



PROYECTO DE TITULACIÓN:

**USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA EN LA EMPRESA
TEMPERTECK S.A.**

Previa la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Presentado por:

Alcívar Bravo Luisa Cecilia

Guayaquil – Ecuador

2025

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado la oportunidad de haber finalizado este proyecto y llenarme de fuerzas para sobresalir de los obstáculos que a lo largo de esta investigación se me fueron presentando.

Agradezco a mi tutor de proyecto el Eco. Holguer Barriga por haberme brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades y conocimientos, así como también haber tenido la paciencia suficiente, pues su motivación ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo de titulación.

Mi gratitud se extiende honoríficamente a la Escuela Politécnica del Litoral, por su excelencia académica, la que con su grupo de docentes ha fomentado en mí el desarrollo de un espíritu crítico y analítico para los desafíos laborales.

A mi maravillosa familia: mis padres quienes han creído en mí siempre, enseñándome a valorar todo lo que tengo, con el ejemplo de humildad, perseverancia, superación y sacrificio.; mis hermanas que con su infinito cariño y paciencia han estado en los momentos de arduo trabajo siendo mi apoyo letal.

Reconozco con aprecio y de manera especial al Ingeniero Fabián Santander, el haber aceptado que profundice varios puntos de vista de su empresa Temperteck y por cederme información clave para la construcción de este estudio.

Gracias a la Ingeniera Gema Matute, sin cuya colaboración este proyecto hubiese más complejo y menos comprensible, por tu capacidad de esfuerzo y tu simpatía.

Finalmente, agradezco a todos los colegas y colaboradores que participaron en esta investigación. Su ayuda en la recopilación de datos, revisión de mi trabajo y valiosos comentarios enriquecieron este proyecto a un esfuerzo colectivo.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes a lo largo de sus vidas me han inculcado la cultura del trabajo y estudio. Por ser los faros en mi vida, iluminando mi camino hacia el conocimiento. Este logro es un tributo a su legado, un testimonio de su inmenso amor y sacrificio.

Para mis tres hermanas, por enseñarme que la vida es más divertida cuando hay compañía. Son mis cómplices de risas, secretos y complementan mi felicidad con mis cuatro sobrinos. Este logro también es de ustedes.

A mi enamorado, que en los días turbulentos has sido mi ancla, y en los buenos momentos mi razón de sonrisas. Esta tesis se teje con hilos de tu amor y apoyo, un reflejo de la seguridad que me brindas. Gracias por apoyarme en mis momentos de flaqueza. Eres la melodía que da ritmo a mi viaje y la paz en medio de la tormenta.

COMITÉ DE EVALUACIÓN

PhD. Holger Raúl Barriga Medina
Tutor del Proyecto

M.Sc. María Claudia Márquez Pinargote
Evaluador 1

M.Sc. Mary Jovanna Rivadeneira Morales
Evaluador 2

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo **Luisa Cecilia Alcívar Bravo** acuerdo y reconozco que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 19 de Agosto del 2025.

Alcívar Bravo Luisa Cecilia

Uso de Inteligencia Artificial y Big Data en la empresa Temperteck S.A.

Luisa Cecilia ALCIVAR BRAVO

Palabras clave:

Big Data, estrategia, inteligencia artificial, organización, personal operativo.

Resumen: Este caso de negocio tiene como propósito identificar la mejor alternativa para la problemática que afecta a la empresa Temperteck S.A., teniendo en consideración las bases teóricas y metodológicas de la aplicación del caso de negocio siguiendo la metodología de Caso de Negocio de Harvard que comprende la definición de la oportunidad, la generación de alternativas, el análisis de las alternativas, la evaluación de riesgos y el plan de implementación. La definición del problema corresponde a la subutilización de la maquinaria moderna adquirida, debido al desconocimiento en su manejo; para lo cual se identificaron 3 alternativas, de las cuales se seleccionó la capacitación y entrenamiento al personal de la planta de producción, considerando un análisis estratégico y financiero de esta propuesta que determinó una TIR de 107% y un VAN de \$2590.680,78, la misma que arrojó un mínimo riesgo, menor inversión y mejor posibilidad de incremento de las estadísticas de producción y rentabilidad para la empresa.

