

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA INGENIERÍA COMERCIAL



Monografía

**ANÁLISIS DE LA AUTOMATIZACIÓN CON INTELIGENCIA
ARTIFICIAL PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS PANADERÍAS DE COBIJA**

Postulante: MISAEL NINA VIRACA

Tutor: Ing. Co. Yelika Alave Cuellar

Cobija – Pando – Bolivia
2025

Dedicatoria

A mi suegra Elizabeth que fue la pilar fundamental y apoyo en mi formación académica ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre y madre Alberto y Victoria por enseñarme a enfrentar los retos de la vida.

A mis hijos Alex, Eliane y Aylin por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la Realización de este trabajo

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por darme esa fuerza de culminar mis estudios universitarios, por ser mi camino y fortaleza, ya que día a día me ha dado la sabiduría.

Agradezco a la Universidad Amazónica de Pando, por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Y para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los niveles de la universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. EL PROBLEMA A INVESTIGAR	3
3.1. Descripción de la situación problemática	3
3.2. Delimitación del problema	4
3.3. Planteamiento del problema científico	4
3.4. Definición del objeto de estudio	4
4. OBJETIVOS	5
4.1. Objetivo general	5
4.2. Objetivos específicos	5
5. SUSTENTO TEÓRICO, DEBATE Y REFLEXIÓN	5
5.1. Marco teórico	5
5.1.1. Inteligencia Artificial	5
5.1.2. Sistema	5
5.1.3. Automatización	6
5.1.4. Optimización	6
5.1.5. Modelo	6
5.1.6. Viabilidad	7
5.1.7. Procesos	8
5.2. Diseño metodológico	8
5.2.1. Línea de investigación	8
5.2.2. Tipo de investigación	8
5.2.3. Enfoque de investigación	9
5.2.4. Método de investigación	9
5.2.5. Técnica de investigación	9
5.2.6. Población y muestra	10
5.3. Resultados	10
5.3.1. Necesidades y Limitaciones en los procesos de producción	10
5.3.2. Beneficios y Obstáculos asociados a la automatización con IA.:	13
5.3.3. Proponer soluciones tecnológicas adaptadas	17
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	20
6.1. Conclusiones generales	20
6.2. Recomendaciones	21

7. APORTE CIENTÍFICO Y SOCIAL DE LA INVESTIGACION	21
7.1. Aporte Científico	21
7.2. Aporte Social	22
8. BIBLIOGRAFÍA	23
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 Nivel de tecnificación actual	11
Tabla 2 Problemas en procesos de producción	12
Tabla 3 Potencial de automatización	13
Tabla 4 Conocimiento de automatización	14
Tabla 5 Disposiciones	15
Tabla 6 Beneficios esperados	16
Tabla 7 Obstáculos percibidos	17
Tabla 8 Capacidad de inversión	18
Tabla 9 Preparación del personal	19
Tabla 10 Soluciones tecnológicas consideradas	20

Índice de figuras

Figura 1. Nivel de tecnificación actual	10
Figura 2. Problemas en procesos productivos	11
Figura 3. Potencial de automatización	12
Figura 4. Conocimientos de automatización	13
Figura 5. Disposiciones	14
Figura 6. Beneficios esperados	15
Figura 7. Obstáculos percibidos	16
Figura 8. Capacidad de inversión	17
Figura 9. Preparación del personal	18
Figura 10. Soluciones tecnológicas consideradas	19

Resumen

La presente Monografía, titulada "Análisis de la Automatización con Inteligencia Artificial para la Optimización de Procesos Productivos en Panaderías de Cobija", aborda la problemática de la ineficiencia productiva en el sector panadero tradicional de dicha ciudad. Se plantea la interrogante de cómo la implementación de sistemas de automatización basados en Inteligencia Artificial podría optimizar los procesos productivos de estas panaderías. El objetivo general de la investigación es analizar la viabilidad de dichos sistemas para la optimización de procesos. Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo, basada en un censo de las 45 panaderías formalmente establecidas en Cobija, debido al tamaño reducido de la población, según datos de la Dirección de Ingresos Municipales. Se aplicaron técnicas de encuesta para la recolección de datos, y se utilizó el método deductivo para el análisis. Los resultados revelan que la mayoría de las panaderías operan con niveles de tecnificación elementales y enfrentan desafíos en la eficiencia productiva, como tiempos de producción prolongados y capacidad limitada. Sin embargo, existe una disposición favorable hacia la adopción de tecnologías de automatización, aunque se identifican obstáculos como el alto costo de inversión inicial y la falta de conocimiento técnico. Se concluye que la automatización con IA es viable, siempre que se implemente de manera progresiva y adaptada a las capacidades de las panaderías, priorizando etapas críticas como el proceso de amasado y horneado.

Palabras clave: Automatización, Inteligencia Artificial, Panaderías.

Abstract

This Monograph, entitled "Analysis of Automation with Artificial Intelligence for the Optimization of Productive Processes in Bakeries of Cobija", addresses the problem of productive inefficiency in the traditional bakery sector of that city. The question arises as to how the implementation of automation systems based on Artificial Intelligence could optimize the productive processes of these bakeries. The general objective of the research is to analyze the feasibility of these systems for process optimization. A quantitative approach methodology was used, based on a census of the 45 formally established bakeries in Cobija, due to the small size of the population, according to data from the Municipal Revenue Directorate. Survey techniques were applied for data collection, and the deductive method was used for analysis. The results reveal that most bakeries operate with elementary levels of technification and face challenges in productive efficiency, such as prolonged production times and limited capacity. However, there is a favorable disposition towards the adoption of automation technologies, although obstacles such as the high initial investment cost and the lack of technical knowledge are identified. It is concluded that automation with AI is feasible, provided that it is implemented progressively and adapted to the capabilities of the bakeries, prioritizing critical stages such as the kneading and baking process.

Keywords: Automation, Artificial Intelligence, Bakeries.

1. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Cobija, las panaderías tradicionales, enfrentan desafíos en sus procesos productivos. La dependencia de métodos artesanales, la ineficiencia y la limitada optimización de recursos, obstaculiza su competitividad y sostenibilidad. Reconociendo la necesidad de modernización para estos negocios, esta investigación se enfoca en el análisis de la viabilidad de la automatización con Inteligencia Artificial (IA) para la transformación de los procesos productivos de las panaderías.

