su empresa en lograr comenzar a utilizar nuevas herramientas de IA en el contexto diario? (Nada / Poco, pero podrían hacerlo mejor / Bastante / Lo suficiente)

8. En qué nivel ha notado que la implementación de nuevas herramientas de IA ha aportado a la mejor y más rápida realización de sus tareas? (Me ha ayudado mucho / ayuda a la realización de las tareas, pero podría aportar más / hace mas ella que yo / Se automatizó la mayoría de las tareas que hacía yo)
9. ¿Qué tan seguido reciben capacitaciones acerca de la utilización de estas nuevas herramientas? (Nunca / una vez cada 6 meses / una vez cada 3 meses / 1 vez por mes / 1 vez por semana / diariamente)
10. Seleccione si considera que la empresa cumple con las siguientes afirmaciones y en que medida (Totalmente en desacuerdo / en desacuerdo / de acuerdo / totalmente de acuerdo)
 - a. Considero que la empresa se encuentra en un proceso activo de modernización tecnológica
 - b. Me sentiría cómodo utilizando tablets o sistemas inteligentes para registrar los datos de mis actividades diarias
 - c. Las herramientas de IA son la clave para la mejora de resultados
 - d. La empresa implementa activamente procesos de capacitación acerca de estas herramientas
11. En qué proceso de la planta cree que la Inteligencia Artificial tendría un impacto positivo más inmediato? (Marque tantos como considere oportunos)
 - a. Mantenimiento predictivo en procesos productivos o de control (predecir cuándo se romperá una pieza)
 - b. Control de calidad automático (detección de fallas por cámaras/sensores)
 - c. Automatización de actividades en el área administrativa y comercial (como en la automatización de la carga de facturas, pedidos, cobranzas y/o reportes)
 - d. Ahorro de energía en el proceso productivo
 - e. Otro: desarrollar

en donde creen qué hay que implementarla.

Parte final: “En esta última parte de la encuesta lo que queremos es conocer su opinión acerca de cómo la IA puede ayudarlo a usted y a la empresa en sus actividades diarias.

Para cada enunciado, por favor marque aquella respuesta que mejor represente lo que sucede en

su sector hoy en día, teniendo siempre en cuenta que no existen respuestas correctas o incorrectas.”

12. Para usted, si se comenzarán a aplicar herramientas de IA, los desperdicios (scrap) y la calidad podría mejorar... (Nada / Muy poco / Poco, pero podrían hacerlo mejor / Bastante / Mucho)
13. Organice las siguientes dificultades para aplicar la IA dependiendo de qué tanto considera usted que pueden llegar a “trabar” el proceso de integración (1 = traba menos; 5 = traba más)
 - a. Miedo a ser reemplazados
 - b. Falta de infraestructura en la empresa
 - c. Mala conectividad a servicios de internet
 - d. Falta de capacitación
 - e. Falta de conocimientos acerca de qué es y en que puede aplicarse
14. ¿Cuál considera que sería el rol de la IA en la fábrica? (Marque tantos como considere oportunos) Marcar una
 - a. Asistente técnico que potencia al operario
 - b. Quien realizará las tareas
 - c. Solo es un mecanismo de control
 - d. Una herramienta de automatización de tareas repetitivas
 - e. Otro: desarrollar

Anexo 2: preguntas base para entrevistas a profesionales

1. Para comenzar, ¿Podrías contarme resumidamente tu trayectoria y función principal en el equipo?
2. Su empresa aplica Kaizen (mejora continua), ¿de dónde conoció esta filosofía y que fue lo que lo impulsó a comenzar a aplicarla?
3. Desde su implementación, ¿Que cambios notorios han identificado usted o su equipo?
 - a. Rsta no: ¿Por que considera que es? (foco en barreras)
4. Desde su perspectiva, ¿cómo y en que medida expresan los empleados su motivación por aprender constantemente?
 - a. Rsta no: ¿que considera que podría hacer la empresa para motivar esta motivación propia de los empleados?

5. En el último año, de todas las capacitaciones realizadas ¿a qué áreas se enfocaron y cuánta participación obtuvieron?
6. ¿Cómo suelen reaccionar los empleados ante los cambios en los procesos o en la manera de hacer las tareas?
7. Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la mejora continua ¿que herramientas utilizan: auditorias, capacitaciones, etc?
8. En cuanto a la tecnología aplicada en su empresa:
 - a. ¿Cual es la tecnología o mejora tecnológica que más le interesaría aplicar a la empresa y por qué?
 - i. Rsta “ninguna”: por que? considera que no es necesaria o simplemente no conoce en profundidad los beneficios que estas herramientas podrían otorgar a su empresa?
 - b. Cual/es es/son las herramientas de IA que usan actualmente, o que han comenzado a implementar en el último tiempo?
 - i. En caso de que se implementen:
 1. ¿Cómo han llevado a cabo dicha implementación: contratación de personal con conocimientos técnicos específicos, capacitación de personal actual, o utilizan consultoría externa ?
 2. En qué áreas, con qué objetivos y qué tan seguido se utilizan?
 3. Si se aplica en CALIDAD: Han notado mejoría en la calidad de sus productos finales gracias a la aplicación de estas herramientas? O en la cantidad de reclamos recibidos?
 - ii. En caso que NO implementen: como lo harían? con contratación de personal con conocimientos técnicos específicos, capacitación de personal actual, o alguna otra manera?
 - c. ¿Considera que comenzar a aplicar una nueva herramienta de automatización representa un gran riesgo financiero para la empresa? ¿por qué?
 - d. ¿Cuál es el área que considera que conlleva más tiempo para completar sus actividades?
9. ¿Qué desafíos considera que tiene hoy en día la empresa para comenzar a aplicar nuevas tecnologías?
 - a. Bonus: ¿Crees que los empleados le tienen miedo a las nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial porque creen que pueden sacarles el puesto de trabajo?