Códigos JEL: L61

Key words:

Big Data, strategy, artificial intelligence, organization, operational staff.

Abstract: The purpose of this business case is to identify the best alternative for the problem affecting the company Temperteck S.A., taking into consideration the theoretical and methodological foundations of the application of the business case following the Harvard Business Case methodology that includes the definition of the opportunity, the generation of alternatives, the analysis of the alternatives, the risk assessment and the implementation plan. The definition of the problem corresponds to the underutilization of the modern machinery acquired, due to the lack of knowledge in its management; for which 3 alternatives were identified, of which the training and coaching of the production plant personnel was selected, considering a strategic and financial analysis of this proposal that determined an IRR of 107% and an NPV of \$2,590.680,78, which showed a minimum risk, lower investment and a better possibility of increasing production statistics and profitability for the company.

JEL codes: L61

1. Definición de oportunidad

Problema a resolver u oportunidad a aprovechar

Temperteck S. A. es una empresa localizada en Montecristi, provincia de Manabí-Ecuador, que produce vidrio templado y sus derivados desde hace más de 20 años, la empresa ha elaborado una gran variedad de diseños que satisfacen la necesidad adquisitiva del mercado, sin embargo, con el paso de los años y el abrumador cambio de la innovación tecnológica, la empresa ha incorporado tecnología de punta que incrementa el tamaño o capacidad de producción de la planta en un 80%, lo cual le permitiría extenderse hacia nuevos segmentos de mercado en la zona sur de la provincia de Manabí, ya que actualmente opera en la zona centro y norte.

Con la incorporación de la maquinaria, se ha visto obligada a ajustar los procesos e inclusive al personal, con el propósito de cumplir con las exigencias de un mercado cambiante y demandante, sin embargo, estos cambios no solo han generado expectativas al interior de la empresa, sino inconvenientes que han ocasionado una producción limitada en comparación a la capacidad productiva instalada en la planta.

No obstante, y con base en el sondeo realizado hace unos meses atrás, como parte de la investigación de campo efectuada en la empresa, se pudo determinar que entre los problemas que se han presentado, se cuenta principalmente con la sub utilización de las maquinarias y equipos, debido a la escasa capacitación y entrenamiento que tiene el personal técnico, el que a su vez no puede capacitar al personal operativo para un eficaz uso de las maquinarias.

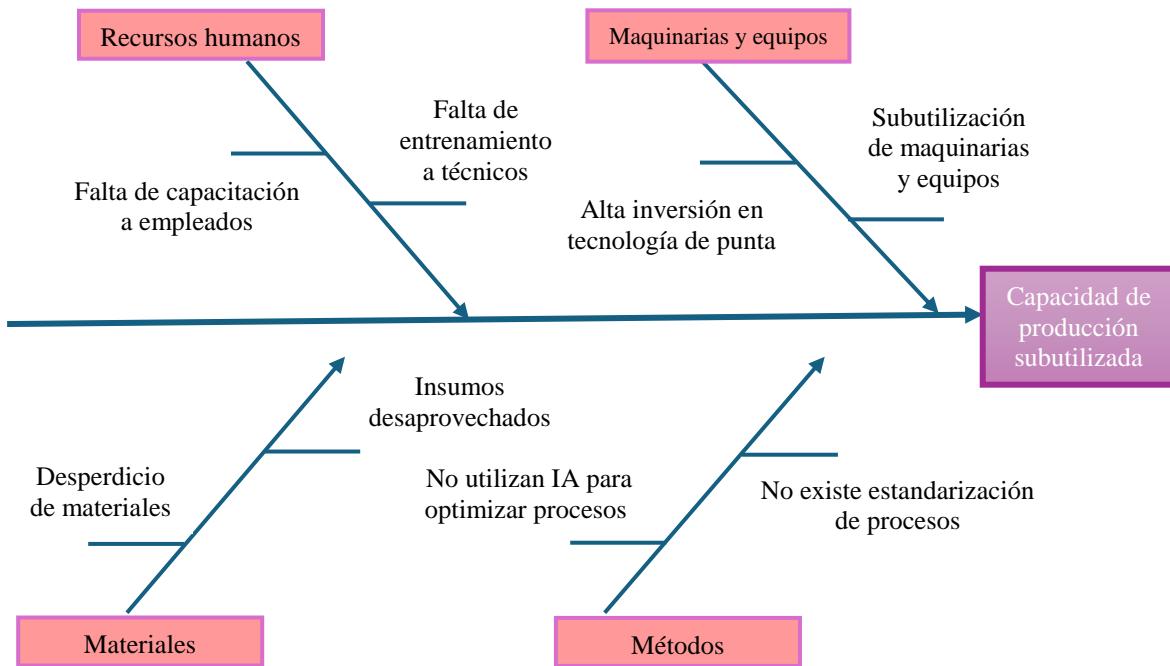
Considerando que un personal capacitado en áreas de programación, análisis de datos y gestión de proyectos tecnológicos puede optimizar la producción de forma agigantada; incrementaría los resultados esperados, teniendo un total dominio de su trabajo, y conjuntamente con el uso de la inteligencia artificial (IA).