Este estudio, motivado por la evolución del sector panadero en Bolivia, se centra en las 45 panaderías formalmente establecidas en Cobija. La pregunta central de esta monografía es: ¿Cómo la implementación de sistemas de automatización basados en IA podría optimizar los procesos productivos de las panaderías tradicionales en la ciudad de Cobija?

Para afrontar esta interrogante, se ha definido como objeto de estudio el análisis de la viabilidad de la IA en la optimización de procesos, con objetivos específicos que incluyen la identificación de necesidades, la evaluación de beneficios y obstáculos, y la propuesta de soluciones tecnológicas adaptadas. La investigación se sustenta en un diseño metodológico que combina un enfoque cuantitativo, para el análisis de datos numéricos, con el método deductivo, para aplicar principios generales de automatización a un contexto específico.

El marco teórico explora conceptos clave como Inteligencia Artificial, sistemas, automatización, optimización y viabilidad, proporcionando una base sólida para el análisis. Los resultados, obtenidos a través de un censo de las 45 panaderías, revelan un sector con niveles de tecnificación elementales, desafíos en la eficiencia productiva y una disposición favorable hacia la innovación, a pesar de las limitaciones económicas y el desconocimiento técnico del sector.

Las conclusiones destacan la viabilidad de la automatización con IA, siempre que se adopte un enfoque progresivo y adaptado a las capacidades de las panaderías. Se recomiendan soluciones por etapas, capacitación técnica y mecanismos de financiamiento accesibles.

Finalmente, esta investigación aporta conocimiento científico al aplicar un enfoque deductivo al estudio de la IA en un sector tradicional, y contribuye socialmente al proponer soluciones que

pueden mejorar la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad de las panaderías de Cobija, fortaleciendo así la economía local y el bienestar de la localidad.

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el sector panadero tradicional de la ciudad de Cobija padece dificultades en sus procesos productivos los cuales enfrentan desafíos como ineficiencia productiva y carencia en la optimización de sus recursos, lo que impacta en su competitividad y sostenibilidad económica. En este contexto, la modernización tecnológica se vuelve cada vez más importante para el crecimiento y supervivencia de cualquier negocio tradicional, en tal sentido la implementación de sistemas de automatización basado en Inteligencia Artificial surge como una alternativa que representa una oportunidad significativa para transformar y modernizar los procesos de producción en las panaderías.

La identificación de las áreas potenciales para la implementación de dichos sistemas en las panaderías seleccionadas, representan un paso crucial para el desarrollo productivo y económico del sector que no solamente son unidades productivas, si no también son una parte fundamental de la estructura social y económica de la ciudad de Cobija.

La descripción de los requerimientos necesarios para la implementación de estos sistemas no solo facilitará la toma de decisiones informadas por parte de los empresarios locales, sino que también contribuirá a la literatura existente sobre la modernización de los negocios tradicionales. La propuesta de un modelo de optimización específicamente diseñado para panaderías tradicionales de la ciudad de Cobija, simbolizan una contribución significativa tanto a nivel práctico como académico.

La realización de esta investigación se justifica por su potencial para generar impacto positivo en el desarrollo local, estableciendo un precedente para la integración exitosa de tecnologías avanzadas en negocios tradicionales que no solo beneficiara a las panaderías, sino que servirá como referente para otros negocios similares que busquen modernizar sus procesos.

3. EL PROBLEMA A INVESTIGAR

3.1. Descripción de la situación problemática

En Bolivia, la producción de pan ha evolucionado de un método completamente artesanal a uno industrial, impulsada por los avances tecnológicos y la incorporación de maquinaria y sistemas de control de procesos. No obstante, todavía hay pequeñas y medianas empresas que mantienen algunos o todos los métodos tradicionales en su elaboración. (Jiménez, 2023)

El rubro panificador de la ciudad de Cobija, todavía algunos negocios, realizan sus procesos de forma artesanal, es así como se enfrentan a un problema con sus procesos productivos lo que generan diversos desafíos en la eficiencia productiva y la optimización de sus recursos, lo cual componen un manejo inadecuado de los tiempos de producción.

La dependencia de procesos manuales no solo limita la capacidad de producción, también dificulta la expansión del negocio. Para comprender mejor la importancia de que los negocios deben crecer y mejorar, citamos a Rocha que dice:

El objetivo principal de toda empresa o negocio es progresar constantemente, ya sea destacándose frente a la competencia o maximizando sus beneficios económicos. Para lograrlo, resulta esencial sacar provecho de los recursos disponibles, como las tecnologías modernas y la inteligencia artificial (Rocha, 2022).

En este contexto, la necesidad de proponer un sistema de automatización basado en Inteligencia Artificial representa un paso agigantado en la modernización y mejoras en la eficiencia productiva en las panaderías para organizar mejor las tareas y reducir los tiempos muertos.

3.2. Delimitación del problema

La presente investigación se enfoca en el estudio de la automatización de procesos mediante Inteligencia Artificial en las panaderías, específicamente a los 45 establecimientos formalmente constituidos en el área urbana de la ciudad de Cobija, estos datos fueron proporcionados por la Dirección de Ingresos Municipales. El estudio, dirigido a propietarios o gerentes de panaderías, se realizará durante un período de 120 días comprendidos entre Noviembre del 2024 a Febrero del 2025, con el propósito de Analizar la viabilidad de proponer la implementación sistemas automatizados que permitan optimizar los procesos productivos tradicionales, La selección de esta muestra y período específico permitirá obtener una visión representativa y actualizada de las necesidades y oportunidades de modernización tecnológica en las panaderías.

3.3. Planteamiento del problema científico

¿Cómo la implementación de sistemas de automatización basados en Inteligencia Artificial podría optimizar los procesos productivos de las Panaderías tradicionales en la ciudad de Cobija?

3.4. Definición del objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente monografía se centra en Analizar de la viabilidad de implementar sistemas de automatización basados en Inteligencia Artificial en los procesos productivos de las Panaderías tradicionales de Cobija. La investigación examina específicamente la optimización de procesos mediante la integración de tecnologías. Este estudio aborda tres aspectos fundamentales: La identificación de las necesidades y limitaciones en los procesos de producción de las Panaderías seleccionadas, Evaluación de los beneficios y obstáculos asociados a la automatización con Inteligencia Artificial y Plantear soluciones tecnológicas adaptadas a las panaderías tradicionales de Cobija.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Analizar la viabilidad de Sistemas de Automatización Basados en Inteligencia Artificial para optimizar los procesos productivos en las panaderías tradicionales de la ciudad de Cobija.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar las necesidades y limitaciones en los procesos de producción de las panaderías seleccionadas.
- Analizar los beneficios y obstáculos asociados a la automatización con Inteligencia Artificial.
- Proponer soluciones tecnológicas adaptadas a las panaderías tradicionales de Cobija.