Anexo 3: preguntas base para entrevistas a experto en Inteligencia Artificial

- 1) ¿Cómo definiría usted la Inteligencia Artificial aplicada al mundo de los negocios y los procesos productivos en la actualidad?
- 2) ¿Por qué considera que en la actualidad es fundamental que las Pymes apliquen IA?
- 3) ¿Cuáles son las principales ventajas competitivas o beneficios que logra una empresa al implementar IA? ¿Porque considera que la IA puede ayudar en los procesos de mejora continua en las Pymes?
- 4) ¿Qué diferencias encuentra entre una pyme que decide aplicar la IA contra aquellas que prefieren quedarse al margen?
- 5) Desde su perspectiva y experiencia, ¿cuáles son las mejores herramientas de IA que una Pyme puede empezar a aplicar hoy en día?
- 6) Desde su punto de vista ¿cuáles son las herramientas más eficientes para optimizar los procesos? ¿Cuáles son las herramientas de IA más rápidas, fáciles y económicas de aplicar?
- 7) ¿Suelen aplicar una sola herramienta de IA para probar o apuestan por muchas herramientas en simultáneo? ¿Cuáles son?
- 8) En el contexto actual de las Pymes Argentinas (considerando la tecnología y economía actual), ¿que tan viable/posible es la implementación de herramientas de IA en los procesos de producción y gestión?
- 9) En las pymes que logran implementar la transformación digital ¿Cuál suele ser la frecuencia de uso de estas tecnologías en el día a día?
- 10) ¿Cuál es el grado de conocimiento real que tiene la alta dirección sobre la nueva IA?
- 11) ¿Considera que las empresas suelen dar cursos de capacitación internos sobre las nuevas tecnologías que se van a aplicar?
- 12) ¿Cuáles consideras que son las principales barreras externas e internas que tienen las Pymes al querer adoptar IA?
- 13) Existe un temor generalizado a que la IA desplace la mano de obra humana en las empresas, ¿cómo se debe gestionar el factor cultural para que los trabajadores adopten la IA como un trabajo de mejora continua y no una amenaza?
- 14) En su trayectoria, ¿ha tenido alguna experiencia con Pymes manufactureras plásticas o nuestras manufacturas similares que apliquen IA? Si es así ¿qué herramientas utilizaron, a

que sector lo aplicaron, cómo actuaron los empleados antes los cambios, tuvieron un buen impacto?

- 15) La tesis plantea que la IA puede trabajar en conjunto con la filosofía Kaizen, ¿cómo cree usted que la IA puede ayudar, alimentar a las herramientas de Kaizen, como el Ciclo PDCA, para que los operarios y gerentes tomen mejor decisión en el día a día?
- 16) Por último, ¿hay algún aspecto sobre la IA en pymes o en la mejora continua que no hayamos mencionado y usted cree que es fundamental para agregar a esta investigación?

Anexo 4: Preguntas para entrevista a experto en Kaizen e Inteligencia Artificial

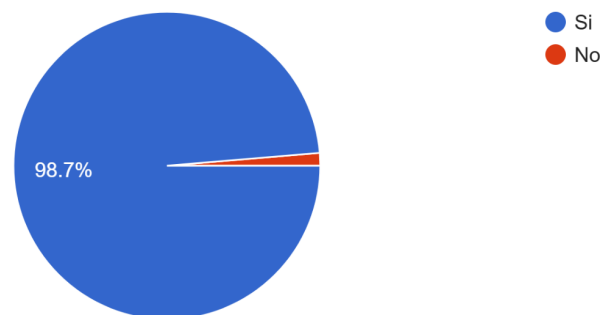
- 1) ¿Cómo definiría usted, en la actualidad, a la filosofía Kaizen por un lado, y a la Inteligencia Artificial aplicada al mundo de los negocios y los procesos productivos?
- 2) ¿Por qué considera que en la actualidad es fundamental que las Pymes apliquen la metodología de mejora continua, y en paralelo, den el salto a la aplicación de IA?
- 3) ¿Cuáles son las principales ventajas competitivas o beneficios que logra una empresa al fusionar la mejora continua con herramientas como la IA?
- 4) ¿Qué diferencias encuentra entre una pyme que decide aplicar la IA y Kaizen formalmente, contra aquellas que prefieren quedarse al margen y trabajar de manera tradicional?
- 5) Desde su punto de vista, ¿Cuáles son las herramientas más eficientes de Kaizen y de IA que una Pyme puede aplicar? ¿Por qué?
- 6) ¿Qué herramientas considera que son las más rápidas, fáciles y económicas de aplicar?
- 7) En las Pymes que logran dar este paso, ¿Suelen aplicar una sola herramienta para probar o apuestan por muchas herramientas en simultáneo? ¿Cuáles son?
- 8) Cuando aplican las metodologías de Kaizen o herramientas de IA, ¿cuál suele ser la frecuencia de uso en el día a día?
- 9) En el contexto actual de las Pymes Argentinas (considerando la tecnología, economía y culturas actuales), ¿que tan viable/posible es la implementación y sostenibilidad de herramientas de IA y metodologías de mejora continua en los procesos de producción y gestión?
- 10) ¿Cuál es el grado de conocimiento real que tiene la alta dirección sobre la nueva IA y/o sobre lo que implica la metodología de Kaizen?

