Título del proyecto de investigación

Integración de herramientas de inteligencia artificial para la recolección de información en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Luis Alfredo Cañon Quinche

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Marzo de 2025

Proyecto de investigación

Integración de herramientas de inteligencia artificial en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Luis Alfredo Cañon Quinche

Asesor(a)

Deivi David Fuentes Doria

Contador Público, Abogado, Administrador PhD, Esp. Inteligencia Artificial, Posdoctoral en gestión de ciencia y Tecnología

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Marzo de 2025

Contenido

Lista de Tablas 5
Lista de Gráficos 6
Lista de anexos 7
RESUMEN 8
ABSTRACT 9
INTRODUCCIÓN 10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12
La pregunta de investigación 13
Los objetivos de investigación 14
Objetivo general 14
Objetivos específicos 14
Justificación de la investigación 15
2. MARCO DE REFERENCIA 16
2.1. Marco de Antecedentes 16
2.2. Marco Teórico 17
2.2.1 Inteligencia Artificial. 17
2.2.2 Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. 18
2.2.3 Optimización de Procesos. 18
2.2.4 Big Data 19
2.2.5 Ecosistema de la inteligencia artificial industrial. 19
2.2.6 Automatización Industrial con lA 19
3. METODOLOGIA 20
3.1 Alcance de la Investigación. 20
3.2 Diseño de la investigación. 20
3.2 Población objeto del estudio 20
3.3 Instrumento de recolección de datos. 21
3.4 Procedimiento de aplicación de instrumento de recolección de datos. 21
3.5 Análisis estadístico 21
3.6 Consideraciones éticas 22
4. DATOS RECOLECTADOS. 22

5. CODIFICACION DE DATOS. 24
6. RESULTADOS. 24
7. ANALISIS ESTADISTICO. 30
8. CONCLUSIONES. 31
9. RECOMENDACIONES. 32
Referencias. 35
Anexos 37

Lista de Tablas

Tabla 1 Características de las variables asociadas al uso de IA 25
Tabla 2 Relación de variables respecto al nivel de familiaridad con el uso de IA 26
Tabla 3 Tabla de comparación entre variables dependientes e independientes. 27
Tabla 4 Matriz de correlaciones entre variables ordinales. 28

Lista de Gráficos

Ilustración 1 *Gráfico de dispersión entre las variables confiabilidad, Preferencia_IA y Satisf_Trab.* 29

Lista de anexos

Anexos 1 *Cuadro de operacionalización de variables basado en los objetivos específicos y el texto soporte para cada indicador.* 37
anexos 2 *Cuadro de operacionalización de variables basado en los objetivos específicos con las preguntas del instrumento de recolección.* 39
Anexos 3 *Tabla de codificación y abreviación de cada variable.* 42
Anexos 4 *Cuestionario de evaluación* 48

RESUMEN

La investigación presente titulada como Integración de herramientas de inteligencia artificial para la recolección de información en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A., aborda la necesidad de modernizar los procesos productivos mediante la implementación de inteligencia artificial (IA). Se plantea como objetivo principal Integrar herramientas de inteligencia artificial en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A. Utilizando un enfoque mixto de investigación, se encuestó a 50 trabajadores de diferentes áreas de la planta desde jefes, analistas, supervisores y personal operativo. Los resultados evidenciaron que el 96% de los encuestados confía más en la captura de datos en tiempo real frente a métodos tradicionales, aunque el principal temor identificado (68%) fue el riesgo de fallos técnicos. Además, se encontró que el nivel educativo influye significativamente en la disposición a invertir en IA, siendo los trabajadores con mayor formación quienes más apoyan su implementación. Asimismo, se destacó la importancia de conservar la intervención humana en los procesos automatizados para equilibrar tecnología y juicio crítico. El estudio concluye que la adopción de IA puede incrementar la eficiencia, reducir errores y mejorar la trazabilidad, siempre que se fortalezcan aspectos de infraestructura tecnológica y se implementen estrategias de capacitación continua. Dentro de las limitaciones destacan el uso limitado y falta de herramientas con IA, el tamaño de la muestra y el acceso restringido a datos de productividad.

Palabras clave: inteligencia artificial, automatización, digitalización, optimización.

ABSTRACT

The present research entitled as Integration of artificial intelligence tools for information gathering in the plant production machines of the company Brinsa S.A., addresses the need to modernize production processes through the implementation of artificial intelligence (AI). The main objective is to integrate artificial intelligence tools in the plant production machines of the company Brinsa S.A. Using a mixed research approach, 50 workers from different areas of the plant were surveyed, including managers, analysts, supervisors and operational personnel. The results showed that 96% of respondents had more confidence in real-time data capture than traditional methods, although the main fear identified (68%) was the risk of technical failure. In addition, education level was found to significantly influence the willingness to invest in AI, with more educated workers being more supportive of its implementation. The importance of retaining human intervention in automated processes to balance technology and critical judgment was also highlighted. The study concludes that the adoption of AI can increase efficiency, reduce errors and improve traceability, provided that technological infrastructure aspects are strengthened, and continuous training strategies are implemented. Limitations include the limited use and lack of AI tools, sample size and restricted access to productivity data.

Keywords: artificial intelligence, automation, digitalization, optimization.

INTRODUCCIÓN

La adopción de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial y una alta gama de áreas donde se especializan en tecnologías como la realidad virtual, la robótica, la ciberseguridad, la nanotecnología y otras más, se vienen desarrollando con rapidez en los últimos años, procesando grandes cantidades de información, evolucionando desde la industria, la investigación, la comunicación hasta la medicina, permitiendo a las empresas transformar, globalizar, diseñar y desarrollar productos y oportunidades de comercio; mejorar el proceso de toma de decisiones, atención al cliente, optimizar las cadenas de suministro y automatizar la producción. Estas Tecnologías vuelven competitivas a las empresas buscando adaptarse a las demandas del mercado y al impacto que generan estas mismas, como la obligación de aportar desarrollos al medio ambiente y a la sostenibilidad.

Las empresas buscan flexibilidad, eficiencia, innovación y adaptación al cambio, la implementación de la IA lograra la optimización de los procesos y nuevos horizontes dentro de la organización; aunque hay abundancia de demanda no atendida, las empresas se encuentran en la búsqueda de talento, capacitando y formando a los que van a lograr desplegar sus planes de evolución tecnológicos. Estas tecnologías pueden ser un salto a gran escala para una empresa productiva, arrojando resultados y optimizando el proceso, mejoramiento en la comunicación, transparencia de información, apoyo para sustentar y tomar decisiones, reducción de costos y mayor competitividad.

La IA está apropiándose cada vez y cada día más en las empresas, generando grandes expectativas en la implementación de nuevas tecnologías, incluso estudios demarcan el interés en adquirir la inteligencia artificial en más de un 50% de la población favoreciendo a la seguridad y facilitando las actividades (Estudio sobre aplicación de la inteligencia artificial, 2021). Una de las aplicaciones más prometedoras de la IA es la automatización y robotización de procesos, en múltiples sectores de la industria, favoreciendo la calidad y seguridad del producto (forbes.com.ec, 2024).

Respecto a la aplicabilidad de la IA en el contexto de la industria productora a gran escala, esta tecnología puede solucionar el rendimiento de la planta de producción y aumentar la competitividad del negocio, transformando la IA en una herramienta confiable y eficaz. A partir de un análisis de datos optimizar ciclos de producción, tomar decisiones y solucionar posibles errores y reducir tiempos muertos de un equipo de producción. La implementación de nuevas

tecnologías está en paralelo con la satisfacción del cliente y las metas de la empresa, cumpliendo con un propósito superior y recibiendo resultados positivos desde todas las áreas interesadas o favorecidas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La literatura científica sobre la inteligencia artificial se presenta varios problemas que limitan su aplicabilidad práctica. Primero, hay bastante preocupación en la utilización de esta tecnología desde el punto de vista ético, legales, sociales, ambientales, entre otros (Sophía, 2024). Segundo, las empresas están en discusión por la implementación de la IA, debido al conocimiento del área en el personal a cargo o la sustitución de la mano de obra por una aplicación (July Lorena García Herrera, 2020). Tercero, el profesionalismo en el uso de las tecnologías con IA, es un desafío pensar en la parte académica y formación de las personas que van a interactuar con IA, debido a un posible manejo de información y dominio (Revista San Gregorio, May 2024)

Igualmente, analizando las problemáticas desde el contexto de la empresa de producción, hay varios desafíos importantes para el desarrollo de la implementación y ejecución de tecnologías con Inteligencia Artificial. Una problemática está asociada a la privacidad de la información, ya que hay una gran base de datos y se recolectan para analizar el trabajo, desempeño, la calidad y eficiencia de la operación; si esta información sube a la base de datos de forma errónea, la trazabilidad, el inventario, la gestión de mano de obra o inclusive el área de planeación no podrá operar con confianza. También, un problema es la dependencia a la IA, existe un riesgo de que no haya aportación humana o conexión entre algunas actividades y se pierda ese pensamiento crítico y lógico en toma de decisiones, de solución de problemas y gestión dentro de las actividades cotidianas.

Adicional, las máquinas de producción están programadas para operar a velocidades manipulables por el personal, sin tener presente que se está afectando la estandarización y optimización del equipo, no se tiene presente el tiempo real y la eficiencia de producción. Otro desafío en la organización es referente a la infraestructura de la planta de producción, teniendo que apalancar no solo al área de tecnología, sino a temas de ingeniería, mantenimiento, costos y administración. Ahora, la empresa genera un presupuesto anual, es decir, una aprobación e implementación de los costos del sistema con IA entraría a revisarse para el siguiente año, perdiendo tiempo y oportunidad de evolucionar en las tendencias tecnológicas.

Este planteamiento destaca cómo las empresas deben afrontar no solo los retos técnicos de implementar IA, sino también los desafíos humanos, organizacionales y éticos asociados.

La pregunta de investigación

¿Cómo Integrar herramientas de inteligencia artificial para la recolección de información en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.?

Los objetivos de investigación

Objetivo general

Integrar herramientas de inteligencia artificial en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Objetivos específicos

Implementar un sistema de captura de datos en tiempo real, confiable y seguro basado con la Inteligencia artificial en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Identificar los riesgos asociados a la privacidad y seguridad de los datos en la implementación de IA en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Diseñar un sistema con un modelo de bajo impacto de la dependencia de la IA en la toma de decisiones y resolución de problemas productivos en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Evaluar las necesidades de infraestructura, costos y tiempos de implementación de tecnologías de IA en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.