Estos problemas que la empresa actualmente enfrenta, pueden convertirse en verdaderas oportunidades de mejoramiento continuo y por ende de la satisfacción de los clientes, de los empleados y de la empresa, de manera integral en todas sus áreas.

De acuerdo a la investigación realizada dentro de la empresa, y utilizando el método de Ishikawa (Fig. 1) se pudo conocer que los empleados demuestran dificultades en el uso de esta tecnología, identificando algunos inconvenientes como:

- No sentirse capaz de utilizar al 100% las maquinarias nuevas implementadas en la empresa.
- No estar capacitado para utilizar la IA que se ha implementado, por lo que se realiza de forma básica según las necesidades productivas de la misma
- No tener el suficiente tiempo para aprender a satisfacción sobre el uso y nuevas oportunidades productivas que una maquinaria nueva puede generar.
- Escaso fortalecimiento de conocimientos prácticos y con personal capacitado en IA.

Figura 1. Identificación de problemas mediante el diagrama de Ishikawa



Una vez identificado el problema u oportunidad, los beneficios que se producirán al resolvérselo u aprovechar la oportunidad, responden a la pregunta ¿Cómo se beneficiaría la empresa si se soluciona este problema? Si la empresa logra dar entrenamiento al personal técnico, esta podrá utilizar la capacidad instalada de las maquinarias y equipos y por consecuencia penetrar en nuevos segmentos de mercado en la zona sur de la provincia de Manabí. Se pretende determinar qué estrategia de introducción es pertinente según las características del mercado, recursos y capacidades de la empresa Temperteck S.A.

1.1. Identificación de objetivos y métricas

Habiendo realizado la declaración de oportunidad, se citan los objetivos de la empresa, en concordancia, además con su misión y visión, a partir de los cuales se priorizarán los que se han considerado más importantes para el caso de negocio.

Objetivo estratégico:

Asegurar que la empresa de aluminio y vidrio templado Temperteck S.A. sea líder en el mercado de aluminio y vidrio templado, asegurando la sostenibilidad financiera de la empresa, utilizando productos de calidad y durabilidad, que satisfagan las necesidades de los clientes y la sociedad en general (Temperteck S.A., 2020).

Departamento de entrega y despacho:

1. Determinar las actividades y recursos necesarios para realizar la operación de despachos que garantizar el proceso de entrega acorde a sus requisitos.

Departamento Financiero:

2. Administrar los recursos financieros de la empresa Temperteck S.A., en base a las normas legales vigentes y a los principios organizacionales que garanticen la disponibilidad de recursos económicos con el cumplimiento de los planes y programas determinados.