- 11) Al momento de adoptar las nuevas metodologías de mejora continua y herramientas tecnológicas, ¿Las empresas suelen dar cursos de capacitación internos de forma formal o simplemente brindan la información de forma informal sobre la marcha?
- 12) ¿Cuáles consideras que son las principales barreras externas e internas que tienen las Pymes al querer adoptar la filosofía Kaizen e implementar la IA?
- 13) Existe un temor generalizado a que la IA desplace la mano de obra humana en las empresas, ¿Cómo se debe gestionar el factor cultural para que los trabajadores adopten la IA como un trabajo de mejora continua y no una amenaza?
- 14) En su trayectoria, ¿Ha tenido alguna experiencia con Pymes manufactureras plásticas o nuestras manufacturas similares que apliquen herramientas de mejora continua o IA? Si es así ¿qué herramientas utilizaron, a que sector lo aplicaron, cómo actuaron los empleados antes los cambios, tuvieron un buen impacto?
- 15) La tesis plantea que la IA puede trabajar en conjunto con la filosofía Kaizen, ¿cómo cree usted que la IA puede ayudar, alimentar a las herramientas de Kaizen, como el Ciclo PDCA, para que los operarios y gerentes tomen mejor decisión en el día a día?
- 16) Por último, ¿hay algún aspecto sobre la IA en pymes o en la mejora continua que no hayamos mencionado y usted cree que es fundamental para agregar a esta investigación?

Anexo 5: respuestas obtenidas de la encuesta

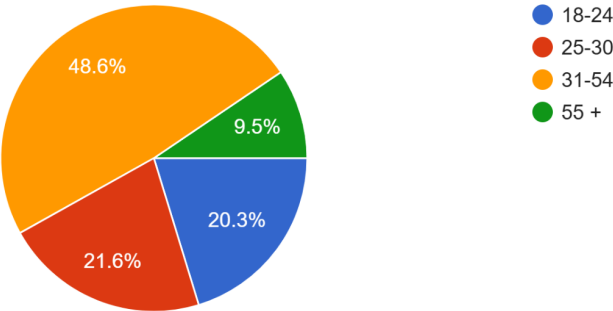
¿Es actualmente empleado de una empresa plástica, o lo ha sido en los últimos 2 años?

75 responses



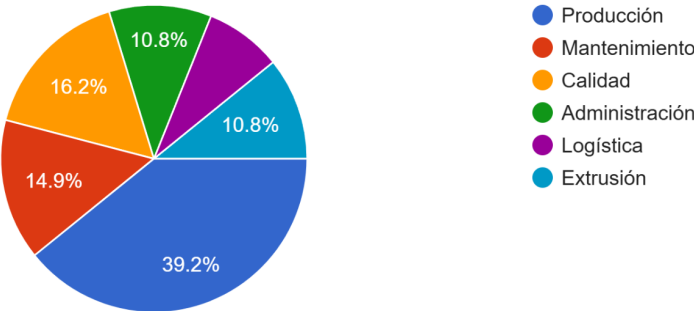
Seleccione su rango etario

74 responses



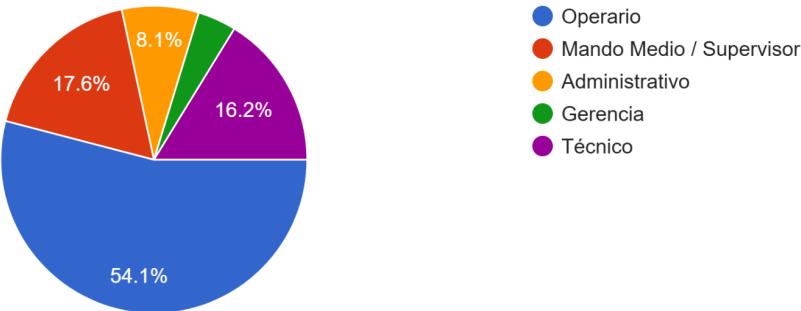
¿En que departamento se desempeña?

74 responses



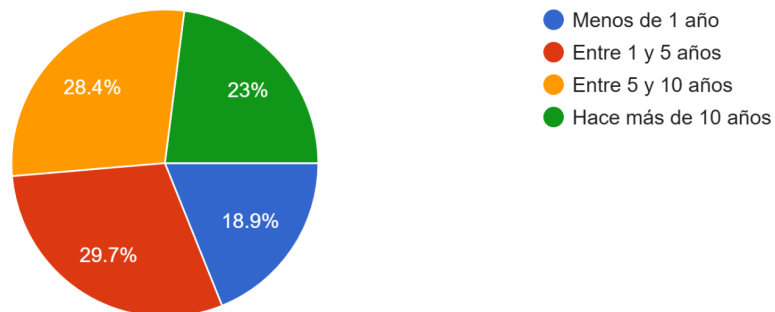
¿Cuál es su cargo o función actual?

74 responses



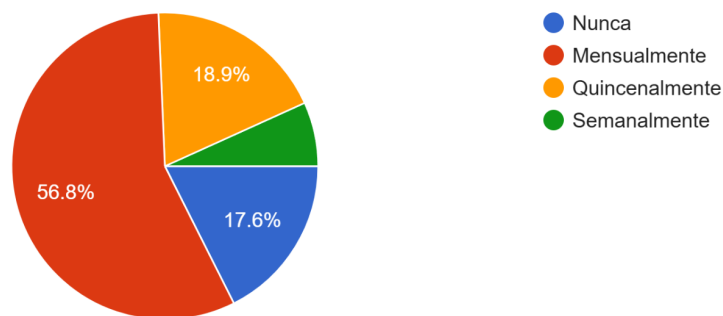
¿Hace cuantos años trabaja en esta empresa?