Justificación de la investigación

La implementación de la inteligencia artificial en las máquinas de producción de la planta de Brinsa S.A es importante debido a la necesidad de automatizar los flujos de trabajo y optimizar los procesos productivos. La empresa se ve en la necesidad de abarcar en nuevos mercados y suplir la demanda, donde los recursos y la gestión de estos son punto clave, la toma de decisiones se vuelve cruciales, rápidas y precisas, optar por métodos para minimizar el impacto ambiental, más efectividad en la comunicación y colaboración, y las habilidades que debe tener el personal. La inteligencia artificial es la bola de nieve que requiere una empresa para desarrollar estos conceptos, alineándose con los objetivos y propósito de la empresa, beneficiando a los consumidores con productos de alta calidad, bajando los riesgos de contaminación al medio ambiente, buscando estabilidad económica y mejor calidad de vida para los colaboradores.

Otro aspecto social importante en la implementación de la IA es la capacidad de ser resilientes y adaptarse a los cambios que pueden acontecer en el proceso productivo o administrativo de la empresa, las tecnologías apoyan con métodos o pronósticos para atender los desafíos y no estancar los procesos, la IA tiene múltiples aplicaciones, solamente es innovar y dar solución a las problemáticas que actualmente enfrenta la empresa.

Desde el punto de vista práctico, esta investigación se enfoca en la necesidad de suplir las problemáticas productivas en la planta de Brinsa S.A., evaluando fallos en la entrega de la información en la línea de producción hacia el proceso de control e inventarios. La implementación de las tecnologías con IA facilita la recolección de datos, ahorro de recursos y eficiencia en la entrega de informes. La IA puede apoyar con la optimización de los equipos de producción como se ha querido hacer con otras metodologías pero que no arrojan resultados favorables.

Adicional, un requerimiento que actualmente se está queriendo ejecutar, es tener la información de producción en tiempo real para poder hacer análisis, monitoreo y tomar decisiones, pero no va a ser posible hasta aventurar en las nuevas tecnologías desarrolladas específicamente para cubrir cada demanda y competencia en el área productiva.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de Antecedentes

Siempre que se busca generar una innovación en temas de investigación, logramos encontrar muchas preguntas, aclaraciones y falsedades frente a lo que se busca entender de la IA, es así como Unesco (2020) Inteligencia artificial, brinda su objetivo de buscar implementar nuevas tendencias en investigación logrando entender que la IA no solo busca facilitar un desarrollo continuo tanto en la vida cotidiana como en un nivel de investigación sino brindar una percepción sobre la solución de problemas, la lingüística e innovación de la comunicación en los grandes cambios y problemáticas desde una ética y un desarrollo de cada una de las investigaciones realizadas.

Entendiendo, que de acuerdo la comisión europea, Gobierno de España (2023), el estudio termino entendiendo que en un campo informático enfoca el objetivo de explorar el impacto de IA en la gestión financiera, enfocándose en su aplicación en la toma de decisiones, análisis predictivo y manejo de riesgos. Entendiendo que en la década de 1940 los matemáticos Norbert Wiener y John von Neumann, en donde justifican que toda teoría se entiende como ciencia e ingeniería de toda máquina inteligente. Bajo estos conceptos se logra entender que todo componente de la IA busca procesar gran cantidad de datos y determinaciones que establecen en un aprendizaje autónomo.

Es así como, El instituto para el futuro de la educación tecnológico de Monterrey (2024). Se logra entender que la IA busca manejar una ética junto con sus principios generando valores enfocados a la educación de una IA. Cuando se habla de IA en la vida cotidiana de todo ser humano y laboral frente a una investigación generativas y analíticas, se da a entender que la IA no debe de buscar que la humanidad se pierda frente a esos cambios tecnológicos y constantes buscando siempre un equilibrio generando un balance integral entre humanidad y tecnología.

Cuando entramos a generar una investigación frente a una temática y esta se quiere mezclar o conjugar con un tema innovador como lo es la IA, se debe comprender que siempre se regirán por unos principios éticos y conceptuales que no se deben dejar perder durante el camino ya que la IA lleva a una flexibilidad interpretativa la cual busca que esta misma sea difícil de comprender cuando se está integrada en la investigación. Es así como la sociedad comienza a realizar el uso de la IA en diferentes campos, pero se logran encontrar su presencia mucho más a nivel de maquina y a nivel de lo que se conoce como el renacer humano.

Por su parte, nexusintegra (2021). Este estudio busca siempre que el sector industrial genere hacer frente a todo cambio posible a la digitalización, globalización de mercados, en este caso la oportunidad de negocio siempre se va a querer y generar una propuesta de valor y revolución frente a otras industrias generando competitividad a todos los cambios relacionados. Es por esto que las industrias buscan fortalecer y minimizar tiempos y espacios de inactividad laboral y optimización de todos los activos relacionados en cada una de las industrias y tecnologías digitales.

Finalmente, el estudio de acuerdo con The logistics world (2023). Este articulo nos logra hacer entender que toda innovación y visión de un futuro nos lleva a utilizar y comprender más seguido la integración de la IA en cada uno de los proyectos e innovaciones en el mundo global, pero también en la industria manufacturera en donde se busca como objetivo aumentar los niveles de eficiencia y productividad para una mejora en ganancias de tiempo, costos y recursos, pero sin dejar de tener presente la calidad humana con la que se cuenta en todos los procesos productivos, administrativos o gerenciales.

Esto nos lleva a analizar cómo la inserción de la inteligencia artificial (IA), busca ayudar a los avances de una tecnología a nivel de producción alta, pero a su vez genera un miedo hacia la mano de obra humana ya que esto puede presentar una variación importante en la actitud y calidad del desarrollo laboral humano. Con esto podemos dar por entendido que la IA, maximizara la producción en tiempos y cantidades sin comprometer calidad, fuerza del producto, pero a su vez generar un impacto tanto positivo para las industrias y su competencia, en la calidad de vida y salud laboral de las personas operadoras de las maquinas, generando nuevas visiones, competencias e innovaciones en realización de materia prima y cumplimiento de los tiempos.

2.2. Marco Teórico

2.2.1 Inteligencia Artificial.

Desde la literatura de investigación del proyecto, la Inteligencia Artificial se define como algoritmos que reflejan actividades inteligentes similares a las humanas, desempeñando tareas y análisis como si tuvieran la capacidad de pensamiento del humano (Inteligencia Artificial Estudio, 2023). La IA es una tecnología avanzada con modelos en desarrollo para entender los comportamientos y ser más comprensibles para los humanos (Barredo Arrieta et al. 2019). También, otros autores definen la inteligencia artificial capaz de actuar y/o pensar de forma racional, creando sistemas que alcanzan un objetivo definido, es decir, que sus acciones son

concretas y específicas, el pensar que va a sustituir al humano es algo ficticio (Universidad Autónoma de Madrid, 2023).

La Inteligencia Artificial esta aportado en la evolución de la manufactura, con tecnologías avanzadas como el Internet Industrial de las Cosas, análisis de datos masivos, computación en la nube y sistemas ciberfísicos, que cambian la forma de trabajo y competencia en el ámbito industrial, comercial, salud, político y ambiental (Lee, Davari, Singh, & Pandhare, 2018). Actualmente, se dice que la IA está relacionada con sistemas que pueden hacer cualquier cosa o que está remplazando el pensamiento del ser humano, pero la realidad es que estos sistemas no están en la capacidad de comprender lo que hacen, simplemente generan algo que se solicita, pero no entienden lo que en verdad está pasando (López de Mántaras, 2024).

2.2.2 Aplicaciones de la Inteligencia Artificial.

Uno de los sectores mejor aplicada la inteligencia artificial es la salud, donde se usa para mejorar la atención al usuario, detectar enfermedades e incluso ayudar en procedimientos quirúrgicas. El avance en este sector está en la mira de grandes entidades, debido a la interacción que tiene con miles de usuarios (Organización Mundial de la Salud, 2023). Otra aplicación es la ciencia de la robótica, adaptar un cuerpo robótico con inteligencia propia es de otro futuro, pero hay grandes proyectos que se quiere implementar la IA en un cuerpo multisensorial e integrar el razonamiento y conocimientos de sentido común (López de Mántaras, 2024).

Otras aplicaciones están enfocadas en áreas como: las humanidades en los chatbots, los asistentes virtuales y reconocimientos de voz; en el deporte, aplicados especialmente en el futbol, con una base de datos de información basada en los jugadores; en la justicia, aunque en actual desarrollo, se quiere reducir la saturación de casos jurídicos; en ciencias empresariales, el desarrollo en el comercio ha facilitado a muchas empresas que quieren tener la atención de sus clientes y mejorar sus servicios financieros (Universidad Autónoma de Madrid, 2023).

También esta aplicada en el sector de la Ingeniería, en la industria manufacturera, que se hace llamar la cuarta revolución industrial, Esta transformación permite a las empresas mejorar su eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta a las demandas del mercado (Hansen, Iftikhar, & Bøgh, 2020).

2.2.3 Optimización de Procesos.

La optimización refiere a la mejora de las actividades, sistemas y procedimientos ya implementados en un proceso, que busca resultados positivos en costos, desempeño y satisfacción al cliente (Applied IT Web, 2024). Este autor señala la fuerza que esta tomando el

aprendizaje autónomo con IA en las empresas, mejorando los sistemas y apoyando a la toma de decisiones, a la identificación de parámetros que afectan o deben corregirse, y agilizar tareas que el ser humano puede tardar más tiempo.

2.2.4 Big Data.

Cuando la información que se genera es en grandes cantidades, se conoce como big data, una herramienta capaz de procesar datos a gran escala, más rápido y de variedad de información. Esta herramienta es usada en muchas empresas industriales, la salud, el marketing y las finanzas (Tosi, Kokaj, & Roccetti, 2024). Por otro lado, Big Data se define como grandes volúmenes de datos que pueden ser analizados para descubrir patrones y tendencias significativas. Estos datos provienen de diversas fuentes, como interacciones en línea y sensores, y su análisis puede mejorar la toma de decisiones en el ámbito educativo, empresarial o industrial (Santos, Silva, & Ferreira, 2020).

2.2.5 Ecosistema de la inteligencia artificial industrial.

Los ecosistemas de la IAI son elementos interconectados que planifican, optimizan y mejoran el proceso de producción. Están compuestos de elementos claves como datos, algoritmos, capacidades computacionales y aplicaciones. Adicional, se presentan cuatro tecnologías dentro del concepto de ecosistema: tecnologías de datos y tecnología analítica, realiza el análisis de la información y ejecutan predicciones; tecnologías de plataforma, es toda la infraestructura utilizada para procesar la información; y finalmente la tecnología de operaciones, encargada de procesar e interactuar con la máquina de las decisiones tomadas después de analizar la información (Lee, Davari, Singh & Pandhare, 2018).

2.2.6 Automatización Industrial con lA

En la literatura sobre el uso del machine learning en aplicaciones industriales contienen un enfoque especializado en técnicas, herramientas y modelos que están facilitando la transición hacia fábricas más inteligentes y automatizadas. Dentro de estas herramientas están los sistemas ciberfísicos, donde las máquinas toman decisiones autónomas en tiempo real basadas en el análisis de datos con IA; también se está adquiriendo los robots inteligentes para complementar el trabajo humano y aumentar la eficiencia (Bertolini, M., Mezzogori, D., Neroni, M., & Zammori, F. 2021). A medida que la tecnología avanza, la IA y el machine learning continuarán siendo claves para la evolución de sistemas completamente autónomos, mejorando tanto la productividad como la sostenibilidad.