Departamento de Gestión de Recursos Humanos:

3. Certificar el proceso de selección, contratación, capacitación y entrenamiento del personal de la empresa, a fin de garantizar la competencia del mismo a lo largo del tiempo

Departamento de Marketing y Venta:

4. Garantizar la atención oportuna a los diferentes clientes, asegurándose de que se han identificado y revisado los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer, antes de comprometerse a suministrar los mismos a los clientes.

Departamento de Producción:

5. Implementar un procedimiento que asegure la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas.

Debido a que la propuesta no puede contribuir a todos los objetivos de la empresa Temperteck S.A., en tal sentido se han priorizado **tres** de ellos, habiendo identificado cuáles resultados de la empresa han sido los más importantes para la gerencia de la organización, la cual pretende el aprovechamiento al ciento por ciento de la tecnología de punta incorporada al área de producción para fabricar un volumen superior de producto final y lograr ingresar a nuevos nichos de mercado en la zona sur de la provincia de Manabí.

Estos objetivos son:

1. Implementar un procedimiento que asegure la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas.
2. Certificar el proceso de selección, contratación, capacitación y entrenamiento del personal de la empresa, a fin de garantizar su competencia a lo largo del tiempo.
3. Garantizar la atención oportuna a los diferentes clientes, asegurándose de que se han identificado y revisado los requisitos de los productos y servicios que se van a ofrecer, previamente a un compromiso de entrega.

Después de haber establecido los principales objetivos relacionados con la oportunidad, a continuación, se identifican métricas (Ver Tabla 1) que permiten medir el impacto de las alternativas y que se presentan más adelante. Estas métricas son indicadores operativos para poder saber cuán cerca o lejos se está del alcance de los objetivos, así como para facilitar la toma de decisiones y de acciones cuando existe alguna desviación que dificulta el logro deseado, estos indicadores operativos incluyen la satisfacción del cliente, satisfacción de empleados y el nivel de producción (Corral, 2017).

Tabla 1

Objetivos y métricas

Objetivos	Métricas
<ul style="list-style-type: none">– Asegurar la producción y provisión del servicio, bajo condiciones controladas para mantener los niveles de calidad del producto/servicio.	<ul style="list-style-type: none">– Nivel de producción bajo condiciones controladas
<ul style="list-style-type: none">– Certificar el proceso de selección, contratación, capacitación y entrenamiento del personal de la empresa, mediante la gestión del talento humano, a fin de garantizar la competencia del mismo a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none">– Número de empleados capacitados y entrenados en el uso de tecnología de punta, sistemas IA y Big Data.
<ul style="list-style-type: none">– Garantizar la atención oportuna a los diferentes clientes, asegurándose de que se han identificado y revisado los requisitos de los productos y servicios que se van a ofrecer, para poder suministrarlos a los clientes.	<ul style="list-style-type: none">– Número de clientes que reciben el producto completo y a tiempo.

2. Generación de Alternativas

En este capítulo se presentan algunas alternativas de solución a la problemática planteada que afecta a la empresa Temperteck S.A., las cuales son producto de una lluvia de ideas fluidas, sin preferencias por alguna, así como de haber priorizado los objetivos de la empresa y de un análisis del estado actual de la misma.

Por otra parte, con el propósito de tener una visión amplia de las alternativas de solución, se ha trabajado con un grupo multifuncional que incluyó al gerente general, jefe de recursos humanos, jefe de marketing-ventas y jefe de producción de la empresa. La metodología empleada para generar las alternativas, así como los participantes de las mismas, comprendió en la aplicación de técnicas exploratorias como son las entrevistas individuales al gerente de la empresa y al experto profesional, con los cuales se mantuvo una interacción personal y directa en la que cada entrevistado expresó su postura y conocimiento sobre la problemática que afecta a la empresa, de los cuales se pudo obtener respuestas asertivas y concisas que reflejaron el conocimiento profundo de la realidad interna de la organización (Díaz et al., 2013).