5. SUSTENTO TEÓRICO, DEBATE Y REFLEXIÓN

5.1. Marco teórico

5.1.1. Inteligencia Artificial

Según Boden (2017) “La Inteligencia Artificial tiene por objetivo que los ordenadores hagan la misma clase de cosas que puede hacer la mente” (p. 1)

Para Rouhiainen (2018). Es “la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana” (p. 17)

En base a estos dos conceptos se puede concluir que la Inteligencia Artificial es una tecnología que permite realizar tareas que para el ser humano le dedica mucho esfuerzo y tiempo.

5.1.2. Sistema

Para Lorenzón (2020) “Un sistema es una combinación de medios (como personas, materiales, equipos, software, instalaciones, datos, etc.), integrados de tal forma que puedan desarrollar una determinada función en respuesta a una necesidad concreta” (p. 10)

Partiendo de la definición anterior, se puede decir que un sistema es el conjunto integrado de elementos interrelacionados (personas, materiales, equipos, datos) que trabajan de manera

coordinada y articulada para cumplir una función específica o alcanzar un objetivo común, respondiendo así a una necesidad particular.

5.1.3. Automatización

Para Agudelo, Tano & Vargas (2020) dicen que:

La automatización es un concepto que suele utilizarse en el ámbito de la industria con referencia al sistema que permite que una máquina desarrolle ciertos procesos o realice tareas sin intervención del ser humano. Es empleada con frecuencia por su capacidad de ahorrar tiempo y dinero (p. 1)

Se puede concluir que la automatización es un sistema que ejecuta procesos y tareas de manera autónoma, minimizando la intervención humana, con el fin de optimizar recursos y mejorar la eficiencia operativa o productiva.

5.1.4. Optimización

“La optimización es la eficiencia de poder tener resultados favorables utilizando el mínimo de recursos posibles y los mínimos gastos para lograr un objetivo o una meta” (González, 2020, p.185)

En el 2020 Lorenzón, dice que la “Optimización implica el alcance del “éxito”, o dicho de otra forma el alcance del mayor nivel de “armonía” o compatibilidad con el contexto, según los objetivos que se hayan fijado” (p. 62)

También, se puede definir como el proceso de alcanzar los mejores resultados o metas establecidas utilizando la menor cantidad de recursos posibles, buscando la máxima eficiencia y armonía en la ejecución de las operaciones, tomando en cuenta los anteriores conceptos.

5.1.5. Modelo

Un modelo es una abstracción de la realidad que captura la esencia funcional del sistema, con el detalle suficiente como para que pueda utilizarse en la investigación y la experimentación en lugar del sistema real, con menos riesgo, tiempo y costo. (Lorenzón, 2020, p.54)

Como manifiesta los autores Chirinos y Gonzales:

Un modelo es un complejo de ideas, preceptos, precogniciones, conceptos y afirmaciones mediante las cuales se indaga y se percibe, se aprehende y se comprende. Su principal característica es el dinamismo: las ideas que lo soportan, varían con el tiempo; sus principios, cambian; las situaciones sobre las que se fundamentan, se transforman (Chirinos & González, 2011, p. 63)

Combinando las perspectivas de Lorenzón, Chirinos y González, se puede definir que un modelo es una representación simplificada y dinámica de la realidad que captura los elementos esenciales de un sistema, integrando conceptos e ideas fundamentales que permiten comprender, analizar y experimentar con menor riesgo y costo, adaptándose a los cambios y transformaciones del entorno que representa.

5.1.6. Viabilidad

Según Lorenzón (2020) define a la viabilidad como:

Viabilidad indica una medida de la capacidad de sobrevivencia y adaptación (morfofostásis, morfogénesis) de un sistema a un medio en cambio. Podemos entonces hablar de "sistema viable" como aquel que sobrevive, es decir, que es legalizado por el medio y se adapta a él y a sus exigencias (p. 50)

Para los hermanos Sapag, Nassir y Reinaldo definen a la viabilidad, como se “analiza las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir el bien o servicio que desea generarse con el proyecto” (Sapag, 2018, p. 20)

Tomando en cuenta los anteriores autores podemos decir que la viabilidad es la capacidad de un sistema o proyecto para adaptarse, sobrevivir y desarrollarse exitosamente en un entorno cambiante, considerando tanto las posibilidades materiales y técnicas para su implementación, como su capacidad para responder efectivamente a las exigencias del medio en el que opera.

5.1.7. Procesos

Según Pérez (2010) “Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido” (p.7)

Según Lorenzón (2020) dice que el proceso “Es lo que transforma una entrada en salida. El observador decide o regula como se van a efectuar la transformación de entradas en salidas.” (p. 53)

Se puede decir que un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas que transforman entradas de materiales o información en salidas con valor añadido.

5.2. Diseño metodológico

5.2.1. Línea de investigación

La presente investigación se enmarca dentro de la línea Gestión Estratégica privada y Desarrollo Empresarial, ya que aborda la transformación y modernización de procesos productivos mediante la implementación de tecnologías innovadoras como la Inteligencia Artificial en las Panaderías tradicionales. Este enfoque se alinea directamente con los principios fundamentales de la gestión estratégica al buscar optimizar la competitividad y sostenibilidad empresarial a través de la adopción de nuevas tecnologías en el desarrollo empresarial local.

5.2.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo **Descriptiva** ya que busca caracterizar y detallar las condiciones actuales de los procesos productivos en las panaderías tradicionales de Cobija, así como identificar las oportunidades y requerimientos para la implementación de sistemas de automatización basados en Inteligencia Artificial.

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014). La investigación Descriptiva, “Busca especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92)

5.2.3. Enfoque de investigación

El enfoque utilizado será **Cuantitativo**, ya que se fundamenta en la recolección y análisis de datos numéricos provenientes de las encuestas y entrevistas aplicadas. Este enfoque permite establecer relaciones estadísticas, medir la viabilidad técnica y económica de la implementación de Inteligencia Artificial.

El enfoque Cuantitativo "utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías" (Gómez, 2018, p. 45).