74 responses

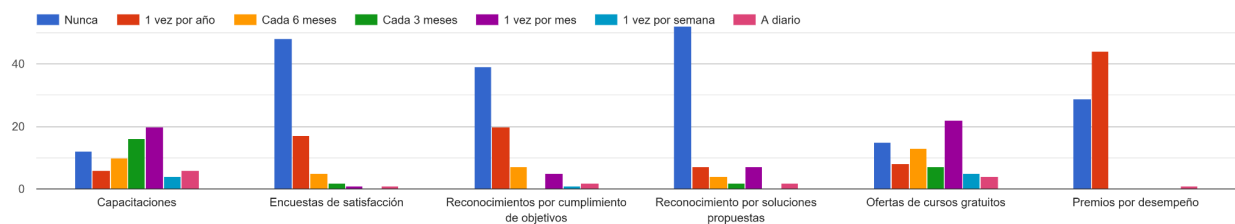


En el último año, ¿Cuál fue la frecuencia de las reuniones acerca de cómo mejorar sus actividades y resultados?

74 responses

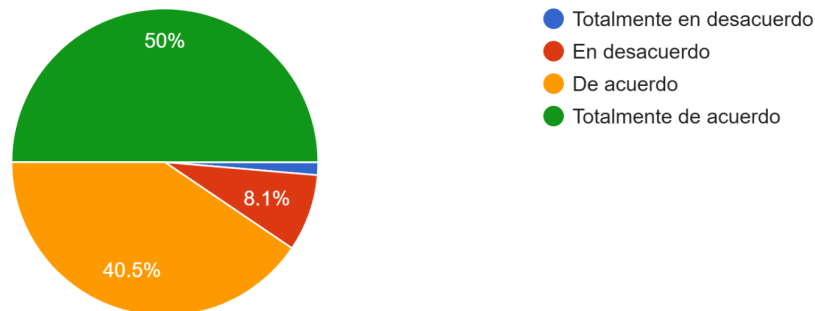


Indique con que frecuencia la empresa motiva a sus empleados a cumplir con la mejora continua en sus actividades con las siguientes herramientas

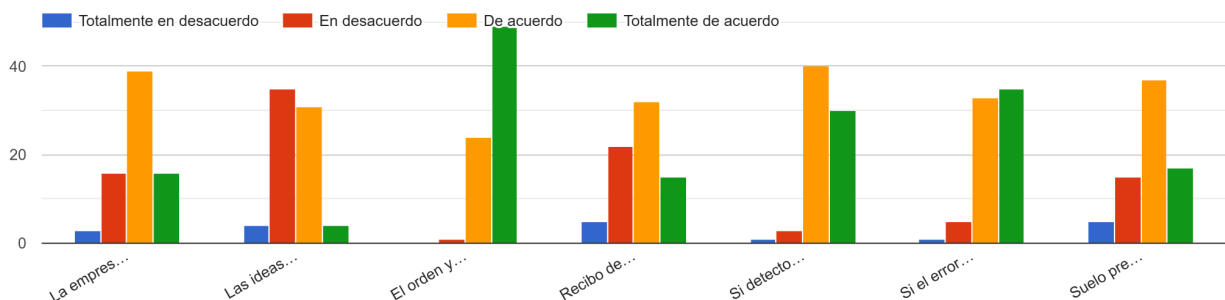


Identifique que tanto lo representa la siguiente afirmación: "me interesaría recibir capacitaciones continuas para incorporar nuevas habilidades a mi puesto de trabajo"

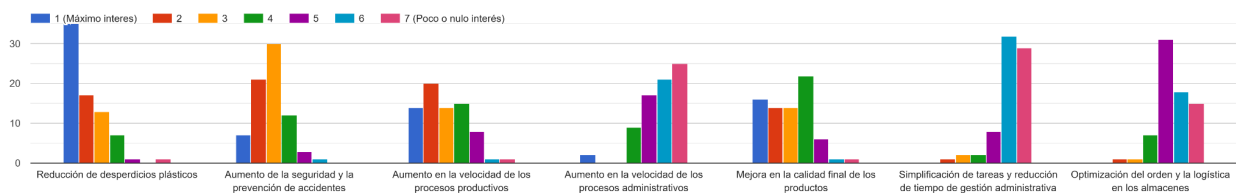
74 respuestas



Seleccione si considera que la empresa cumple con las siguientes afirmaciones y en que medida



Ordene los siguientes objetivos de la mejora continua según lo que usted considera que es la prioridad de la empresa este año (SOLO 1 OBJETIVO POR COLUMNA)



Si considera que hay otro objetivo que está siendo priorizado por la empresa, por favor desarróllelo en esta pregunta (13 respuestas)

.

EFICIENCIA

Nuevo sistema de registro de movimiento de materiales

Mejora en el proceso de movimiento de materiales en el almacen

Innovación constante para satisfacer las exigencias de los clientes

Incorporacion de nuevas tecnologias para procesos productivos

Energias renovables

Desarrollo en el compañerismo del personal y objetividad diaria en el trabajo de encargados.