3. METODOLOGIA

3.1 Alcance de la Investigación.

El proyecto debe cubrir desde el análisis de requerimientos hasta el despliegue del modelo de IA en producción, contemplando además los aspectos de monitoreo, mejora continua y transferencia de conocimientos. Es por eso que la implementación de herramientas de inteligencia artificial en la industria tendrá un enfoque de investigación mixto, que combine tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Este enfoque ofrece un alcance de investigación más robusto, asegurando que la implementación de IA no solo sea técnicamente efectiva sino también bien recibida y adaptable en el entorno industrial.

3.2 Diseño de la investigación.

El diseño de esta Investigación para la implementación de herramientas de inteligencia artificial en la industria, el diseño de investigación cuasi-experimental ayuda a evaluar el impacto de las herramientas de IA en los procesos productivos comparando resultados con un grupo de control. Al implementar la herramienta de IA en un área piloto o en un proceso específico ayuda a medir su desempeño en comparación con los métodos tradicionales y analizar métricas de desempeño como precisión, eficiencia, reducción de errores y costos antes y después de la implementación.

En "Real World Research" de Robson y McCartan (2016), los autores explican que la investigación cuasi-experimental es una alternativa valiosa cuando no es posible realizar un experimento completamente controlado. Este diseño se utiliza ampliamente en contextos aplicados y del mundo real, donde los investigadores no pueden manipular directamente las variables ni asignar a los participantes al azar.

3.2 Población objeto del estudio

El estudio de este proyecto se enfoca en la población de trabajadores que intervienen directa o indirectamente con la Herramienta de inteligencia Artificial, sus bases de datos y demás plataformas, y que se benefician de la optimización de los equipos. Tomando como objeto de estudio a los operadores de procesos que interactúan con los sistemas automatizados y los que se busca optimizar. También, a los ingenieros y equipo de mantenimiento encargados de la supervisión técnica y mantenimiento de los sistemas.

Otros procesos objeto de estudio son el área como Calidad, donde la IA puede apoyar con la detección de errores en la fabricación; el área de gestión de inventarios, área en que la IA puede

optimizar el flujo de materiales y demás recursos; y como supervisión y toma de decisiones dentro del proyecto, se tiene en cuenta en el estudio el personal directivo o gerencial.

3.3 Instrumento de recolección de datos.

Se utilizan cuestionarios estructurados que evalúan la usabilidad de la IA, la aceptación de la tecnología y los posibles problemas encontrados por el personal en su uso, recolectando datos sobre la percepción, satisfacción y experiencia de los empleados, operadores y otros usuarios directos e indirectos de la herramienta de IA.

Además, recolectar datos cuantitativos generados directamente por los sistemas y procesos industriales, como registros de producción, tiempos de operación, tasas de error y datos de mantenimiento. Estos datos permiten evaluar el impacto de la IA en términos de eficiencia, precisión y reducción de costos. Los registros pueden extraerse de sensores, sistemas de gestión de inventario y otros sistemas conectados.

3.4 Procedimiento de aplicación de instrumento de recolección de datos.

Para el estudio de implementación de IA, la combinación de instrumentos cuantitativos y cualitativos es ideal. El análisis de registros permite un monitoreo técnico objetivo, mientras que las encuestas brindan perspectivas valiosas sobre la experiencia y percepción de los usuarios. En esta última, se abarcarán las áreas de muestreo con encuestas en formularios digitales, aprovechando la tecnología existente y los equipos de cómputo dentro de la organización. Además, de compartir el enlace por medio de correo corporativo y medios de comunicación como es la aplicación de WhatsApp. También para garantizar que toda la población de muestreo sea abarcada por las encuestas, se imprimirán y se encuestara de forma presencial a personal que no ha podido acceder a los otros medios.

3.5 Análisis estadístico

Después de la recolección de datos, se realiza una limpieza y procesamiento de datos, revisando los datos para corregir errores, eliminar respuestas vacías y normalizar las variables, al igual que estandarizar unidades y formatos en los datos de proceso. Teniendo organizado los datos, se puede calcular estadísticas descriptivas como media, mediana y desviación estándar, para comprender los datos recolectados. Igualmente se identificará patrones clave, como la frecuencia de uso de las herramientas o sistemas automatizados dentro de la planta de producción o el uso de herramientas de IA.

Para una visualización de los datos recolectados se utilizarán gráficos de barras, líneas de tendencia y gráficos de dispersión para mostrar las métricas arrojadas en la recolección de los datos. Comparar los resultados cuantitativos de los datos de proceso con las percepciones cualitativas de los usuarios para confirmar o contrastar hallazgos Combinando ambos tipos de datos para obtener una visión integral.

3.6 Consideraciones éticas

Dentro de la compañía se tiene implementada la política de seguridad de la información, donde Brinsa S.A. protege la información propia y de terceros, consciente de que es uno de sus activos más valiosos, garantizando niveles de confidencialidad personal y empresarial y cumpliendo la legislación vigente. En primer lugar, se implementará protocolos de seguridad en la gestión de datos, incluyendo cifrado y controles de acceso, para asegurar que la información privada esté protegida. Segundo, antes de que cada participante se involucre con la encuesta deberá diligenciar el consentimiento informado donde se plasma el efecto y las necesidades del estudio del proyecto. Para las encuestas presenciales se tendrá el consentimiento igualmente impreso, pero en el caso de los formularios en línea, antes de ingresar directamente a la encuesta se deberá autorizar el consentimiento informado y la privacidad de la información.

Este consentimiento informado avisa a los empleados y demás participantes sobre el funcionamiento general de la herramienta de IA, cómo procesa los datos y cómo se toman las decisiones, los beneficios, las necesidades y el impacto de la herramienta con los datos en su proceso. Se tendrá en cuenta de que la IA no se utilice de manera que desvalorice o sustituya de manera injusta el rol de los trabajadores sin consideración por el impacto laboral.

4. DATOS RECOLECTADOS.

La recolección de datos para esta encuesta está basada en un enfoque mixto de preguntas cualitativas y cuantitativas, diseñado para medir percepciones y evaluar la viabilidad de la implementación de inteligencia artificial (IA) en el proceso de Brinsa S.A. Según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), este enfoque utiliza instrumentos estructurados con preguntas cerradas que permiten obtener información precisa y comparable. El cuestionario incluye escalas ordinales y nominales, preguntas dicotómicas y politómicas, lo que facilita el análisis estadístico posterior. Además, la utilización de indicadores clave, que fueron desarrollados bajo las dimensiones que arrojan los objetivos específicos (ver Tabla 1).

El proceso de recolección de datos para esta encuesta sigue un enfoque estructurado, basado en los principios metodológicos propuestos por Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018). La recolección inició con el diseño de un cuestionario en Google Forms dirigido y compartido a una muestra de 100 empleados de Brinsa S.A., de los cuales 50 contestaron las preguntas. La aplicación del cuestionario se llevó a cabo de manera estructurada y permitiendo a los encuestados a resolverla bajo sus propias opiniones. Para garantizar la validez y confiabilidad de los datos, la revisión de la encuesta se hizo bajo el conocimiento de un experto en metodología. Estos pasos permitieron identificar posibles ambigüedades y ajustar el instrumento antes de su aplicación definitiva. Además, se aseguraron de que los participantes comprendieran el propósito del estudio y dieran su consentimiento informado, en cumplimiento con los principios éticos de investigación.

Según Palinkas et al. (2015), la recolección de datos cualitativos mediante encuestas o cuestionarios puede beneficiarse significativamente del uso de herramientas en línea, especialmente en estudios de métodos mixtos. Estas herramientas permiten una recolección rápida y eficiente de información, reduciendo costos y tiempo en comparación con métodos tradicionales. Metodología que facilita en el momento de abarcar una empresa con múltiples áreas de trabajo y turnos como lo es Brinsa.

Por otro lado, Hinterberger (2018) destaca la importancia del análisis exploratorio de datos (EDA) al utilizar plataformas digitales para la recolección de información. Las herramientas web y plataformas de análisis de datos suelen integrar funciones analíticas que permiten identificar patrones o tendencias en tiempo real, lo que facilita una interpretación preliminar y rápida de los resultados.

Posteriormente, de la recolección de datos, se realiza la limpieza de estos, en donde se identifican valores atípicos, errores en el ingreso de datos y problemas estructurales antes de proceder a su corrección o eliminación. Según Palinkas et al. (2015), la imputación de datos faltantes también se menciona como una estrategia útil, especialmente en investigaciones cualitativas y cuantitativas. En la encuesta a Brinsa se realiza la revisión de las respuestas encontrando datos numéricos porcentuales que se tuvieron que hacer el ajuste a el valor y variable correspondiente.

El etiquetado es especialmente relevante en el análisis cualitativo, donde Palinkas et al. (2015) mencionan la importancia de categorizar y codificar los datos textuales. Para el cuestionario aplicado en Brinsa S.A., se realiza su respectiva etiquetado y codificación utilizando el programa de Excel.

5. CODIFICACION DE DATOS.

En el contexto del cuestionario aplicado a los empleados de Brinsa S.A., el uso de Jamovi para la codificación de datos fue una elección adecuada. Jamovi es una herramienta intuitiva y de código abierto que facilita tanto la codificación como el análisis estadístico de datos cuantitativos y cualitativos. Para las preguntas cerradas del cuestionario de evaluación para la implementación de IA, Jamovi permite asignar códigos numéricos a las respuestas, lo que agiliza el análisis estadístico y la identificación de patrones.

En cuanto a las respuestas abiertas, siguiendo la guía de Adu (2019), se puede aplicar un proceso de codificación cualitativa, categorizando las respuestas en temas o subtemas relevantes. Por ejemplo, a la pregunta ¿Cuál de las siguientes preocupaciones le genera más inquietud respecto a la privacidad de datos? Se codificó ‘1’ para Robo de Datos, ‘2’ para Monitoreo Excesivo y ‘3’ para Falta de transparencia. A la Pregunta ¿Considera que la captura de datos en tiempo real puede ser más confiable que los métodos tradicionales? con respuesta dicotómica se le asigna ’1’ a Si y ‘2’ a No.

Todas las variables de caracterización y preguntas propias del cuestionario se le realiza su respectiva revisión y categorización, las respuestas son etiquetadas manualmente en Excel para posteriormente cargarlas en la plataforma de Jamovi. Según Adu (2019), la codificación y etiquetado ayudan a organizar y estructurar la información, lo que permite identificar temas clave y patrones en los datos cualitativos. Al aplicar estos principios en Jamovi, las respuestas categóricas se vuelven más comprensibles durante el análisis estadístico.