5.2.4. Método de investigación

La investigación se enmarca en el Método **Deductivo** al aplicar principios generales de automatización e Inteligencia Artificial a un caso específico: las panaderías tradicionales de la ciudad de Cobija. Esto se refleja en la evaluación de la viabilidad de estas tecnologías, donde se utilizan modelos y marcos de evaluación preexistentes, y en la propuesta de soluciones tecnológicas que parten de conocimientos generales para adaptarse a las necesidades particulares de las panaderías.

Según Gómez (2019) "el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son" (p.15)

5.2.5. Técnica de investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), las técnicas de investigación son "herramientas y procedimientos específicos que se utilizan para recolectar y analizar datos" (p. 198).

Para la realización de esta monografía se considera las siguientes técnicas de investigación, como la **Entrevista** que fue realizada al representante de los panaderos el Señor Demetrio Condori y la **Encuesta** realizada a los dueños o gerentes de dichos negocios, esto ayudara en la recolección de datos y en la identificación de las áreas que necesiten de la Automatización con Inteligencia Artificial para la Optimización de Procesos productivos en Panaderías de Cobija.

5.2.6. Población y muestra

La **población** de este estudio está conformada por todas las panaderías formalmente establecidas en la ciudad de Cobija, Pando.

La **muestra**, dado que la población total de las Panaderas en la ciudad de Cobija, según datos oficiales de la Dirección Ingresos Municipales, asciende a 45 encuestados, la presente investigación adoptará una Muestra Censal. Esto implica que se encuestará a la totalidad de las 45 empresas panaderas identificadas, por el tamaño reducido de la población.

5.3. Resultados

5.3.1. Necesidades y Limitaciones en los procesos de producción

Pregunta 1: Nivel de tecnificación actual

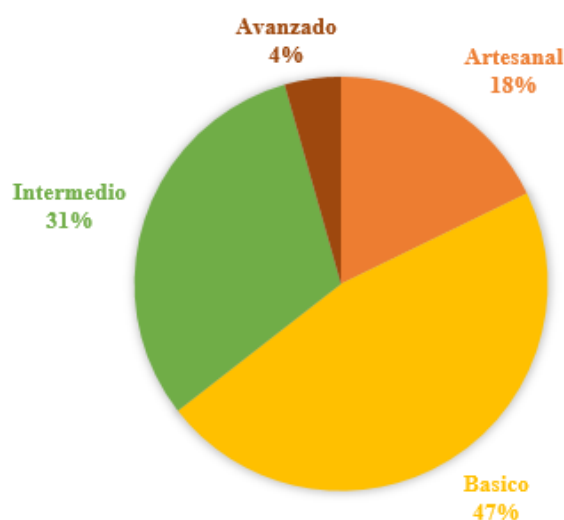


Figura 1. Nivel de tecnificación actual

La mayor parte de las panaderías (46.7%) funcionan con un nivel de tecnificación elemental, empleando algunas máquinas eléctricas. Un 17.8% continúa siendo completamente artesanal, mientras que únicamente un 4.4% posee procesos más mecanizados. Esto evidencia un sector convencional con considerable margen para la modernización tecnológica. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 1.

Tabla 1
Nivel de tecnificación actual

Nivel de tecnificación	Cantidad	Porcentaje
Totalmente artesanal	8	17.8%
Básico	21	46.7%
Intermedio	14	31.1%
Avanzado	2	4.4%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 2: Principales problemas en procesos productivos

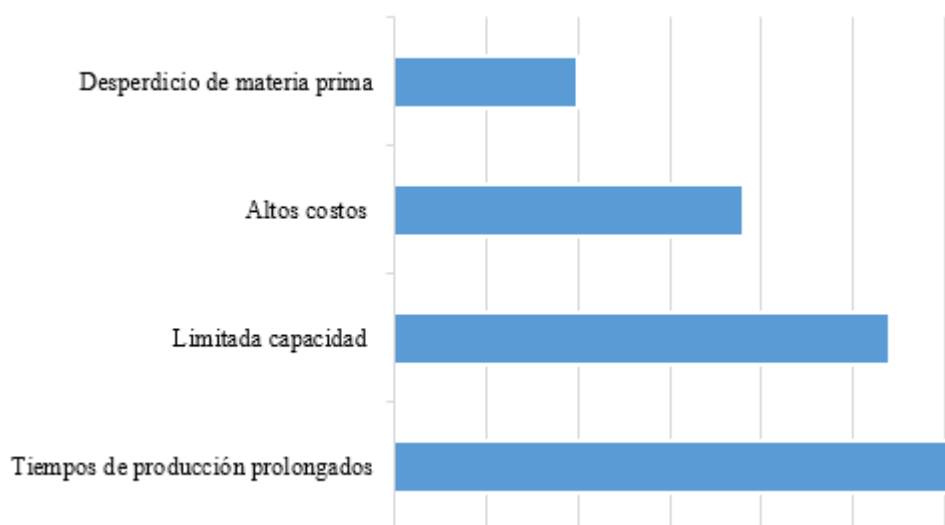


Figura 2. Problemas en procesos productivos

Los periodos de producción extendidos (68.9%) y la capacidad de producción restringida (60%) son los retos más habituales. Estos problemas están vinculados directamente y indican que la eficiencia en las operaciones es el sector más esencial para optimizar en las panaderías de Cobija. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 2.

Tabla 2
Problemas en procesos de producción

Problema identificado	Cantidad	Porcentaje
Tiempos de producción prolongados	31	68.9%
Limitada capacidad de producción	27	60.0%
Altos costos operativos	19	42.2%
Desperdicio de materia prima	10	22.2%

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los porcentajes suman más de 100% ya que el encuestado podía marcar dos opciones.

Pregunta 3: Etapas con potencial de automatización



Figura 3. Potencial de automatización

El amasado (37.8%) se identifica como la etapa con mayor potencial para automatizar, seguido del control del horneado (22.2%). Estas son precisamente las etapas más intensivas en tiempo y las que más impactan en la calidad final del producto. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 3.