Implementacion de tecnologias renovables

No

Incorporar nuevos equipos productivos

no

Mejora en equipos con mas tecnologia aplicada a los procesos

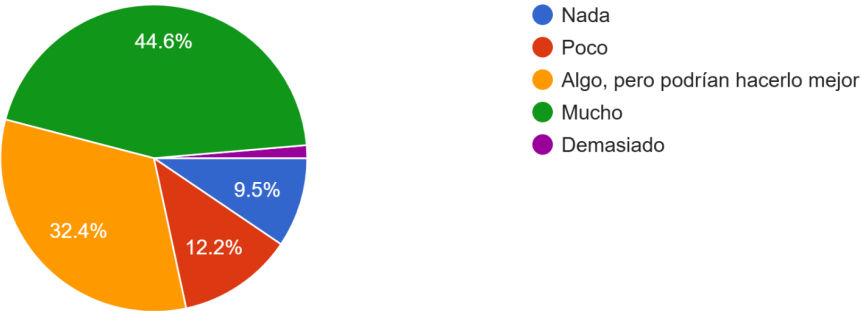
Marque que tan facilmente considera que podría comenzar a aplicar IA a sus actividades, en base a su conocimiento actual sobre las mismas

74 responses



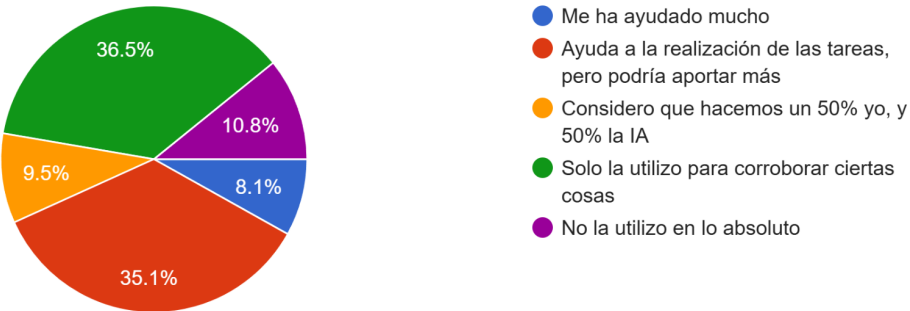
Para usted, ¿en el último año qué tanto se ha esforzado su empresa en lograr comenzar a utilizar nuevas herramientas de IA en el contexto diario?

74 responses

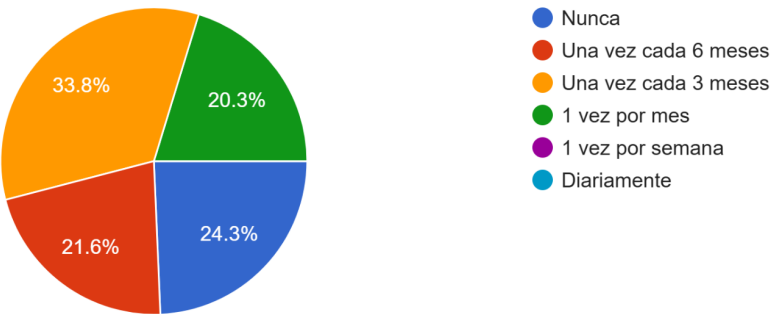


¿En qué nivel ha notado que la implementación de nuevas herramientas de IA ha aportado a la mejor y más rápida realización de sus tareas?

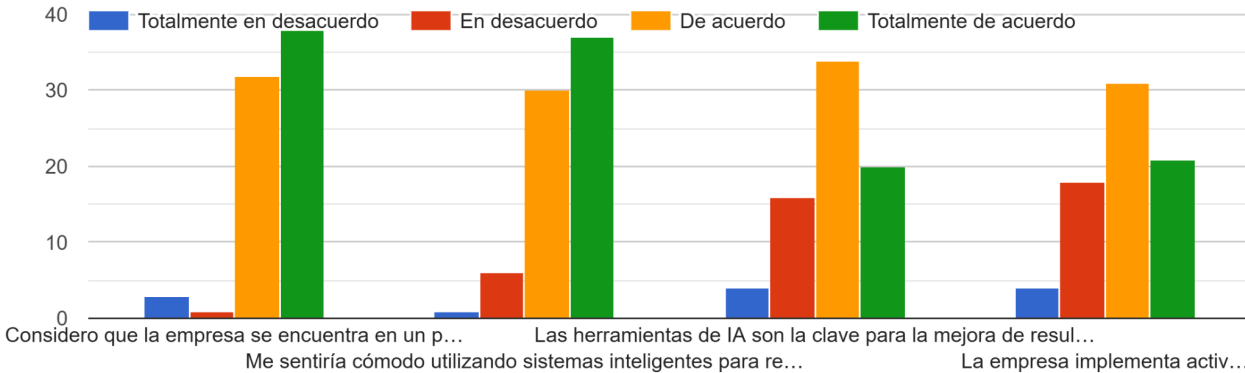
74 responses



¿Qué tan seguido reciben capacitaciones acerca de la utilización de estas nuevas herramientas?
74 responses

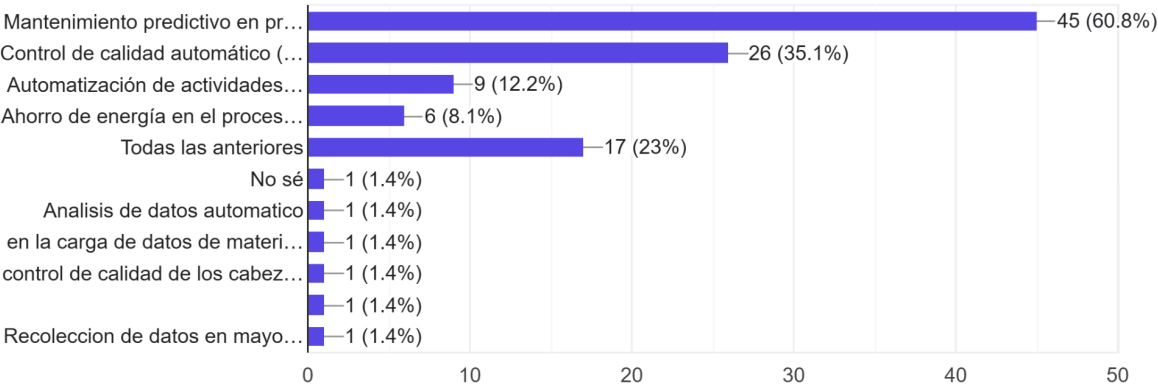


Seleccione si considera que la empresa cumple con las siguientes afirmaciones y en que medida