6. RESULTADOS.

La presente investigación tiene como objetivo general la integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A. En ese sentido, se diseñó y aplicó un cuestionario orientado a recolectar información clave de los trabajadores involucrados en los procesos productivos, con el fin de explorar el nivel de familiaridad, uso, percepción y disposición hacia la adopción de tecnologías de IA dentro del entorno operativo de la compañía.

Los datos obtenidos del cuestionario permiten analizar aspectos fundamentales para implementar un sistema de captura de datos en tiempo real, confiable y seguro, a partir de las percepciones del personal sobre la funcionalidad de estos sistemas. Asimismo, los resultados

ayudan a identificar riesgos percibidos relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos, lo cual es esencial para anticipar barreras éticas y técnicas en la adopción de IA.

Tabla 1

Características de las variables asociadas al uso de IA

Característica	**N = 50**
Niv_Edu	
Bachillerato	7 (14%)
Técnico/Tecnólogo	26 (52%)
Pregrado	10 (20%)
Posgrado	7 (14%)
Cargo_Emp	
Operario	15 (30%)
Supervisor	7 (14%)
Coordinador	1 (2.0%)
Gerente	2 (4.0%)
técnico	11 (22%)
Analista	14 (28%)
Frec_Uso_IA	
Nunca	10 (20%)
Rara vez	14 (28%)
A veces	14 (28%)
Frecuentemente	10 (20%)
Siempre	2 (4.0%)
Captura_Real	
Sí	48 (96%)
No	2 (4.0%)
Riesgos_Datos	
Hackeos	9 (18%)
Filtraciones internas	7 (14%)
Fallos del sistema	34 (68%)
[1] n (%)	

Fuente: Elaboración Propia, Jamovi (2025).

La tabla 1 proporciona resultados de variables asociadas al uso de Inteligencia Artificial en el proceso productivo con participación de 50 personas. La mayoría de los participantes tienen un nivel de educación de Técnico/Tecnólogo (52%). El nivel educativo está bastante concentrado en los niveles medio-superiores, con solo un pequeño grupo en posgrado o únicamente bachillerato. La muestra de personas encuestadas fue aplicada en su mayoría por

personal Operativo y analistas con un 30% y 28% correspondientemente, seguido de un 22% en personal técnico.

El uso de inteligencia artificial aún no es habitual. Solo el 24% la usa con frecuencia o siempre. La mayoría la utiliza de forma esporádica o directamente no la utiliza. Aunque la mayoría de los participantes (96%) consideran que la captura de datos en tiempo real puede ser más confiable que los métodos tradicionales. El riesgo más percibido es el fallo del sistema (68%), mucho más que hackeos o filtraciones internas. Esto podría estar asociado a casos o pruebas anteriores que no fueron favorables, falta de robustez del sistema o simplemente una mayor conciencia de errores técnicos.

Tabla 2

Relación de variables respecto al nivel de familiaridad con el uso de IA

Dependent: Niv_Famil_IA	***Bajo***	***Medio***	***Alto***	***Total***	***p***
Total N (%)	14 (28%)	33 (66%)	3 (6.0%)	50	
Niv_Edu					
Bachillerato	6 (42.9)	1 (3.0)	0 (0.0)	7 (14.0)	0.022
Técnico/Tecnólogo	5 (35.7)	20 (60.6)	1 (33.3)	26 (52.0)	
Pregrado	2 (14.3)	7 (21.2)	1 (33.3)	10 (20.0)	
Posgrado	1 (7.1)	5 (15.2)	1 (33.3)	7 (14.0)	
Frec_Incid					
Rara vez	4 (28.6)	2 (6.1)	0 (0.0)	6 (12.0)	0.080
A veces	9 (64.3)	14 (42.4)	1 (33.3)	24 (48.0)	
Frecuentemente	1 (7.1)	16 (48.5)	2 (66.7)	19 (38.0)	
Muy frecuentemente	0 (0.0)	1 (3.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	
Riesgos_Datos					
Hackeos	2 (14.3)	7 (21.2)	0 (0.0)	9 (18.0)	0.069
Filtraciones internas	5 (35.7)	2 (6.1)	0 (0.0)	7 (14.0)	
Fallos del sistema	7 (50.0)	24 (72.7)	3 (100.0)	34 (68.0)	
Confianz_Info					
Muy baja	1 (7.1)	1 (3.0)	0 (0.0)	2 (4.0)	0.031
Baja	2 (14.3)	0 (0.0)	1 (33.3)	3 (6.0)	
Media	7 (50.0)	18 (54.5)	0 (0.0)	25 (50.0)	
Alta	4 (28.6)	13 (39.4)	1 (33.3)	18 (36.0)	
Muy alta	0 (0.0)	1 (3.0)	1 (33.3)	2 (4.0)	

Fuente: Elaboración propia, Jamovi (2025).

Como variable dependiente el nivel de familiaridad con IA esta en 66%, esto sugiere que la mayoría de las personas tienen una familiaridad media, mientras que muy pocos tienen una

familiaridad alta con la IA. A mayor nivel educativo, se observa un desplazamiento hacia mayor familiaridad con la IA. Las personas con bachillerato tienen bajo nivel de familiaridad (42.9%) mientras que los siguientes niveles demuestran mayor uso de la IA. La relación es significativa, lo que sugiere que el nivel educativo influye en la familiaridad con la IA.

Las personas que tienen familiaridad frecuente o alta con IA tienden a reportar incidentes con más frecuencia (40%). El grupo con familiaridad baja tiene más presencia en las categorías "a veces" o "rara vez" (60%) teniendo una leve diferencia estadísticamente entre los grupos (p=0.08). Las personas con alta familiaridad mencionan exclusivamente "fallos del sistema" como riesgo (100%). Las de menor familiaridad perciben más riesgos como hackeos o filtraciones. Aunque el patrón es interesante, la diferencia aún no es estadísticamente significativa (p=0.069). En cuanto a las personas con mayor familiaridad con la IA tienden a confiar en suministrar información teniendo una asociación estadísticamente significativa (p=0.031).

Tabla 3

Tabla de comparación entre variables dependientes e independientes.

Prueba U de Mann-Whitney	***Usados de manera ética*** ***Datos_Etica***		***Satisfacción a trabajadores*** ***Satisf_Trab***		***Costo de Implementación*** ***Costo_Implem***	
	Estadístico	p	Estadístico	p	Estadístico	p
Escala_Incidentes	56.0	0.054	134	0.045	50.0	0.033
Preferencia_IA	61.5	0.099	129	0.043	47.0	0.034
Porc_Eficienc	93.5	0.547	164	0.238	94.0	0.557

Fuente: Elaboración propia, Jamovi (2025).

Analizando la tabla 3, la variable "*Escala_Incidentes"* está cerca de ser significativa (p=0.054), frente a si se usa de forma ética, mientras que en la satisfacción de los trabajadores si varia significativamente (p=0.045) es decir que los incidentes de datos afectan la satisfacción. Igualmente, los costos de implementación tienen una diferencia significativa (p=0.03) concluyendo que quienes han tenido experiencias negativas o tienen menor afinidad con la IA, tienden a percibir su implementación como más costosa.

Respecto a la Variable "preferencia_IA" no hay una diferencia significativa entre si se usa de manera ética (p=0.099), pero si se encontró una diferencia entre la satisfacción y el costo de

implementación, es decir quienes prefieren usarla podrían estar más satisfechos y apostar por una inversión. Tomando por último la variable “Porc_Eficienc” se identifica que no hay asociaciones estadísticamente significativas entre las variables independientes.

Tabla 4. Matriz de correlaciones entre variables ordinales.

Tabla 4

Matriz de correlaciones entre variables ordinales.

		Niv_Famil_IA	***Autonomia_IA***	***Niv_Invers***	***Inver_mejora***	***Niv_Edu***
Niv_Famil_IA	Rho de Spearman	—				
	gl	—				
	valor p	—				
Autonomia_IA	Rho de Spearman	0.253	—			
	gl	48	—			
	valor p	0.076	—			
Niv_Invers	Rho de Spearman	0.337	0.427	—		
	gl	48	48	—		
	valor p	0.017	0.002	—		
Inver_mejora	Rho de Spearman	0.301	0.468	0.379	—	
	gl	48	48	48	—	
	valor p	0.034	<.001	0.007	—	
Niv_Edu	Rho de Spearman	0.381	0.338	0.427	0.450	—
	gl	48	48	48	48	—
	valor p	0.006	0.016	0.002	0.001	—

Fuente: Elaboración propia, Jamovi (2025).

La matriz de correlaciones revela relaciones estadísticamente significativas entre el nivel educativo y las demás variables especialmente con la disposición a invertir en IA (Niv_Invers (r =0.427)) es decir que, a mayor educación, mayor inversión en IA. Asimismo, la autonomía de la IA se asocia de forma significativa y positiva con inversión en IA, percepción de mejora por inversión (r=0.468) y nivel educativo (r=0.338), indicando que sistemas más autónomos podrían impulsar una mayor aceptación e inversión.

Además, la familiaridad con la IA muestra correlaciones positivas con la inversión (p=0.017) y la disposición a invertir en IA (p=0.034), lo cual resalta la importancia de la experiencia previa y el conocimiento en la adopción tecnológica. Estos hallazgos sugieren que el nivel educativo

y el grado de familiaridad con la tecnología juega un papel clave en la implementación efectiva de la inteligencia artificial en la organización.

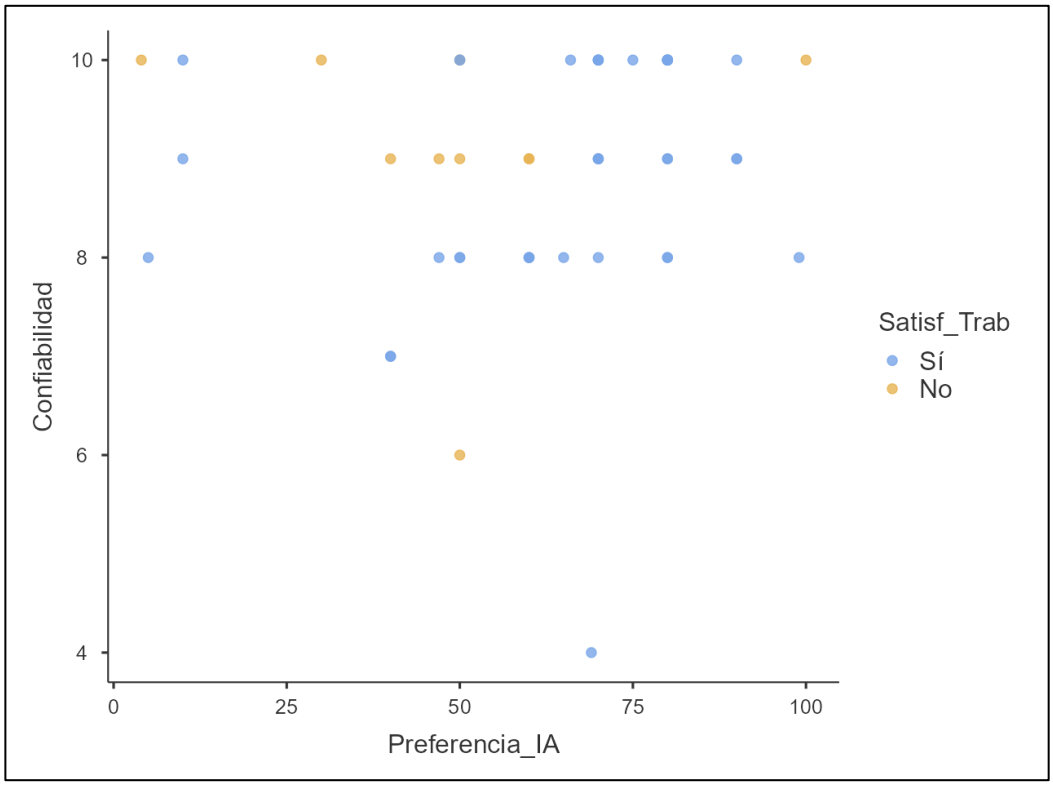


Ilustración 1

Gráfico de dispersión entre las variables confiabilidad, Preferencia_IA y Satisf_Trab.