Tabla 3
Potencial de automatización

Etapa del proceso	Cantidad	Porcentaje
Amasado	17	37.8%
Horneado (control)	10	22.2%
Empaquetado	8	17.8%
Fermentación (control)	5	11.1%
Preparación de ingredientes	3	6.7%
Control de calidad	2	4.4%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Beneficios y Obstáculos asociados a la automatización con IA.:

Pregunta 4: Nivel de conocimiento sobre automatización e IA

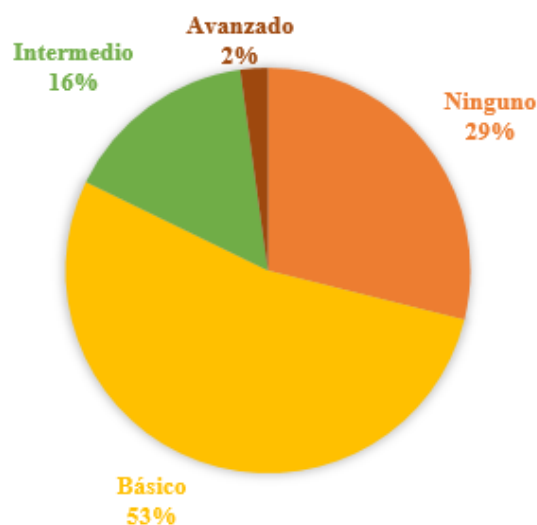


Figura 4. Conocimientos de automatización

El (53.3%) de las panaderías, cuenta con un entendimiento básico, mientras que un 28.9% carece de conocimiento alguno sobre estos sistemas. Solo un 2.2% indica tener un conocimiento avanzado, lo que muestra una notable disparidad en el conocimiento tecnológico modernos que facilitan el proceso de producción. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 4.

Tabla 4
Conocimiento de automatización

Nivel de conocimiento	Cantidad	Porcentaje
Ninguno	13	28.9%
Básico	24	53.3%
Intermedio	7	15.6%
Avanzado	1	2.2%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 5: Disposición para implementar sistemas de automatización

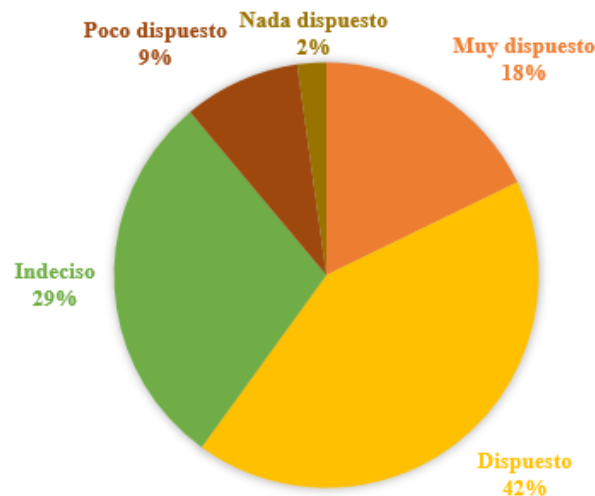


Figura 5. Disposiciones

Un 60% muestra una actitud favorable (17.8% muy dispuesto y 42.2% dispuesto), mientras que un 28.9% está indeciso. Solo un 11.1% se muestra poco o nada dispuesto, lo que señala una adecuada respuesta global ante la innovación tecnológica. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 5.

Tabla 5
Disposiciones

Nivel de disposición	Cantidad	Porcentaje
Muy dispuesto	8	17.8%
Dispuesto	19	42.2%
Indeciso	13	28.9%
Poco dispuesto	4	8.9%
Nada dispuesto	1	2.2%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 6: Beneficios esperados de la implementación

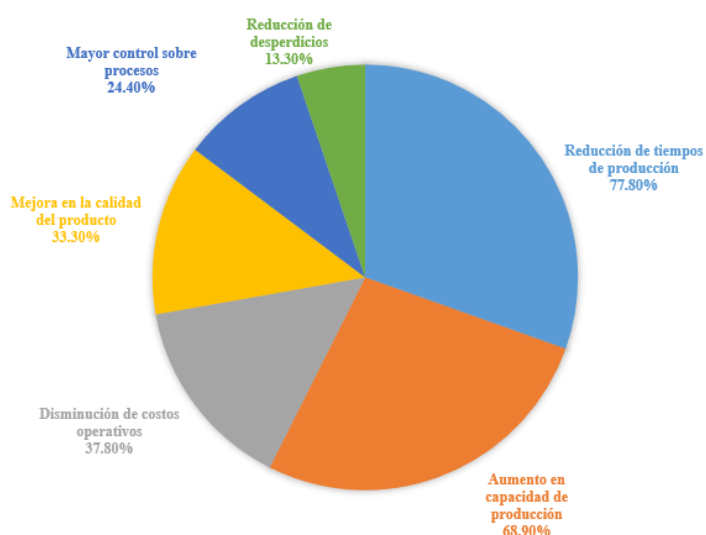


Figura 6. Beneficios esperados

La reducción de tiempos (77.8%) y el aumento de capacidad productiva (68.9%) son los beneficios más esperados, alineándose directamente con los problemas principales identificados. Esto demuestra que las panaderías tienen expectativas sobre el impacto de la automatización en sus procesos productivos. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 6.

Tabla 6
Beneficios esperados

Beneficio esperado	Cantidad	Porcentaje
Reducción de tiempos de producción	35	77.8%
Aumento en capacidad de producción	31	68.9%
Disminución de costos operativos	17	37.8%
Mejora en la calidad del producto	15	33.3%
Mayor control sobre procesos	11	24.4%
Reducción de desperdicios	6	13.3%

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los porcentajes suman más de 100% ya que el encuestado podía marcar dos opciones.

Pregunta 7: Obstáculos percibidos para la implementación

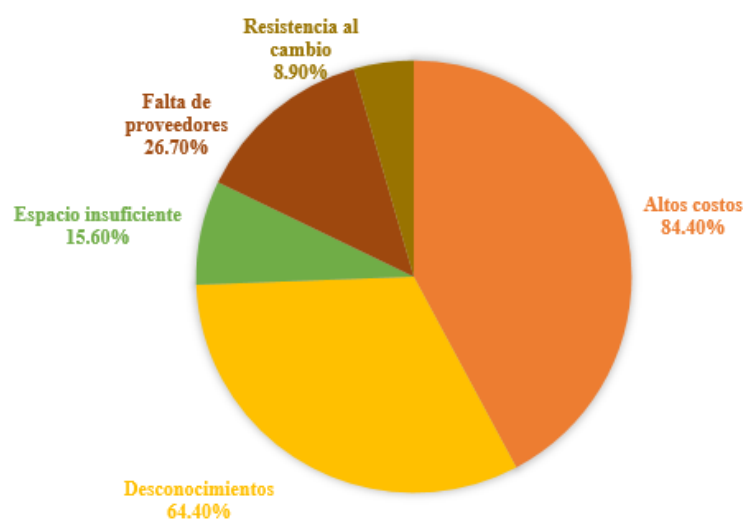


Figura 7. Obstáculos percibidos

El costo elevado inicial de inversión (84.4%) constituye el obstáculo principal, seguido por la Falta de conocimiento técnico (64.4%). Estos impedimentos indican la necesidad de soluciones económicamente viables y complementadas con formación técnica. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 7.