Adicionalmente de la recolección de información de la gerencia y de los representantes con cargos de alta responsabilidad en la empresa, esta se organizó, seleccionó y procesó de forma expresa y simplificada, teniendo en consideración aquella que representaba mayor analogía y significatividad, consiguiendo tres categorías fundamentales: el personal, la producción y las ventas (Carbajal, 2019).

Como producto de la entrevista efectuada a la gerencia general, se pudo identificar que si bien existe un número adecuado de empleados operativos con nivel técnico, su capacitación ha sido muy básica en temas relacionados con la seguridad e higiene industrial que incluyen los protocolos a seguir en situaciones de emergencia como la evacuación, uso de extintores, primeros auxilios, manejo de sustancias peligrosas, entre otros, instrucciones para manejar accidentes de trabajo del tipo caídas, quemaduras, intoxicaciones, etc., uso correcto, mantenimiento y cambio de los equipos de protección personal.

Además, desde el cambio de la maquinaria y equipos en el área de producción por tecnología de punta, no se les ha incorporado los sistemas de IA, ni tampoco se lo ha hecho en la planificación de la producción acorde a la demanda, de manera que se integre la parte operativa con la planificación y/o cómo priorizar las optimizaciones para un mejor aprovechamiento de la materia prima.

Aunque pareciera que la IA es algo de moda, la utilización de inteligencia artificial (IA) en una empresa como lo es la fábrica de vidrios templados Temperteck S.A., puede optimizar significativamente la producción, mejorar la calidad del producto, reducir los costos y aumentar la eficiencia, por cuanto, se requiere enlazarla a la nueva maquinaria y mejorar la productividad en la empresa.

En la entrevista realizada al jefe de producción se detectó que existen deficiencias en el manejo de los sistemas de automatización que se han incorporado junto a la nueva tecnología de punta reflejada en las maquinarias y equipos, los cuales, a su vez denotan una baja gestión de la calidad de los productos respecto de la tecnología empleada, un desaprovechamiento al máximo de la nueva tecnología, un escaso conocimiento de los operadores unido a la falta de planificación del tiempo para realizar el respectivo entrenamiento en su manejo y operatividad, una débil gestión del mantenimiento predictivo como el mecanismo idóneo que debe incorporarse para proveerle a este tipo de maquinaria.

El jefe de recursos humanos, por su parte enfatizó en la necesidad urgente de dar soporte a todo el personal de la empresa, de manera especial a los operarios de la planta de producción, ya que están haciendo lo que mejor pueden con la nueva tecnología incorporada, sin embargo, es evidente que no se utiliza ni el 50% de la capacidad instalada de esta maquinaria.

El jefe de marketing y ventas también manifestó que se vienen generando cuellos de botella en contraposición a lo que debería estar generando la tecnología de punta para la empresa; pues a pesar, del riesgo que asumió la gerencia general al comprar la nueva maquinaria y estar al frente de la competencia ofreciendo nuevos y mejores productos para llegar a un mayor volumen de clientes y fidelizarlo, no se está logrando satisfacer a los nuevos segmentos de mercado que se habían considerado en la planificación, sopeso de haber alcanzado un nivel de tecnología en el área de producción que se está subutilizando.

Una vez realizadas las entrevistas a los responsables de las áreas de la empresa, surgieron algunas alternativas que pudieran implementarse:

1. Automatización del flujo de trabajo
2. Uso de inteligencia artificial y Big Data
3. Control de calidad automático del producto mediante IA
4. Optimización de la temperatura y tiempo de templado
5. Mantenimiento predictivo
6. Optimización de la energía
7. Simulación y modelado de nuevas formas de vidrio
8. Optimización del corte y fabricación
9. Capacitación y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad
10. Análisis de datos y mejora continua
11. Gestión de inventarios
12. Robots autónomos en la producción
13. Portafolio de productos inteligentes
14. Desarrollo tecnológico
15. Desarrollo de un plan integral de CRM (*Customer Relationship Management / Gestión de relación con los clientes*)
16. Mercadeo Relacional
17. Análisis del comportamiento y las necesidades de los clientes.