Fuente: Elaboración Propia, Jamovi (2025)

El gráfico de dispersión representa la relación entre la preferencia por el uso de inteligencia artificial (IA) y la percepción de confiabilidad, diferenciando a los participantes según su satisfacción que tendrían al interactuar con estas herramientas. Visualmente, se observa que la satisfacción que puede generar la IA con su trabajo se agrupa en niveles altos de confiabilidad (entre 8 y 10) y preferencia por la IA (la mayoría arriba del 50%). Aunque hay excepciones, los insatisfechos tienden a aparecer más dispersos o con niveles más bajos de preferencia por IA. Esta tendencia se alinea parcialmente con los resultados del análisis de regresión logística, donde la variable Preferencia_IA mostró una asociación marginalmente significativa con la satisfacción laboral (valor p = 0.084). Esto indica que, existe cierta evidencia de que una mayor preferencia por el uso de IA podría estar asociada con una mayor

probabilidad de estar satisfecho en el trabajo. En cambio, la variable Confiabilidad, aunque presenta un coeficiente positivo, no resultó significativa estadísticamente (p = 0.363), lo que sugiere que la satisfacción que puede generar la IA no esta relacionada aun con la confiabilidad.

7. ANALISIS ESTADISTICO.

El análisis estadístico del proyecto inicia con una exploración descriptiva de los datos, que muestra una alta proporción de trabajadores con nivel técnico o tecnológico (52%) y un uso todavía limitado de la inteligencia artificial (solo el 24% la usa frecuentemente o siempre). No obstante, el 96% de los encuestados considera que los sistemas de captura de datos en tiempo real son más confiables que los métodos tradicionales, lo que indica una predisposición positiva hacia su implementación. El principal riesgo percibido es el fallo del sistema (68%), superando con creces otros como hackeos o filtraciones internas, lo que sugiere una preocupación técnica más que de seguridad cibernética.

También, se hallaron asociaciones significativas entre el nivel educativo y la familiaridad con la IA (p = 0.022), así como entre esta última y la confianza en suministrar datos (p = 0.031). Además, factores como la percepción de incidentes y la preferencia por IA están significativamente relacionados con la satisfacción que generaría y el costo percibido de implementar IA, lo cual refuerza la idea de que quienes conocen más sobre IA también son más conscientes de sus limitaciones o vulnerabilidades operativas.

En cuanto a la comparación entre variables dependientes como satisfacción, ética y percepción de costos, los resultados indican que la escala de incidentes y la preferencia por IA están asociadas de manera significativa con la satisfacción laboral y con la percepción del costo de implementación. Específicamente, quienes han tenido experiencias negativas o poca afinidad con la IA tienden a percibir su implementación como más costosa.

Finalmente, la matriz de correlaciones destaca al nivel educativo como el principal predictor de inversión, percepción de mejora y autonomía de los sistemas de IA. Aunque no se encontró evidencia contundente de que la confiabilidad afecte directamente la satisfacción, la preferencia por IA mostró una tendencia positiva marginalmente significativa. En conjunto, los resultados indican que, para lograr una implementación efectiva y aceptada de la IA, es fundamental fortalecer las competencias tecnológicas del personal, mitigar riesgos técnicos y fomentar una cultura organizacional abierta a la innovación.

8. CONCLUSIONES.

Aspectos claves del estudio

Los hallazgos obtenidos permitieron evaluar de forma efectiva cada uno de los objetivos planteados en la investigación. En relación con el primer objetivo de implementar un sistema de captura de datos en tiempo real, confiable y seguro basado en IA, se evidenció que un 96% de los encuestados considera más confiable este tipo de sistema en comparación con los métodos tradicionales. Esto valida el interés y la disposición del personal para adoptar herramientas de IA que mejoren la trazabilidad y la eficiencia operativa, a la vez que resalta la importancia de fortalecer las garantías de seguridad y confiabilidad del sistema.

En cuanto al segundo objetivo de identificar los riesgos asociados a la privacidad y seguridad de los datos, el estudio reveló que los principales temores del personal no están centrados en la ciberseguridad, sino en los posibles fallos técnicos del sistema, con un 68% de respuestas enfocadas en este riesgo. Este hallazgo orienta la estrategia de implementación hacia el fortalecimiento de la infraestructura y el monitoreo constante para mitigar fallas críticas, asegurando la confianza del usuario en los procesos automatizados.

Respecto al tercer objetivo de diseñar un sistema con un modelo de bajo impacto de la dependencia de la IA en la toma de decisiones, los resultados mostraron que los encuestados valoran positivamente los sistemas de IA que conservan cierto grado de intervención humana. La automatización con IA arroja una moderada significancia estadísticamente con respecto al nivel de familiaridad ($p= 0.07$). Esto evidencia la importancia de diseñar soluciones que no sustituyan totalmente el juicio profesional, sino que lo complementen, permitiendo una implementación equilibrada entre automatización y pensamiento crítico.

Finalmente, en relación con el cuarto objetivo de evaluar las necesidades de infraestructura, costos y tiempos de implementación, el análisis reveló que el nivel educativo influye significativamente en la disposición a invertir en su implementación, tanto por el nivel de inversión adecuado para la implementación de IA ($p=0.002$) como el valor prudente a invertir ($p=0.001$). Esto destaca la importancia de preparar al personal técnica y culturalmente, siempre que se acompañe de estrategias de formación, gestión del cambio y fortalecimiento tecnológico.

Implicaciones conceptuales o teóricas

En el contexto más amplio de la industria manufacturera, los hallazgos de esta investigación se alinean con los resultados presentados por Arencibia-Pardo y Peña-Rodríguez (2021), quienes documentaron la implementación de inteligencia artificial en procesos de auditoría de calidad en una planta automotriz. Ambos estudios coinciden en que la incorporación de IA permite una mayor precisión en el control de procesos y una significativa reducción de errores operativos, mejorando así los estándares de calidad y eficiencia. En el caso de la investigación de implementar IA en la planta de producción de Brinsa S.A., esta misma tendencia se reflejó en la percepción positiva de los trabajadores respecto a la confiabilidad y efectividad de los sistemas de captura de datos en tiempo real.

Por otro lado, los resultados también dialogan con las conclusiones de Armas Morales, C.E. (2021), quien estudia los impactos laborales de la IA en empresas peruanas, señalando que, aunque la automatización conlleva beneficios operativos, también plantea desafíos en cuanto a la reconfiguración de los roles laborales y la percepción de reemplazo tecnológico. De forma similar, en el presente estudio, se observa que la aceptación y percepción de confiabilidad de la IA están estrechamente vinculadas con el nivel educativo y la familiaridad con la tecnología, elementos clave para minimizar resistencias al cambio. Así, esta investigación no solo plantea la viabilidad técnica de implementar IA en el entorno industrial, sino que también aporta a la reflexión ética y social sobre cómo asegurar una transición tecnológica justa, humana y sostenible.

9. RECOMENDACIONES.

Acciones Claves

Con base en los hallazgos más destacados de la investigación, una de las recomendaciones más sobresalientes es fortalecer la formación técnica en inteligencia artificial para el personal operativo y de mantenimiento. El análisis reveló que el nivel educativo influye significativamente en la disposición a invertir en tecnologías de IA, con valores estadísticos significativos ($p = 0.002$ y $p = 0.001$). Esta relación evidencia que el conocimiento y la familiaridad con la tecnología son factores determinantes para su aceptación. Por ello, se recomienda implementar programas continuos de capacitación que incluyan el uso de sistemas de captura de datos en tiempo real y la interpretación de datos automatizados, facilitando así una adaptación gradual y efectiva al entorno tecnológico.

Otra recomendación clave es iniciar con áreas piloto para la implementación de IA, lo cual permitirá evaluar su impacto real sin alterar toda la operación. La alta percepción de confiabilidad del sistema automatizado, manifestada por el 96% de los encuestados, sugiere un contexto favorable para realizar pruebas controladas que permitan comparar la eficiencia y precisión de la IA frente a métodos tradicionales. Este enfoque reducirá riesgos, permitirá ajustes técnicos y fortalecerá la confianza organizacional, aportando evidencia concreta para justificar una implementación más amplia y sostenida.

En respuesta a uno de los principales temores expresados por los trabajadores donde el 68% de los participantes contestaron que su preocupación en la seguridad de los datos son los fallos técnicos del sistema, se recomienda invertir en infraestructura tecnológica robusta y establecer protocolos de monitoreo continuo. Esto incluye sensores de alta precisión, plataformas con respaldo de datos y herramientas de alerta en tiempo real. Fortalecer estos elementos no solo garantizará la operatividad del sistema, sino que también aumentará la percepción de seguridad, clave para asegurar la confianza de los empleados en la automatización de procesos.

Finalmente, se destaca la importancia de mantener el equilibrio entre automatización y participación humana. La investigación muestra que los trabajadores valoran sistemas que permitan intervención humana, y que el grado de aceptación está directamente relacionado con la percepción de autonomía y control en el proceso. Por ello, los modelos de IA deben diseñarse para complementar el juicio profesional, permitiendo validaciones manuales y decisiones compartidas. Esta estrategia contribuirá a preservar el pensamiento crítico, reducir temores de sustitución laboral y promover un entorno de trabajo más colaborativo y tecnológicamente consciente.

Futuras investigaciones.

Una de las líneas más importantes para futuros estudios es la evaluación de impacto a largo plazo en la productividad y sostenibilidad, aunque el estudio mide la percepción y disposición inicial hacia la implementación de IA, no se aborda en profundidad el impacto sostenido en el tiempo sobre la productividad y sostenibilidad ambiental en la planta de Brinsa S.A. Adicional, La investigación se enfoca en un tipo de herramienta de IA sin comparar diferentes soluciones disponibles en el mercado, es importante realizar un estudio comparativo entre tecnologías para ofrecer criterios más técnicos para la toma de decisiones de inversión e implementación.