Tabla 7
Obstáculos percibidos

Obstáculo	Cantidad	Porcentaje
Alto costo de inversión inicial	38	84.4%
Falta de conocimiento técnico	29	64.4%
Falta de proveedores locales	12	26.7%
Espacio físico insuficiente	7	15.6%
Resistencia al cambio del personal	4	8.9%

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los porcentajes suman más de 100% ya que el encuestado podía marcar dos opciones.

5.3.3. Proponer soluciones tecnológicas adaptadas

Pregunta 8: Capacidad de inversión

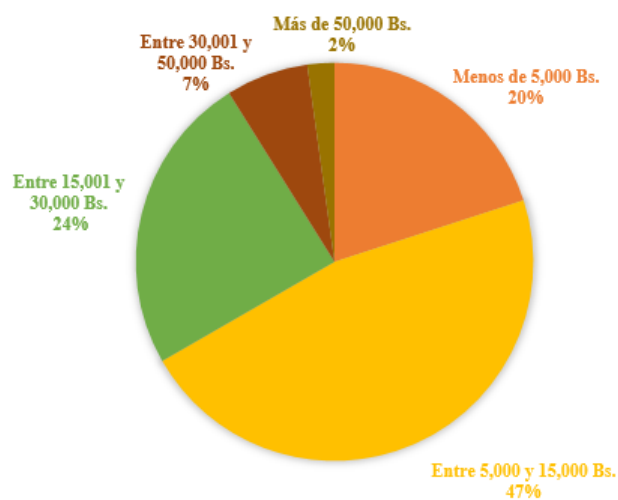


Figura 8. Capacidad de inversión

Cerca del 46.7% estaría preparado para invertir entre 5,000 y 15,000 Bs., en cambio, un 24.4% podría destinar hasta 30,000 Bs. Esto señala un presupuesto moderado que optaría por soluciones en escalón o por módulos en sus cambios tecnológicos. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 8.

Tabla 8
Capacidad de inversión

Rango de inversión	Cantidad	Porcentaje
Menos de 5.000 Bs.	9	20.0%
Entre 5.000 y 15.000 Bs.	21	46.7%
Entre 15.001 y 30.000 Bs.	11	24.4%
Entre 30.001 y 50.000 Bs.	3	6.7%
Más de 50.000 Bs.	1	2.2%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 9: Preparación del personal

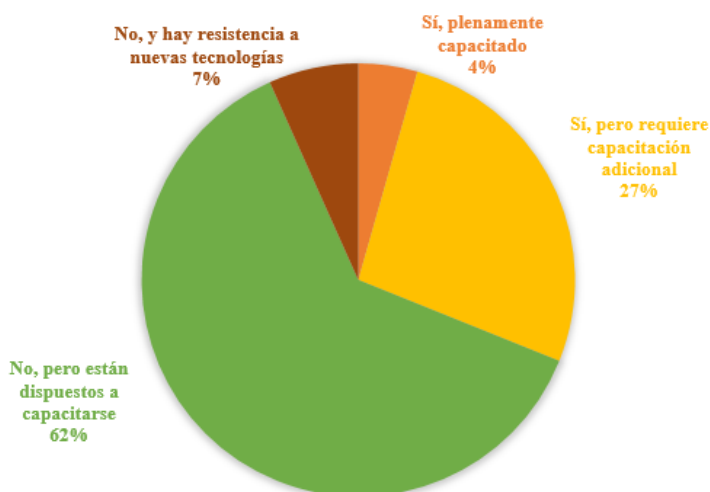


Figura 9. Preparación del personal

El 62.2% carece de personal capacitado, pero está dispuesto a adquirir formación, lo que refleja una actitud positiva hacia el aprendizaje. Solo un 6.7% exhibe oposición al cambio, lo que podría favorecer la adopción de la tecnología. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 9.

Tabla 9
Preparación del personal

Nivel de capacitación	Cantidad	Porcentaje
Sí, plenamente capacitado	2	4.4%
Sí, pero requiere capacitación adicional	12	26.7%
No, pero están dispuestos a capacitarse	28	62.2%
No, y hay resistencia a nuevas tecnologías	3	6.7%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 10: Tipo de soluciones tecnológicas consideradas apropiadas para las panaderías.

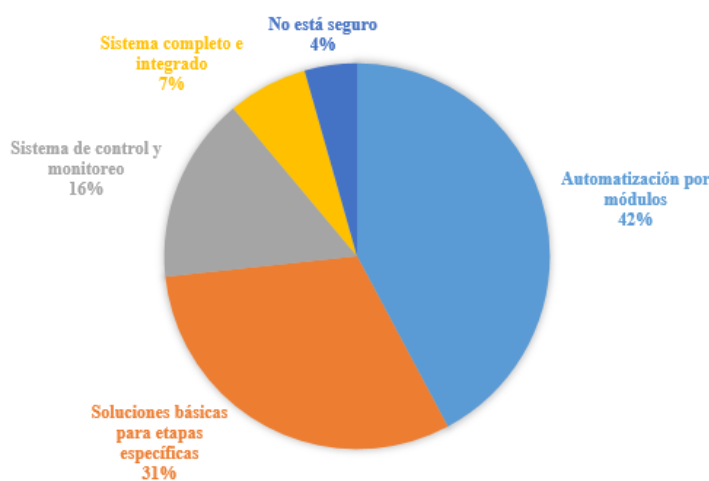


Figura 10. Soluciones tecnológicas consideradas

Las alternativas preferidas son la automatización por módulos (42.2%) y las soluciones básicas para fases concretas (31.1%). Esto muestra una inclinación hacia la implementación paulatina y concentrada, en vez de cambios totales que podrían ser más costosos. A continuación, los resultados son reflejados en la tabla 10.