Habiéndose generado las alternativas, para hacer un refinamiento de estas, se ha empleado un diagrama de afinidad para combinar las alternativas que se podrían implementar de manera conjunta, tal como se puede ver en la figura 1 siguiente.

Figura 2. Diagrama de afinidad



Posteriormente se realizó una tabla que agrupa las posibles alternativas de solución por objetivo, según se observa en la tabla 2.

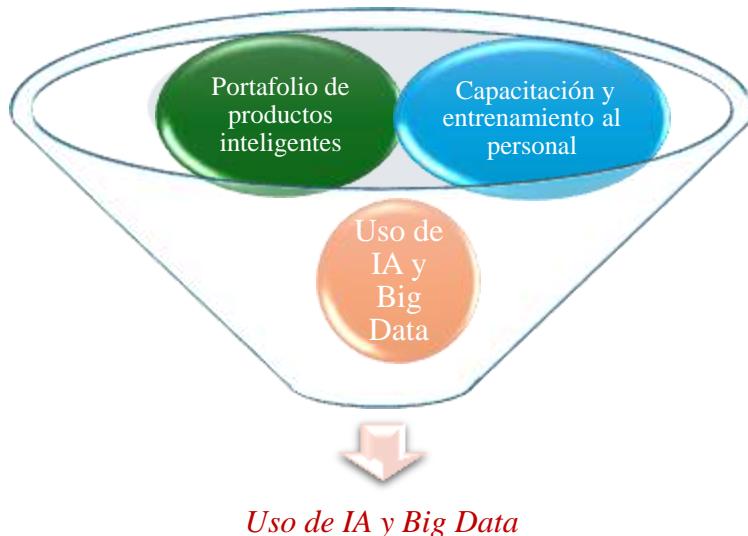
Tabla 2

Posibles alternativas de solución por objetivos

Objetivos	Grupo de posibles alternativas de solución
Asegurar la producción y provisión del servicio, bajo condiciones controladas para mantener los niveles de calidad del producto/servicio.	<ol style="list-style-type: none">1. Automatización del flujo de trabajo2. Uso de inteligencia artificial y Big Data3. Control de calidad automático del producto mediante IA4. Optimización de la temperatura y tiempo de templado5. Mantenimiento predictivo6. Optimización de la energía7. Simulación y modelado de nuevas formas de vidrio8. Optimización del corte y fabricación
Certificar el proceso de selección, contratación, capacitación y entrenamiento del personal de la empresa, mediante la gestión del talento humano, a fin de garantizar la competencia del mismo a lo largo del tiempo.	<ol style="list-style-type: none">9. Capacitación y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad10. Análisis de datos y mejora continua11. Gestión de inventarios12. Robots autónomos en la producción
Garantizar la atención oportuna a los diferentes clientes, asegurándose de que se han identificado y revisado los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer, para poder suministrarlos a los clientes.	<ol style="list-style-type: none">13. Portafolio de productos inteligentes14. Desarrollo tecnológico15. Desarrollo de un plan integral de CRM (<i>Customer Relationship Management</i> / Gestión de relación con los clientes)16. Mercadeo Relacional17. Análisis del comportamiento y las necesidades de los clientes.

De acuerdo a lo observado en la figura 2 y en la tabla 2, luego de que a cada objetivo se le asoció un grupo de posibles acciones de intervención, y que cada una de estas hubiera pasado por el filtro, para eliminar aquellas que implicaban un riesgo alto, así como también para favorecer las alternativas que son de fácil implementación. Se visualiza en la figura 3, estas alternativas.

Figura 3. Alternativas



Aplicando la metodología de Caso de Negocio de Harvard, se han identificado tres alternativas de solución, incluyendo la del *status quo*, siendo aquellas que se asemejan más a los objetivos del caso de negocio y a las necesidades de la empresa, las cuales se detallan en la tabla 3 a continuación.