Otra línea de investigación que puede aplicarse al presente estudio es la evaluación a la calidad de los productos o auditorias de calidad del sistema que se requiere implementar mediante IA.

Esto implica conocer los procedimientos, estándares de calidad y atributos de los productos, para poder abordar un estudio sobre la implicación que tiene sobre la calidad de los productos y afectaciones o beneficios hacia los clientes finales. Esta línea de estudio se podría aplicar a la presente investigación para asegurar estándares más rigurosos en la calidad del producto, especialmente en procesos donde el control manual ha sido históricamente limitado.

A partir del análisis realizado en empresas peruanas (Evaluación del impacto laboral y reorganización de roles (Armas Morales, 2021)), una línea emergente es el impacto organizacional y humano de la IA, particularmente en la reconfiguración de tareas, perfiles laborales y percepciones de reemplazo tecnológico. En el presente estudio aplicado a la empresa Brinsa S.A. se podría investigar cómo la implementación de IA afectará la estructura jerárquica, el rol del operario y las funciones del personal técnico. Esto incluiría estudios sobre resiliencia laboral, necesidades de reconversión profesional y planes de transición justa para mitigar los temores asociados a la sustitución de mano de obra.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones del presente estudio es la falta de familiaridad con la IA dentro de la muestra escogida para el estudio, solo un 24% de los participantes reportó usar inteligencia artificial de forma frecuente o siempre, lo que sugiere que muchos de los encuestados no tienen experiencias reales con esta tecnología. Esta falta de familiaridad puede sesgar las percepciones de confiabilidad, seguridad y utilidad. Futuros estudios deberían considerar mediciones posteriores a una fase piloto funcional de implementación para evaluar la evolución de la percepción con base en experiencias prácticas.

Otra limitación está en el tamaño y tipo de muestra de la investigación, se basó en una muestra relativamente pequeña de 50 participantes, lo cual puede limitar la generalización de los resultados a toda la planta. Además, la mayoría de los encuestados se ubicaron en niveles operativos y técnicos, lo que deja una menor representación de cargos como administrativos, de calidad, seguridad física, seguridad industrial, entre otros, que también influyen en la toma de decisiones tecnológicas. Para investigaciones futuras se recomienda ampliar la muestra, incluir otra planta de producción dentro de la compañía y asegurar una representación más equitativa de los niveles jerárquicos en la empresa.

Finalmente, el acceso restringido a información detallada de la planta, como capacidades, eficiencia por equipo, indicadores de productividad, tiempos de paros, entre varios ítems que favorecen a un estudio mas completo pero que por seguridad de la información no se puede

acceder completamente. Para futuros estudios es ideal obtener estos datos con fines de evaluación y estudio, más si están recolectados de equipos que operen bajo una tecnología mas avanzada a la actual.

Referencias.

Universidad Autónoma de Madrid. (2023). Inteligencia Artificial: Pasado, Presente y Futuro. EM_70_16.pdf (uam.es)

López de Mántaras, R. (2024, August 27). Conocimientos de sentido común: el obstáculo de la IA en el camino hacia la inteligencia artificial general. The Conversation. Conocimientos de sentido común: el obstáculo de la IA en el camino hacia la inteligencia artificial general (theconversation.com)

Organización Mundial de la Salud. (2023). Inteligencia artificial en la salud: Oportunidades y desafíos éticos y de gobernanza. La OMS publica el primer informe mundial sobre inteligencia artificial (IA) aplicada a la salud y seis principios rectores relativos a su concepción y utilización (who.int)

Inteligencia Artificial Estudio. (2023). Inteligencia artificial y su impacto en la innovación tecnológica en la industria manufacturera de China. [PDF]. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120142

Hansen, E. B., Iftikhar, N., & Bøgh, S. (2020). Concept of easy-to-use versatile artificial intelligence in industrial small & medium-sized enterprises. Procedia Manufacturing, 51, 1146–1152. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.161

Applied IT Web. (2024). La revolución de la inteligencia artificial en la optimización de procesos. Recuperado de https://applieditweb.com/es/la-revolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-la-optimizacion-de-procesos/

Tosi, D., Kokaj, R., & Roccetti, M. (2024). 15 years of Big Data: A systematic literature review. Journal of Big Data, 11, Article 73. https://doi.org/10.1186/s40537-024-00914-9

Santos, M., Silva, J., & Ferreira, R. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. Frontiers in Psychology, 11, 580820. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820

Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). Industrial Artificial Intelligence for Industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters, 18(2018), 20–23. https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.09.002

Bertolini, M., Mezzogori, D., Neroni, M., & Zammori, F. (2021). Machine learning for industrial applications: A comprehensive literature review. Expert Systems with Applications, 175, 114820. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114820

Unesco org. (2020). artificial-intelligence, Los rápidos avances tecnológicos en inteligencia artificial están transformando disciplinas, economías e industrias, y desafiando la idea qué significa ser humano. https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence

Instituto para el Futuro de la Educación Tecnológico de Monterrey. (2024). El florecimiento humano en la era de la inteligencia artificial (IA). https://observatorio.tec.mx/edu-news/el-florecimiento-humano-en-la-era-de-la-inteligencia-artificial-ia

Nexusintegra (2021). Como la inteligencia artificial mejora la producción industrial. https://nexusintegra.io/es/inteligencia-artificial-produccion-industrial/

The logistics world (2023). Como la inteligencia artificial nos lleva a un nuevo capitulo en la manufactura industrial. https://thelogisticsworld.com/manufactura/como-la-inteligencia-artificial-nos-lleva-a-un-nuevo-capitulo-en-la-manufactura-industrial/

Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research (4th ed.). Wiley.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Análisis de datos en la ruta cuantitativaLinks to an external site.. En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 310-386). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Recolección y análisis de datos en la ruta cualitativa.Links to an external site. En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 440-521). McGraw-Hill.

Palinkas, L., Horwitz, S., Green, C. A., Wisdom, J., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research, 42, 533-544.

Hinterberger, H. (2018). Exploratory data analysis. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 1. https://www.semanticscholar.org/paper/5bb58f12eb22b87a70cd759a0cd28bae7eb7011d.

Adu, P. (2019). A step-by-step guide to qualitative data coding.

van den Oord, A., Li, Y., & Vinyals, O. (2018). Representation learning with contrastive predictive coding. https://www.semanticscholar.org/paper/b227f3e4c0dc96e5ac5426b85485a70f2175a205.

Armas Morales, C.E. (2021). La Inteligencia Artificial en empresas peruanas e impactos laborales en los trabajadores. Iberoamerican Business Journal.

F.R. Arencibia-Pardo, B.P-Rodríguez (2021). Diseño e implementación del proceso de auditoría de la calidad en la industria automotriz. Caso motores. Mundo Fesc, vol. 11, no. 22.

Gisselbrecht, Thibault. (2018). Bandit algorithms for real-time data capture on large social medias. 10.48550/arXiv.1808.10725.

Anexos

Anexos 1

Cuadro de operacionalización de variables basado en los objetivos específicos y el texto soporte para cada indicador.

Objetivo Específico	Dimensión	Indicador	Autor de Referencia
Implementar un sistema de captura de datos en tiempo real, confiable y seguro basado con la Inteligencia Artificial en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.	Sistema de Captura de Datos en Tiempo Real	Confiabilidad de Captura de Datos.	Gisselbrecht (2018) - *Bandit Algorithms for Real-Time Data Capture on Large Social Medias*
		Velocidad de Procesamiento (Tiempo medio de procesamiento de datos)	Schulze (2016) - *The Science Of Real Time Data Capture Self Reports In Health Research*
		Seguridad en la Captura de Datos (Número de incidentes de seguridad de datos)	Jain et al. (2023) - *Enhancing Data Security and Data Sensitivity: Leveraging the Synergy of Blockchain Artificial Intelligence*
		Integración con Otras Máquinas (Porcentaje de dispositivos de producción integrados exitosamente)	Hudson et al. (2023) - *Trillion Parameter AI Serving Infrastructure for Scientific Discovery*
Identificar los riesgos asociados a la privacidad y seguridad de los datos en la implementación de IA en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.	Riesgos Asociados a la Privacidad y Seguridad de los Datos	Incidencias de Seguridad (Cantidad de incidentes de seguridad de datos)	Lee et al. (2023) - *Deepfakes, Phrenology, Surveillance, and More! A Taxonomy of AI Privacy Risks*
		Percepción de Privacidad (Índice de percepción de seguridad de los operadores)	Shahriar et al. (2023) - *A Survey of Privacy Risks and Mitigation Strategies in the Artificial Intelligence Life Cycle*
		Medidas de Protección de Datos Implementadas (Porcentaje de cumplimiento en estándares de privacidad)	Tolmeijer et al. (2022) - *Capable but Amoral? Comparing AI and Human Expert Collaboration in Ethical Decision Making*

Objetivo Específico	Dimensión	Indicador	Autor de Referencia
		Tiempo de Respuesta Ante Amenazas (Tiempo medio de respuesta ante incidentes de seguridad)	Jain et al. (2023) - *Enhancing Data Security and Data Sensitivity*
Diseñar un sistema con un modelo de bajo impacto de la dependencia de la IA en la toma de decisiones y resolución de problemas productivos en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.	Sistema con un Modelo de Bajo Impacto de la Dependencia de la IA	Grado de Autonomía en la Toma de Decisiones (Proporción de decisiones operativas tomadas automáticamente)	Tolmeijer et al. (2022) - *Capable but Amoral? Comparing AI and Human Expert Collaboration in Ethical Decision Making*
		Satisfacción del Usuario con la Dependencia de IA (Nivel de satisfacción de los operadores)	Lee et al. (2023) - *Deepfakes, Phrenology, Surveillance, and More!*
		Número de Fallos por Dependencia de IA (Número de fallos operativos atribuibles a la IA)	Shahriar et al. (2023) - *A Survey of Privacy Risks and Mitigation Strategies in the Artificial Intelligence Life Cycle*
		Adaptabilidad a la Intervención Humana (Índice de facilidad de intervención humana)	Atabekov (2023) - *Ensuring Autonomy of Decision-Making by Artificial Intelligence for the Purposes of Legal Public Relations*
Evaluar las necesidades de infraestructura, costos y tiempos de implementación de tecnologías de IA en las máquinas de producción de planta de la empresa Brinsa S.A.	Necesidades de Infraestructura, Costos y Tiempos de Implementación	Costo de Implementación (Costo total de implementación del sistema)	Marin-Artieda et al. (2023) - *Towards an AI-Driven Platform for Damage Detection in Civil Infrastructure*
		Tiempo de Implementación (Tiempo total requerido para implementar el sistema)	Hudson et al. (2023) - *Trillion Parameter AI Serving Infrastructure for Scientific Discovery*
		Disponibilidad de Infraestructura (Porcentaje de infraestructura adecuada para IA)	Jain et al. (2023) - *Enhancing Data Security and Data Sensitivity*
		Retorno de Inversión (ROI a un año de implementación del sistema de IA)	Omodan & Abejide (2022) - *Reconstructing Abraham Maslow's hierarchy of needs towards inclusive infrastructure development*

anexos 2

Cuadro de operacionalización de variables basado en los objetivos específicos con las preguntas del instrumento de recolección.