Tabla 10
Soluciones tecnológicas consideradas

Tipo de solución	Cantidad	Porcentaje
Automatización por módulos	19	42.2%
Soluciones básicas para etapas específicas	14	31.1%
Sistema de control y monitoreo de procesos	7	15.6%
Sistema completo e integrado	3	6.7%
No está seguro	2	4.4%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. Conclusiones generales

El análisis de la viabilidad de implementar sistemas de automatización basados en Inteligencia Artificial para optimizar los procesos productivos en las panaderías tradicionales de Cobija revela un escenario con desafíos significativos, pero también con oportunidades concretas para la modernización de las panaderías.

La investigación refleja que existe una necesidad clara de mejorar la eficiencia productiva, particularmente en términos de tiempos de producción y capacidad productiva, y que los propietarios reconocen los beneficios potenciales de la automatización en estos aspectos. Sin embargo, las limitaciones económicas y el desconocimiento técnico requieren un enfoque gradual o por etapas.

La viabilidad de la implementación depende fundamentalmente de tres factores: la disponibilidad de soluciones tecnológicas modulares que permitan una inversión escalonada, el desarrollo de programas de capacitación técnica accesibles para el personal de las panaderías, y la creación de mecanismos de financiamiento adaptados a las posibilidades económicas de estos negocios para poder realizar este cambio significativo.

En resumen, la automatización con Inteligencia Artificial representa una alternativa viable para la optimización de los procesos productivos en las panaderías de Cobija, siempre que se adopte un enfoque progresivo centrado inicialmente en las etapas críticas de amasado y horneado, con soluciones tecnológicas que faciliten las operaciones de estos negocios.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de tecnologías modernas en las panaderías de Cobija, esto permitirá superar las limitaciones actuales en la producción y mejorar la eficiencia operativa.
- Iniciar el proceso de modernización tecnológica por etapas críticas identificadas que en este caso son (amasado y horneado) mediante la adquisición de equipos semi-automatizados que incluyan funciones de control inteligente, adaptados a su capacidad de inversión de cada propietario.
- Desarrollar programas internos de capacitación técnica para el personal, con énfasis en la operación y mantenimiento básico de los equipos automatizados.
- Se sugiere explorar opciones de financiamiento y buscar con proveedores de tecnología.
- Se recomienda la implementación progresiva de las mejoras, dando prioridad a las áreas más necesitadas, y escalando las mejoras a medida que las panaderías puedan costearlas.

7. APOORTE CIENTÍFICO Y SOCIAL DE LA INVESTIGACION

7.1. Aporte Científico

La investigación realiza una contribución significativa al conocimiento científico al aplicar el método deductivo para analizar la viabilidad de la automatización con Inteligencia Artificial en un sector tradicional como las panaderías de Cobija y ofrece información cuantitativa acerca de las demandas, restricciones y puntos de vista de los propietarios de panaderías en relación con la implementación de tecnologías de punta.

La mayoría de las panaderías operan con niveles de tecnificación elementales, enfrentando desafíos como tiempos de producción prolongados y capacidad limitada. La identificación de etapas clave para la automatización, como el amasado y el control del horneado, proporciona un fundamento empírico para la creación de soluciones tecnológicas personalizadas.

Este análisis establece un hito para futuros estudios sobre la actualización de pequeñas y medianas empresas en sectores convencionales, al ofrecer un modelo metodológico y datos empíricos pertinentes.

7.2. Aporte Social

Este estudio tiene un impacto social directo en la Localidad de Cobija al abordar la modernización del sector panadero, que es fundamental para la economía y la cultura local. La propuesta de soluciones tecnológicas adaptadas busca mejorar la eficiencia productiva, reducir los tiempos de producción y aumentar la capacidad de producción, lo que puede traducirse en productos de mejor calidad para los consumidores. La implementación de las recomendaciones propuestas puede impulsar la competitividad del sector panadero y mejorar el bienestar de vida social.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, N., Tano, G., & Vargas, C. (2020). *Historia de la Automatización*. Recuperado de <https://ingenierovizcaino.com/ecci/aut1/corte1/articulos/Historia%20de%20la%20Automatizacion.pdf>
- Boden, M. (2017). *Inteligencia artificial*. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LCnYDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=inteligencia+artificial&ots=dsSnxWgHh6&sig=liBnVN3-VE9mcaHDFRUbBCS4Mbo#v=onepage&q=inteligencia%20artificial&f=false>
- Chirinos, N. & González, S. (2011). *Consideraciones teórico-epistémicas acerca del concepto de modelo*. *Telos*, 13(1), 51-64. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318408004.pdf>
- González, D. et. al. (2020). *Factores que influyen en la optimización de los recursos en empresas de servicio social*. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(4), 180-194. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/buscar/documentos?querysDismax.DOCUMENTAL_TODO=Factores+Que+Influyen+En+La+Optimizacion
- Gómez, M. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas.
- Gómez, S. (2019). *Metodología de la investigación*. Red Tercer Milenio.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). México: Mc Graw – Hill
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ª ed.). México: Mc Graw – Hill
- Jiménez, M. (2023). *Diseño de un plan de mejora en el proceso de producción de la línea de panes para la reducción de productos defectuosos en la empresa panadería integral el Chamillo S.A miembro de la familia Irupana.* (Proyecto de grado,

- Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés). Recuperado de:
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/31249/PG-8353.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lorenzón, E. (2020). Sistemas y organizaciones. Recuperado de
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/99629>
- Pérez, J. (2010). Gestión por procesos. Recuperado de
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55606149/GESTION_DE_PROCESOS_2018-libre.pdf?1516650790=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGESTION_DE_PROCESOS.pdf&Expires=1732394310&Signature=Vrh4fIQsV5zukf-oDr91yXTrCQRjK8cUzSj4krfpNkiBd68cvt9G0e2aB7WY0h~JmMTqOEK-N3kFF-37Uh0iNPrywxBW4r0HrFTrSRg-2DbVl-
- Rocha, E. (2022). LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS NEGOCIOS. Recuperado de
https://www.researchgate.net/profile/Edwin-NunezRocha/publication/360697409_LA_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_EN_LOS_NEGOCIOS/link
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Recuperado de
https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf
- Sapag, N., Sapag, R. (2018). *Preparación y evaluación de proyectos*. Recuperado de
<https://untdfproyectos.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/sapag-2008-preparacion-y-evaluacion-de-proyectos.pdf>

ANEXOS

Entrevista

Objetivo de la Entrevista

Comprender la percepción actual de los panaderos sobre la implementación de tecnologías de automatización e Inteligencia Artificial en sus procesos productivos.