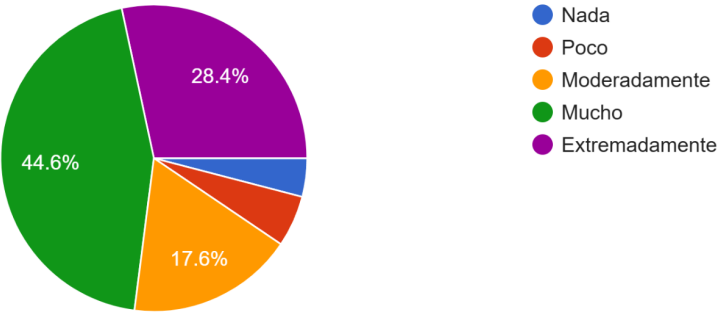
¿En que proceso de la planta considera que es más urgente comenzar a utilizar Inteligencia Artificial? (COMO MÁXIMO 2 OPCIONES)

74 responses

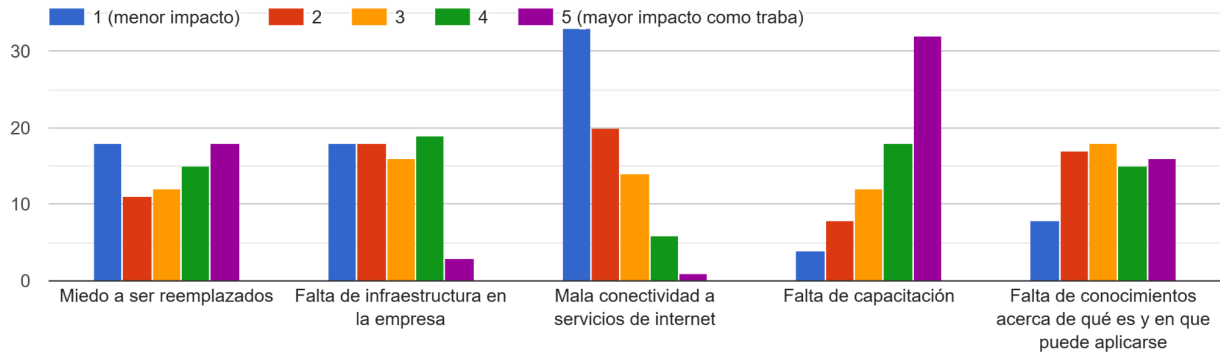


Para usted, si se comenzarán a aplicar herramientas de IA, la gestión de desperdicios (scrap) y la calidad podría mejorar

74 responses

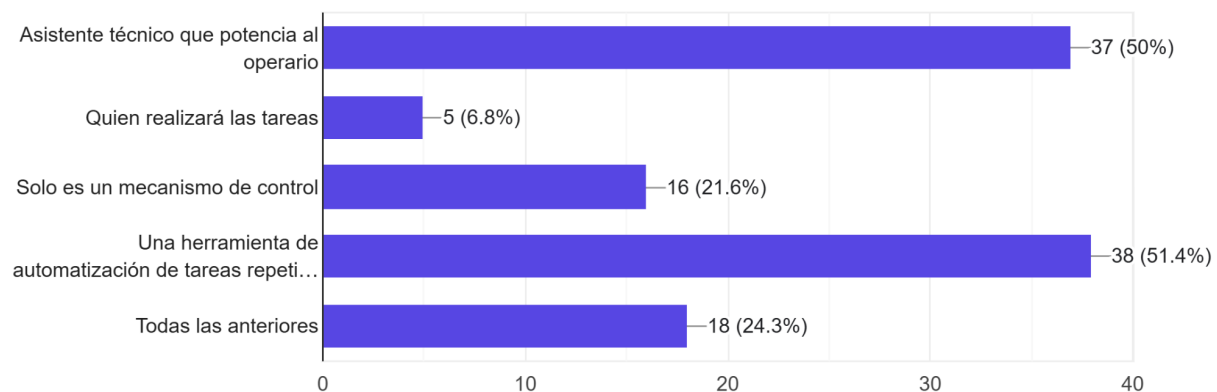


Organice las siguientes dificultades para aplicar la IA dependiendo de qué tanto considera usted que pueden llegar a “trabar” el proceso de integración



¿Cuál considera que sería el rol de la IA en la fábrica? (marque como MÁXIMO 2)

74 respuestas

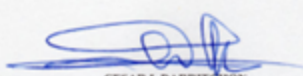


Anexo 6: transcripción de entrevistas

Debido a la extensión de las transcripciones, y con el objetivo de no tener una sección de anexos tan extensa, se comparte el siguiente link de acceso a una carpeta en Google Drive, donde podrán encontrarse las transcripciones de todas las entrevistas realizadas.

https://drive.google.com/drive/folders/11__VFFHyXyb1TpQfs5mIz7mrdM2rsOen?usp=sharing

Anexo 7: Estado de Situación Patrimonial de la empresa (2019) y cálculo de precio ajustado por inflación en 7 años