Objetivo	Dimensión	Indicador	Preguntas
Implementar un sistema de captura de datos en tiempo real, confiable y seguro basado en IA en las máquinas de producción de Brinsa S.A.	Sistema de Captura de Datos en Tiempo Real	Confiabilidad de Captura de Datos	1. ¿Considera que la captura de datos en tiempo real puede ser más confiable que los métodos tradicionales? *(Sí/No)* 2. ¿Qué nivel de confianza tendría en un sistema de captura de datos en tiempo real en una industria de producción? *(Muy baja - Baja - Media - Alta - Muy alta)* 3. En una escala del 1 al 10, ¿qué tan importante considera que es la confiabilidad de los datos en una empresa productora? *(Escala del 1 al 10)*
		Velocidad de Procesamiento	1. ¿Cree que la velocidad de procesamiento de datos en tiempo real mejoraría la eficiencia de una planta de producción? *(Sí/No)* 2. ¿Qué impacto tendría un retraso en el procesamiento de datos en la toma de decisiones en una fábrica? *(Ninguno - Bajo - Medio - Alto - Crítico)* 3. ¿Cuánto tiempo considera aceptable para el procesamiento de datos en una planta de producción? *(En segundos o minutos)*
		Seguridad en la Captura de Datos	1. ¿Cree que los sistemas actuales de captura de datos en la industria son suficientemente seguros? *(Sí/No)* 2. ¿Cuál de los siguientes riesgos le preocupa más en la seguridad de datos en una planta de producción? *(Hackeos - Filtraciones internas - Fallos del sistema - Otros)* 3. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante cree que es la seguridad de los datos en la industria? *(1 - Nada importante, 5 - Muy importante)*
Identificar los riesgos asociados a la privacidad y seguridad de los datos en la implementación de IA en las máquinas de producción de Brinsa S.A.	Riesgos Asociados a la Privacidad y Seguridad de los Datos	Incidencias de Seguridad	1. ¿Cree que las fábricas deberían invertir más en seguridad de datos para evitar incidentes? *(Sí/No)* 2. ¿Con qué frecuencia cree que ocurren incidentes de seguridad en la industria? *(Nunca - Rara vez - A veces - Frecuentemente - Muy frecuentemente)* 3. En una escala del 1 al 10, ¿qué tan grave considera un incidente de seguridad de datos en una planta industrial? *(Escala del 1 al 10)*

Objetivo	Dimensión	Indicador	Preguntas
		Percepción de Privacidad	1. ¿Confía en que los datos recopilados en una fábrica sean usados de manera ética? *(Sí/No)* 2. ¿Cuál de las siguientes preocupaciones le genera más inquietud respecto a la privacidad de datos? *(Robo de datos, Monitoreo excesivo, Falta de transparencia, Uso indebido de la información por terceros, Modificación de datos personales, Acceso no autorizado a información confidencial)* 3. ¿En qué nivel de confianza colocaría la protección de su información en un entorno industrial automatizado? *(Muy baja - Baja - Media - Alta - Muy alta)*
Diseñar un sistema con un modelo de bajo impacto de la dependencia de la IA en la toma de decisiones y resolución de problemas productivos en las máquinas de producción de Brinsa S.A.	Sistema con un Modelo de Bajo Impacto de la Dependencia de la IA	Grado de Autonomía en la Toma de Decisiones	1. ¿Cree que las decisiones en una fábrica deberían tomarse completamente por inteligencia artificial? *(Sí/No)* 2. ¿En qué nivel de autonomía debería operar un sistema de inteligencia artificial en la producción industrial? *(Ninguno - Bajo - Medio - Alto - Total)* 3. ¿Cuántas decisiones operativas cree que una IA debería tomar sin intervención humana en una fábrica? *(Número de decisiones por día)*
		Satisfacción del Usuario con la Dependencia de IA	1. ¿Cree que el uso de IA en las fábricas aumentará la satisfacción de los trabajadores? *(Sí/No)* 2. ¿Qué nivel de satisfacción cree que tendrían los operarios al trabajar con IA en sus procesos? *(Nada satisfecho - Poco satisfecho - Neutral - Satisfecho - Muy satisfecho)* 3. ¿Qué porcentaje de operarios cree que preferiría un entorno automatizado con IA? *(% de trabajadores)*
Evaluar las necesidades de infraestructura, costos y tiempos de implementación de tecnologías de IA en las máquinas de producción de Brinsa S.A.	Necesidades de Infraestructura, Costos y Tiempos de Implementación	Costo de Implementación	1. ¿Cree que la implementación de IA en una fábrica justifica su costo? *(Sí/No)* 2. ¿Qué nivel de inversión cree que es adecuado para la implementación de IA en una planta de producción? *(Bajo - Medio - Alto - Muy alto)* 3. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema de IA para mejorar la eficiencia en una fábrica?
		Retorno de Inversión (ROI)	1. ¿Cree que un sistema de IA en la producción generaría un retorno de inversión en menos de un año? *(Sí/No)*

Objetivo	Dimensión	Indicador	Preguntas
			2. ¿En qué plazo esperaría ver beneficios financieros tras implementar IA en una planta industrial? *(Menos de 6 meses - Entre 6 y 12 meses - Entre 1 y 2 años - Más de 2 años)* 3. ¿Qué porcentaje de aumento en la eficiencia esperaría tras implementar IA en una fábrica? *(% esperado)*

Anexos 3

Tabla de codificación y abreviación de cada variable.

Variable	Abreviatura	Concepto	Tipo de Variable	Nominal /Ordinal	Etiqueta	Datos
Edad	Edad	Rango de edad de la persona que contesto el cuestionario	Cualitativa	Ordinal	1	18-25 años
					2	26-35 años
					3	36-45 años
					4	46-55 años
					5	56 años o más
Genero	Genero	Sexo de nacimiento de la persona	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1	Masculino
					2	Femenino
Nivel Educativo	Niv_Edu	Nivel de Estudios de la persona	Cualitativa	Ordinal	1	Bachillerato
					2	Técnico/Tecnólogo
					3	Pregrado
					4	Posgrado
Área de Trabajo	Area_trab	Área donde labora dentro de la empresa	Cualitativa	Ordinal	1	Producción
					2	Mantenimiento
					3	Administración
					4	Tecnología
					5	Otro
Cargo de la empresa	Cargo_Emp	Cargo que desempeña dentro de la empresa	Cualitativa	Ordinal	1	Operario
					2	Supervisor
					3	Coordinador
					4	Gerente
					5	Técnico
					6	Analista
Años de experiencia en la empresa	Años_Exper	Cuantos años lleva laborando en la empresa	Cualitativa	Ordinal	1	Menos de 1 año
					2	1-3 años
					3	4-6 años
					4	7-10 años
					5	Más de 10 años
Nivel de familiaridad con la tecnología IA	Niv_Famil_IA	Nivel de Interacción que la persona ha tenido con IA	Cualitativa	Ordinal	1	Bajo
					2	Medio
					3	Alto
Frecuencia de uso de sistemas de IA en el trabajo	Frec_Uso_IA	Frecuencia de Uso de las labores dentro de la empresa	Cualitativa	Ordinal	1	Nunca
					2	Rara vez
					3	A veces
					4	Frecuentemente
					5	Siempre
Turno de trabajo	Turno	Modalidad de turno en la empresa	Cualitativa	Nominal/ politómica	1	Mañana
					2	Tarde
					3	Noche
					4	Rotativo
					1	Sí

Variable	Abreviatura	Concepto	Tipo de Variable	Nominal /Ordinal	Etiqueta	Datos
¿Considera que la captura de datos en tiempo real puede ser más confiable que los métodos tradicionales?	Captura_Real	Pregunta sobre la captura en tiempo real	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	2	No
¿Qué nivel de confianza tendría en un sistema de captura de datos en tiempo real en una industria de producción?	Captura_Real_Conf	Pregunta sobre la confianza en captura de datos	Cualitativa	Ordinal	1 2 3 4 5	Muy baja Baja Media Alta Muy alta
En una escala del 1 al 10, ¿qué tan importante considera que es la confiabilidad de los datos en una empresa productora?	Confiabilidad	Pregunta sobre la confiabilidad de los datos	Cuantitativa	discreta	numérica	
¿Cree que la velocidad de procesamiento de datos en tiempo real mejoraría la eficiencia de una planta de producción?	Veloc_datos	Pregunta a la velocidad de procesamiento de datos	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1 2	Sí No
¿Qué impacto tendría un retraso en el procesamiento de datos en la toma de decisiones en una fábrica?	Impact_Datos	Pregunta sobre el impacto al procesamiento de datos	Cualitativa	Ordinal	1 2 3 4	Bajo Medio Alto Crítico
¿Cuánto tiempo considera aceptable para el procesamiento de datos en una planta de producción?	Tiem_Proc_datos	Pregunta Sobre el tiempo de procesamiento de datos	Cuantitativa	discreta	numérica	
¿Cree que los sistemas actuales de captura de datos	Seguridad_datos	Pregunta sobre la seguridad de los datos	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1 2	Sí No

Variable	Abreviatura	Concepto	Tipo de Variable	Nominal /Ordinal	Etiqueta	Datos
en la industria son suficientemente seguros?						
¿Cuál de los siguientes riesgos le preocupa más en la seguridad de datos en una planta de producción?	Riesgos_Datos	Pregunta sobre riesgos de procesamiento de datos	Cualitativa	Nominal/ politómica	1 2 3	Hackeos Filtraciones internas Fallos del sistema
En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante cree que es la seguridad de los datos en la industria?	Escala_Seguridad	Pregunta sobre la seguridad de los datos en la industria	Cuantitativa	discreta	numérica	
¿Cree que las fábricas deberían invertir más en seguridad de datos para evitar incidentes?	Invertir_seguridad	Pregunta sobre la inversión de datos	Cualitativa	Nominal/ Dicotomica	1 2	Sí No
¿Con qué frecuencia cree que ocurren incidentes de seguridad en la industria?	Frec_Incid	Pregunta sobre la frecuencia de incidentes con datos	Cualitativa	Ordinal	1 2 3 4	Rara vez A veces Frecuentemente Muy frecuentemente
En una escala del 1 al 10, ¿qué tan grave considera un incidente de seguridad de datos en una planta industrial?	Escala_Incident	Pregunta sobre la gravedad de un incidente con datos	Cuantitativa	discreta	numérica	
¿Confía en que los datos recopilados en una fábrica sean usados de manera ética?	Datos_Etica	pregunta sobre el uso de los datos de forma ética	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1 2	Sí No
¿Cuál de las siguientes preocupaciones le genera más inquietud	Privac_Datos	Pregunta sobre situaciones de seguridad de datos	Cualitativa	Nominal/ politómica	1 2 3	Robo de datos Monitoreo excesivo Falta de transparencia