Tabla 3

Alternativas de solución

Objetivos	Alternativas de solución	Tipo
Asegurar la producción y provisión del servicio, bajo condiciones controladas para mantener los niveles de calidad del producto/servicio.	Optimización de procesos: 1. Uso de inteligencia artificial y Big Data (<i>status quo</i>). A	
Certificar el proceso de selección, contratación, capacitación y entrenamiento del personal de la empresa, mediante la gestión del talento humano, a fin de garantizar la competencia del mismo a lo largo del tiempo.	Satisfacción del personal: 2. Capacitación permanente y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad. A	
Garantizar la atención oportuna a los diferentes clientes, asegurándose de que se han identificado y revisado los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer, para poder suministrarlos a los clientes.	Satisfacción del cliente: 3. Implementación de un portafolio de productos inteligentes. A	

3. Análisis de Alternativas

Este apartado presenta una descripción y análisis de las tres alternativas seleccionadas, mediante el empleo de las métricas que se citaron en la primera sección de este trabajo. Esta evaluación implica dos perspectivas, la financiera y la estratégica.

Considerando la perspectiva financiera, se parte de una descripción de cada una de las 3 alternativas, además se han utilizado supuestos para facilitar la toma de decisiones, así como para estimar tanto los beneficios como los costos financieros; finalmente se determina el tiempo que implicaría la preparación e implementación de las alternativas.

Alternativa 1: Uso de inteligencia artificial y Big Data (*status quo*)

Con el objetivo de asegurar la producción y provisión del servicio, bajo condiciones controladas para mantener los niveles de calidad del producto/servicio, se ha seleccionado la alternativa que contribuye a la optimización de los procesos de fabricación de vidrio templado, la cual contempla el uso de inteligencia artificial y Big data.

El análisis de datos para prever fallas, optimizar procesos o mejorar la calidad del producto es una tendencia creciente, mediante la aplicación adecuada de la IA o del análisis de datos masivos en la fábrica para mejorar la producción.

Perspectiva financiera

A inicios del año 2024, la empresa Temperteck S.A. adquirió tecnología de punta para ofrecer productos de calidad altamente competitivos en el mercado de producción de vidrio templado (Ver tabla 4).

Tabla 4

Costo de adquisición e implementación

Recurso	Costo unitario
Tecnología de punta:	
- Maquinaria para impresión en vidrio	\$ 10.500,00
- Robot de limpieza con IA integrada	\$ 4.500,00
- Horno de curvado y templado de vidrio	\$250.000,00
- Maquinaria para producción de vidrio insulado	\$330.000,00
- Software SAS para Big Data	\$ 1.500,00
Total	\$596.500,00

Esta maquinaria revolucionaría dentro de la empresa toda la línea de producción de vidrio templado, de una manera automática a través de la inteligencia artificial y Big Data, comenzando por una autolimpieza realizada por el robot limpiador que elimina suciedad y residuos en los rodillos de la maquinaria. La máquina de impresión de inyección de tinta digital de alto rendimiento es una tecnología innovadora que está diseñada para ofrecer a los clientes una impresión de alta calidad que incluye la personalización de las placas de vidrio templado por su flexibilidad para ser configuradas según el requerimiento del cliente que permita producir e imprimir el diseño que haya solicitado.

La maquinaria de horno de templado para vidrio plano le ofrece a la empresa un ahorro energético significativo, en concordancia con las políticas ambientales vigentes, disminuyendo la huella de carbono para la fábrica, siendo ecoamigables y eficientes energéticamente hablando, además de la durabilidad en cuanto a la vida útil de la máquina.

La línea de producción de vidrio insulado le permite a la empresa producir un tipo de vidrio más eficiente desde el punto de vista energético, que mejora el rendimiento térmico, acústico y lumínico del vidrio que se emplea para ventanas y puertas en varios tipos de construcciones.