SIDES S.A.		
Domicilio legal: Carlos Pellegrini 833 – Primer Cuerpo - 4º piso "A/B" Ciudad Autónoma de Buenos Aires		
Número de Registro en la Inspección General de Justicia: 1.642.687		
ESTADO DE SITUACION PATRIMONIAL		
Ejercicio económico N° 22 finalizado el 31 de mayo de 2019 (Comparativo con el ejercicio económico anterior)		
	31/05/2019	31/05/2018
ACTIVO		
ACTIVO CORRIENTE		
Caja y bancos (Nota N° 3.1)	7.798.675,68	4.106.503,09
Créditos por ventas (Nota N° 3.2)	71.270.881,02	74.595.203,87
Otros créditos (Nota N° 3.3)	44.402.967,23	44.830.759,25
Bienes de cambio (Nota N° 3.4)	96.143.780,71	62.901.254,12
Otros Activos (Nota N° 3.5)	1.609.062,40	2.530.999,03
Total activo corriente	221.225.367,04	188.964.719,36
ACTIVO NO CORRIENTE		
Bienes de uso (Anexo III)	364.012.462,67	332.108.712,56
Activos intangibles (Nota N° 3.6 y Anexo IV)	10.144.883,14	14.140.114,70
Total activo no corriente	374.157.345,81	346.248.827,26
TOTAL ACTIVO	595.382.712,85	535.213.546,62
Las notas y anexos forman parte integrante de estos estados contables. Informe profesional de fecha 20/09/2019 extendido por separado.		
CANEPA, KOPEC Y ASOCIADOS S.R.L. C.P.C.E.C.A.B.A. T° 1 – F° 79		
		
DR. ALEJANDRO PABLO MORBELLI (Socio) Contador Público (U.B.A.) C.P.C.E.C.A.B.A. T° 176 – F° 178		
		
CESAR L. DARRICHON Presidente		

La variación porcentual del Nivel General del IPC
Total Nacional entre marzo de 2019 y mayo de 2026 fue de:

5535,8%

El monto actualizado para el período seleccionado es:

marzo 2019 mayo 2026

\$30.000.000 **\$1.690.749.243,41**

https://www.indec.gob.ar/ftp/calculadora_ipc/calculadora-actualizado.html

Anexo 8: Producción de mermas

	Objetivo de Calidad 2025											
	Producción - Índice de Mermas											
	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	1,55	1,66	1,82	3,04	2,65	1,93	1,62	2,03	3,09	2,95	2,46	3,00
2020	2,64	2,31	2,35	2,26	2,21	2,59	2,76	2,24	2,12	2,15	2,42	2,13
2021	1,97	2,28	2,26	1,94	1,84	1,65	1,83	2,10	2,08	1,83	2,00	2,50
2022	2,10	2,40	1,85	1,96	1,70	1,86	1,90	1,73	1,82	1,61	1,86	1,81
2023	1,80	1,30	1,90	1,80	1,80	1,80	1,92	1,83	1,81	1,36	1,35	1,21
2024	1,12	1,54	1,45	1,40	1,27	1,17	1,21	1,06	0,96	0,88	1,20	1,12
Produccion	13462	13851	12454	12182	10055	9660	10681	11206	11074	10809	11792	14951
2025	1,14	1,19	1,68	1,87	1,89	2,05	1,57	1,46	1,41	1,43	1,81	1,58
Promedio	1,14	1,17	1,34	1,47	1,55	1,64	1,63	1,61	1,58	1,57	1,59	1,59
Valor promedio=						1,59 %						