Nombre: Demetrio Condori – Representante de la Asociación de panificadores en Pando.

Guía de Entrevista

1. **¿Cómo describiría actualmente los procesos de producción en las panaderías tradicionales de Cobija?**

Respuesta: En su mayoría, son procesos artesanales.

2. **¿Qué obstáculos principales identifican los panaderos para adoptar nuevas tecnologías de automatización?**

Respuesta: Posiblemente barreras como: Costos, resistencia al cambio, falta de conocimiento tecnológico y preocupaciones sobre preservar la tradición.

3. **¿Considera que la Inteligencia Artificial podría mejorar la eficiencia de los procesos de producción en las panaderías?**

Respuesta: Si, considero que es importante innovar o mejorar los procesos.

4. **¿Qué procesos específicos de la producción de pan cree que podrían beneficiarse más de la automatización?**

Respuesta: Posibles áreas como amasado, control de temperaturas, gestión de inventario.

5. **¿Qué nivel de conocimiento tienen los miembros del sindicato sobre las tecnologías de Inteligencia Artificial?**

Respuesta: Conocimiento limitado, con interés en comprender mejor las aplicaciones prácticas de estas tecnologías.

ENCUESTA: AUTOMATIZACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN PANADERÍAS TRADICIONALES DE COBIJA.

Saludos cordiales, me encontré realizando una investigación como parte de nuestro compromiso académico en la Universidad Amazónica de Pando, específicamente en la carrera de Ingeniería Comercial. El propósito de este estudio es analizar cómo la automatización basada en Inteligencia Artificial podría optimizar los procesos productivos en las panaderías tradicionales de Cobija.

Datos de identificación:

- Nombre de la panadería:

CUESTIONARIO

1. ¿Que nivel de tecnificación tiene actualmente su panadería?
 Totalmente artesanal
 Básico
 Intermedio
 Avanzado
2. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta en sus procesos productivos? (Marque los dos más importantes)
 Tiempos de producción prolongados
 Desperdicio de materia prima
 Limitada capacidad de producción
 Altos costos operativos
3. ¿Qué etapa del proceso considera que tiene mayor potencial para ser automatizada?
 Preparación de ingredientes
 Amasado
 Fermentación (control)
 Hornado (control)
 Empaquetado
 Control de calidad
4. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre sistemas de automatización e Inteligencia Artificial?
 Ninguno
 Básico
 Intermedio
 Avanzado
5. ¿Cuál es su disposición para implementar sistemas de automatización con IA en su panadería?
 Muy dispuesto
 Dispuesto
 Indeciso
6. ¿Qué beneficios espera obtener de la implementación de sistemas automatizados? (Marque los dos más importantes)
 Poco dispuesto
 Nada dispuesto
 Reducción de tiempos de producción
 Mejora en la calidad del producto
 Reducción de desperdicios
 Disminución de costos operativos
 Aumento en la capacidad de producción
 Mayor control sobre el proceso productivo
7. ¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para implementar sistemas automatizados? (Marque los dos más importantes)
 Alto costo de inversión inicial
 Falta de conocimiento técnico
 Resistencia al cambio del personal
 Espacio físico insuficiente
 Falta de proveedores locales
8. ¿Qué cantidad estaría dispuesto a invertir en sistemas de automatización?
 Menos de 5.000 Bs.
 Entre 5.000 y 15.000 Bs.
 Entre 15.001 y 30.000 Bs.
 Entre 30.001 y 50.000 Bs.
 Más de 50.000 Bs.
9. ¿Cuenta con personal capacitado para operar sistemas automatizados?
 Sí, plenamente capacitado
 Sí, pero requiere capacitación adicional
 No, pero están dispuestos a capacitarse
 No, y hay resistencia a nuevas tecnologías
10. ¿Qué tipo de soluciones tecnológicas consideraría más apropiadas para su panadería?
 Sistema completo e integrado
 Automatización por módulos
 Sistema de control y monitoreo de procesos
 Soluciones básicas para etapas específicas
 No estoy seguro

(Gracias! por su participación en esta encuesta. Su información será utilizada únicamente con fines académicos y para desarrollar propuestas que beneficien al sector panadero de Cobija.



INFORME

N° CITE AEC. 008/2025

A : MISAEL NINA VIRACA
ESTUDIANTE INGENIERIA COMERCIAL U.A.P

VIA : ING. TETSU MUKAY RUIZ
DIRECTOR DE INGRESOS MUNICIPALES
DIA-NEC.

DE : LIC. DAVID SEVILLA TORRES
ENCARGADO UNIDAD DE ACTIVIDADES ECONOMICAS

REF. : SOLICITUD DE INFORMACION

Tetsu Mukay Ruiz
DIRECTOR DE INGRESOS MUNICIPALES
DIA-NEC.
Lic. David Sevilla Torres
JEFE DE ACTIVIDADES ECONOMICAS
DIRECCION DE INGRESOS MUNICIPALES
Gobierno Autónomo Municipal de Cobija

COBIJA : Cobija, 24 de febrero del 2025

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo, al Sr. Misael Nina Viraca, para informarle que una vez revisado el sistema RUAT (Registro Único Administrativo Tributario) pudimos evidenciar que tenemos 45 actividades económicas, denominadas con el rubro de PANADERIAS en el municipio de cobija.

Es todo lo que puedo informar para fines consiguiente.

Anexo 3. Respuesta Dirección de Ingresos Municipales



Anexo 4. Evidencia Panadería La Paz

Panadería La Paz

Ubicación: Calle Ismael Montes entre la c/La Paz y Av. 9 de febrero.



Anexo 5. Evidencia Panadería Guaya Pando

Panadería: Guaya Pando

Ubicación: Av. 27 de mayo esquina C/ Juan Oliveira Barros



Panadería: La Cruz

Ubicado: Av. 27 de Mayo

Anexo 6. Evidencia Panadería La Cruz



Panadería: Imperial

Ubicado: Av. 9 de febrero
frente surtidor Tajibos.

Anexo 7. Evidencia Panadería Imperial



Panadería: Nazaria

Ubicado: Av. Madre Nazaria

Anexo 8. Evidencia Panadería Nazaria