Variable	Abreviatura	Concepto	Tipo de Variable	Nominal /Ordinal	Etiqueta	Datos
respecto a la privacidad de datos?					4	Robo de datos, Uso indebido de la información por terceros
					5	Falta de transparencia, Modificación de datos personales
					6	Robo de datos, Falta de transparencia
					7	Monitoreo excesivo, Falta de transparencia
					8	Falta de transparencia, Acceso no autorizado a información confidencial
					9	Robo de datos, Uso indebido de la información por terceros
¿En qué nivel de confianza colocaría la protección de su información en un entorno industrial automatizado?	Confianz_Info	Pregunta sobre la confianza a la información en un entorno automatizado	Cualitativa	Ordinal	1	Muy baja
					2	Baja
					3	Media
					4	Alta
					5	Muy alta
¿Cree que las decisiones en una fábrica deberían tomarse completamente por inteligencia artificial?	decisión_IA	Pregunta a las decisiones que toma la IA	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1	Sí
					2	No
¿En qué nivel de autonomía debería operar un sistema de inteligencia artificial en la producción industrial?	Autonomía_IA	Pregunta sobre la autonomía de la IA	Cualitativa	Ordinal	1	Bajo
					2	Medio
					3	Alto
¿Cuántas decisiones	Cantid_Decis_IA	Pregunta sobre la cantidad de	Cualitativa	Ordinal	1	Ninguna, todas las decisiones

Variable	Abreviatura	Concepto	Tipo de Variable	Nominal /Ordinal	Etiqueta	Datos
operativas cree que una IA debería tomar sin intervención humana en una fábrica?		decisiones que puede tomar la IA				deben ser supervisadas por humanos
					2	Solo algunas decisiones básicas y repetitivas
					3	Una cantidad moderada, combinando IA con supervisión humana
					4	La mayoría de las decisiones, con intervención humana solo en casos críticos
¿Cree que el uso de IA en las fábricas aumentará la satisfacción de los trabajadores?	Satisf_Trab	Pregunta sobre la satisfacción que puede generar la IA	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1	Sí
					2	No
¿Qué nivel de satisfacción cree que tendrían los operarios al trabajar con IA en sus procesos?	Niv_Satisf_IA	Pregunta sobre el nivel de satisfacción trabajando con IA	Cualitativa	Ordinal	1	Poco satisfecho
					2	Neutral
					3	Satisfecho
					4	Muy satisfecho
¿Qué porcentaje de operarios cree que preferiría un entorno automatizado con IA?	Preferencia_IA	Pregunta sobre la preferencia de uso de IA	Cuantitativa	Continua	numérica	
¿Cree que la implementación de IA en una fábrica justifica su costo?	Costo_Implem	Pregunta a el costo de implementación de IA	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1	Sí
					2	No
¿Qué nivel de inversión cree que es adecuado para la implementación de IA en una planta de producción?	Niv_Invers	Pregunta al nivel de inversión de IA	Cualitativa	Ordinal	1	Medio
					2	Alto
					3	Muy alto
¿Cuánto estaría dispuesto a	Inver_mejora	Pregunta a presupuesto	Cualitativa	Ordinal	1	Una inversión mínima, solo lo

Variable	Abreviatura	Concepto	Tipo de Variable	Nominal /Ordinal	Etiqueta	Datos
invertir en un sistema de IA para mejorar la eficiencia en una fábrica?		dispuesto a invertir en IA				esencial para probar la tecnología
					2	Una inversión moderada, equilibrando costos y beneficios
					3	Una inversión considerable, priorizando mejoras en eficiencia
					4	Una inversión alta, apostando fuertemente por la automatización
¿Cree que un sistema de IA en la producción generaría un retorno de inversión en menos de un año?	ROI_IA	Pregunta sobre el ROI que genera la IA	Cualitativa	Nominal/ dicotómica	1	Sí
					2	No
¿En qué plazo esperaría ver beneficios financieros tras implementar IA en una planta industrial?	Financ_IA	Pregunta sobre el tiempo de ganancia con IA	Cualitativa	Ordinal	1	Menos de 6 meses
					2	Entre 6 y 12 meses
					3	Entre 1 y 2 años
¿Qué porcentaje de aumento en la eficiencia esperaría tras implementar IA en una fábrica?	Porc_Eficienc	Pregunta sobre el incremento de la eficiencia con IA	Cuantitativa	Continua	numérica	

Anexos 4

Cuestionario de evaluación

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO DE IA EN BRINSA S.A.

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar la viabilidad de la implementación de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en la producción de la empresa Brinsa S.A. Sus respuestas son anónimas y se utilizarán exclusivamente con fines de análisis.

* Indica que la pregunta es obligatoria

🔒 AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Protección de Datos: Toda la información proporcionada en este cuestionario será utilizada únicamente con fines de investigación y análisis. Sus respuestas serán anónimas y estarán protegidas conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. En ningún caso se compartirán datos individuales con terceros.

☐Acepto participar en esta encuesta y que mis respuestas sean utilizadas con fines de investigación.*

Preguntas de caracterizacion y perfil del participante.

Edad*

☐18-25 años

☐26-35 años

☐36-45 años

☐46-55 años

☐56 años o más

Género*

☐Masculino

☐Femenino

☐Prefiero no decirlo

Nivel educativo*

☐Bachillerato

☐Técnico/Tecnólogo

☐Pregrado

☐Posgrado

Área de trabajo*

☐Producción

☐Mantenimiento

☐Administración

☐Tecnología

☐Otro

Cargo en la empresa*

☐Operario

☐Supervisor

☐Coordinador

☐Gerente

☐Tecnico

☐Analista

Años de experiencia en la empresa*

☐Menos de 1 año

☐1-3 años

☐4-6 años

☐7-10 años

☐Más de 10 años

Nivel de familiaridad con la tecnología de IA*

☐Bajo

☐Medio

☐Alto

Frecuencia de uso de sistemas de IA en el trabajo*

☐Nunca

☐Rara vez

☐A veces

☐Frecuentemente

☐Siempre

Turno de trabajo*

☐Mañana

☐Tarde

☐Noche

☐Rotativo

Cuestionario.

¿Considera que la captura de datos en tiempo real puede ser más confiable que los métodos tradicionales?*

☐Sí

☐No

¿Qué nivel de confianza tendría en un sistema de captura de datos en tiempo real en una industria de producción?*

☐Muy baja

☐Baja

☐Media

☐Alta

☐Muy alta

En una escala del 1 al 10, ¿qué tan importante considera que es la confiabilidad de los datos en una empresa productora?*

_____

¿Cree que la velocidad de procesamiento de datos en tiempo real mejoraría la eficiencia de una planta de producción?*

☐Sí

☐No

¿Qué impacto tendría un retraso en el procesamiento de datos en la toma de decisiones en una fábrica?*

☐Ninguno

☐Bajo

☐Medio

☐Alto

☐Crítico

¿Cuánto tiempo considera aceptable para el procesamiento de datos en una planta de producción?*

Dia

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Cree que los sistemas actuales de captura de datos en la industria son suficientemente seguros?*

☐Sí

☐No

¿Cuál de los siguientes riesgos le preocupa más en la seguridad de datos en una planta de producción?*

☐Hackeos

☐Filtraciones internas

☐Fallos del sistema

☐Otros

En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante cree que es la seguridad de los datos en la industria?*

☐1 - Nada importante

☐2

☐3

☐4

☐5 - Muy importante

¿Cree que las fábricas deberían invertir más en seguridad de datos para evitar incidentes?*

☐Sí

☐No

¿Con qué frecuencia cree que ocurren incidentes de seguridad en la industria?*

☐Nunca

☐Rara vez

☐A veces

☐Frecuentemente

☐Muy frecuentemente

En una escala del 1 al 10, ¿qué tan grave considera un incidente de seguridad de datos en una planta industrial?*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Confía en que los datos recopilados en una fábrica sean usados de manera ética?*

☐Sí

☐No

¿Cuál de las siguientes preocupaciones le genera más inquietud respecto a la privacidad de datos?*

Puede marcar mas de una Opción.

☐Robo de datos

☐Monitoreo excesivo

☐Falta de transparencia

☐Uso indebido de la información por terceros

☐Modificación de datos personales

☐Acceso no autorizado a información confidencial

¿En qué nivel de confianza colocaría la protección de su información en un entorno industrial automatizado?*

☐Muy baja

☐Baja

☐Media

☐Alta

☐Muy alta

¿Cree que las decisiones en una fábrica deberían tomarse completamente por inteligencia artificial?*

☐Sí

☐No

¿En qué nivel de autonomía debería operar un sistema de inteligencia artificial en la producción industrial?*

☐Ninguno

☐Bajo

☐Medio

☐Alto

☐Total

¿Cuántas decisiones operativas cree que una IA debería tomar sin intervención humana en una fábrica?*

☐Ninguna, todas las decisiones deben ser supervisadas por humanos

☐Solo algunas decisiones básicas y repetitivas

☐Una cantidad moderada, combinando IA con supervisión humana

☐La mayoría de las decisiones, con intervención humana solo en casos críticos

☐Todas las decisiones, confiando completamente en la IA

¿Cree que el uso de IA en las fábricas aumentará la satisfacción de los trabajadores?*

☐Sí

☐No

¿Qué nivel de satisfacción cree que tendrían los operarios al trabajar con IA en sus procesos?*

☐Nada satisfecho

☐Poco satisfecho

☐Neutral

☐Satisfecho

☐Muy satisfecho

¿Qué porcentaje de operarios cree que preferiría un entorno automatizado con IA?*

Porcentaje de 1 a 100%

_____

¿Cree que la implementación de IA en una fábrica justifica su costo?*

☐Sí

☐No

¿Qué nivel de inversión cree que es adecuado para la implementación de IA en una planta de producción?*

☐Bajo

☐Medio

☐Alto

☐Muy alto

¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema de IA para mejorar la eficiencia en una fábrica?*

☐Una inversión mínima, solo lo esencial para probar la tecnología

☐Una inversión moderada, equilibrando costos y beneficios

☐Una inversión considerable, priorizando mejoras en eficiencia

☐Una inversión alta, apostando fuertemente por la automatización

☐No consideraría realizar esta inversión

¿Cree que un sistema de IA en la producción generaría un retorno de inversión en menos de un año?*

☐Sí

☐No

¿En qué plazo esperaría ver beneficios financieros tras implementar IA en una planta industrial?*

☐Menos de 6 meses

☐Entre 6 y 12 meses

☐Entre 1 y 2 años

☐Más de 2 años

¿Qué porcentaje de aumento en la eficiencia esperaría tras implementar IA en una fábrica?*

Escriba un porcentaje de 1 a 100%

_____