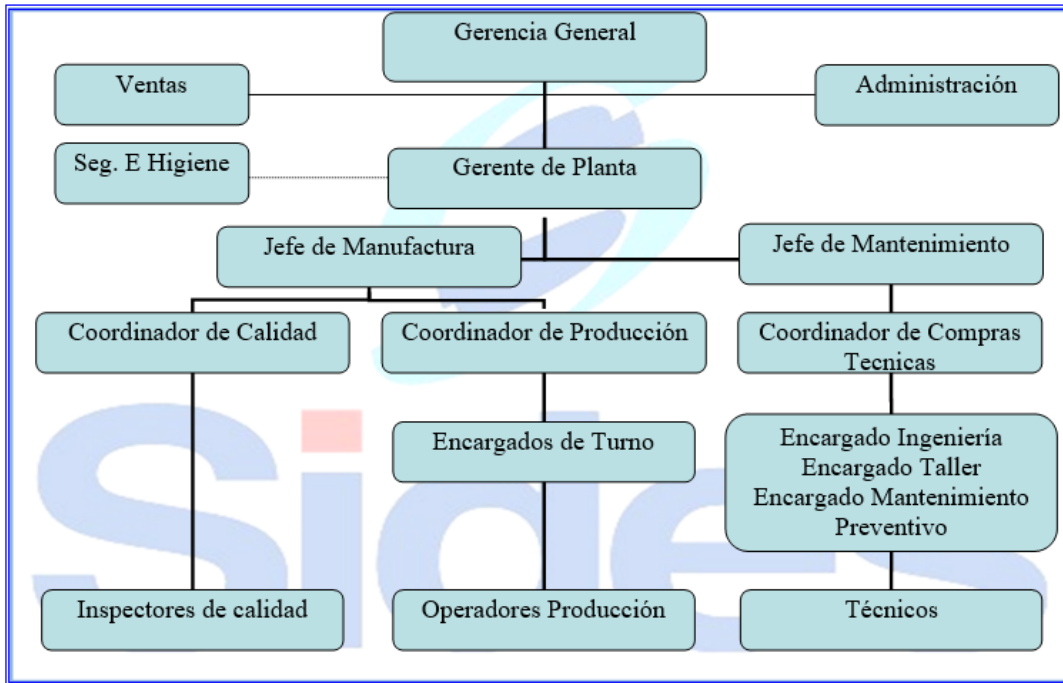
Anexo 9: Índice de rechazos

	Objetivo de Calidad 2025											
	Calidad - Índice de Producto Devuelto											
*	Ene.	Feb.	Mar.	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	1,70	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,41	0,72	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
2024	0	0	0	0	0	0,141	0	0	0	0	0	0
Rechazo	0	0	0,33	0,33	0	0	0,3	0	11,5	0	0	8,60
Entrega	12957	13607	12648	10256	10003	10149	11437	10120	10161	11519	12340	15010
2025	0	0	0,003	0,003	0	0	0,003	0	0,113	0	0	0,057
Promedio	0,00	0,00	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,014	0,012	0,011	0,015

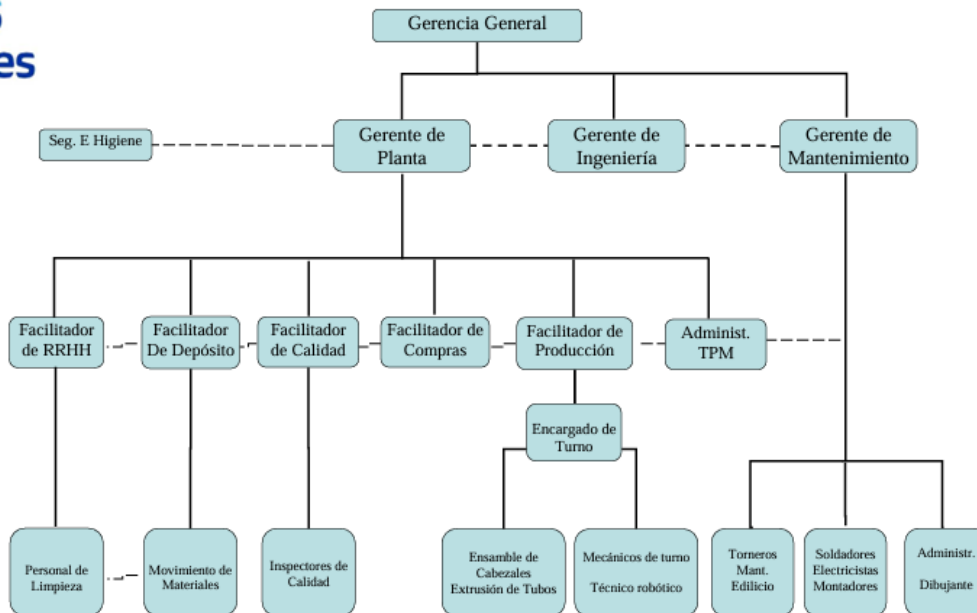
* En miles de unidades.

Anexo 10: Organigramas (2017 y 2025)

Estructura Organizativa de Sides S.A.



Estructura Organizativa de Sides S.A.



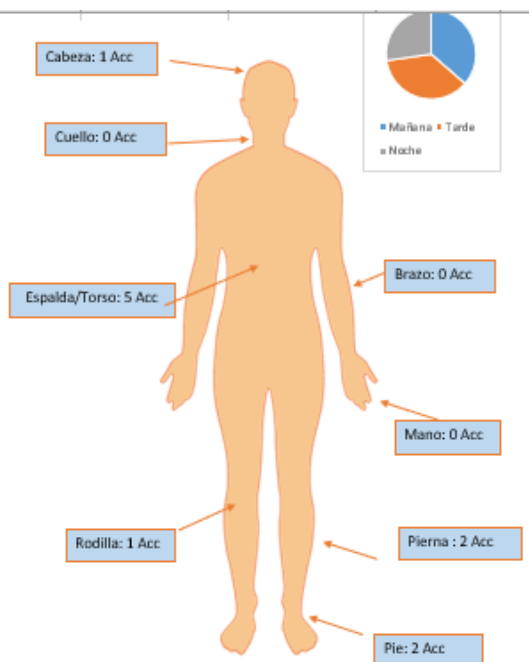
Anexo 11: registro de accidentes

Detalle de Estadísticas de Accidentes año 2019

Sector	Turno	Tipo	Zona Afectada	Días Perdidos
Ensamble	Tarde	Laboral	Pie	2
Mantenimiento	Mañana	Laboral	Mano	41
Ensamble	Noche	In Itinere	Cuerpo	15
Deposito	Mañana	In Itinere	Pierna	61
Mantenimiento	Noche	In Itinere	Pierna	23
Ensamble	Tarde	In Itinere	Pierna	39
Ensamble	Noche	Laboral	Mano	15
Ensamble	Tarde	Laboral	Mano	20
Ensamble	Mañana	In Itinere	Mano	66
Mantenimiento	Mañana	Laboral	pie	15
Mantenimiento	Mañana	Laboral	Pierna	14
Ensamble	Tarde	Laboral	Mano	52
Ensamble	Mañana	Laboral	Mano	11
Ensamble	Mañana	In Itinere	Pierna	8
Extrusion	Tarde	Laboral	Mano	21
Mantenimiento	Mañana	In Itinere	Hombro	15

418

ACCIDENTES POR TIPO		
Tipo	Cant. Accidentes	Porcentaje
In Itinere	4	36
Trabajo	7	64
Total	11	100



Actualizado: DICIEMBRE 202