Utilizar el Big Data en la empresa Temperteck S.A. le permite una mejor comprensión de cómo hacer los productos y su funcionamiento, reducir los costos y el tiempo para desarrollar nuevos productos y tomar decisiones inteligentes (León, 2023). Esto se lo haría mediante la analítica predictiva del software/plataforma SAS (2024), la cual prepara los datos para analizarlos, haciendo una gestión integral de datos. En cuanto al flujo de efectivo para adquirir BIG DATA e IA se lo hará a través de la contratación de los servicios a una empresa.

En el flujo de caja proyectado (Tabla 5) se han considerado los costos por mantenimiento de la maquinaria con tecnología de punta y la actualización de los sistemas de Big Data. El flujo de caja es una herramienta que se emplea como base para la toma de decisiones en la empresa (Molina et al., (2024).

Tabla 5

Flujo de caja proyectado a 5 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Ingresos:</i>		\$1.272.917,84	\$1.336.563,73	\$1.403.391,92	\$1.473.561,51	\$1.547.239,59
<i>Egresos:</i>		\$820.899,20	\$860.751,16	\$907.295,72	\$951.467,50	\$1.475.047,88
Costos de operación (-)	\$0,00	\$796.039,20	\$835.841,16	\$877.633,22	\$921.514,88	\$967.590,62
Costos de mantenimiento (-)	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$4.700,00	\$4.935,00	\$5.181,75
• Máq. impresión en vidrio		\$0,00	\$0,00	\$1.500,00	\$1.575,00	\$1.653,75
• Robot de limpieza con IA		\$0,00	\$0,00	\$1.000,00	\$1.050,00	\$1.102,50
• Horno curvado y templado		\$0,00	\$0,00	\$1.000,00	\$1.050,00	\$1.102,50
• Máq. Prod. vidrio insulado		\$0,00	\$0,00	\$1.200,00	\$1.260,00	\$1.323,00
Costos de actual. software (-)	\$0,00	\$1.000,00	\$1.050,00	\$1.102,50	\$1.157,63	\$1.215,51
Gastos por depreciación (-)		\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00
Valor en libros (-)						\$477.200,00
<i>Utilidad antes de impuestos</i>	\$0,00	\$452.018,64	\$475.812,57	\$496.096,20	\$522.094,01	\$72.191,71
Imp.+ Particip. trabajadores		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<i>Utilidad neta o pérdida</i>		\$452.018,64	\$475.812,57	\$496.096,20	\$522.094,01	\$72.191,71
Gastos por depreciación (-)		\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00
Valor en libros (-)						\$477.200,00
Inversión inicial	\$-596.500,00					
Flujo total	\$-596.500,00	\$475.878,64	\$499.672,57	\$519.956,20	\$545.954,01	\$573.251,71
TIR	79%					
VAN	\$1.014.276,05					

Se realizó la depreciación por el método de la línea recta para la maquinaria con tecnología de punta según las ecuaciones 1, 2 y 3; ya que este método muestra cómo el valor de esta maquinaria disminuye con el paso del tiempo (Rodríguez & León, 2024); de lo cual se desprende un valor residual calculado según la ecuación 1.

$$\begin{aligned} \text{Valor residual} &= \text{valor del activo} - \text{gasto de amortización} & (1) \\ &= 596.500 - 119.300 = 477.200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gasto de amortización} &= \text{Valor del activo} / \text{vida útil} & (2) \\ &= 596.500 / 5 = 119.300 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Depreciación} &= (\text{Costo del activo} - \text{Valor residual o salvamento}) / \text{vida útil} & (3) \\ &= (596.500 - 477.200) / 5 = 23.860 \end{aligned}$$

Cabe indicar que el mantenimiento lo provee la empresa comercializadora para las 4 maquinarias adquiridas, sin embargo, solamente durante los dos primeros años, este valor lo cubre la garantía, a partir del tercero, la empresa Temperteck lo paga a la proveedora del servicio.

Para esta alternativa se consideró una inversión inicial de 596.500, constituido por \$ 396.500 de capital propio y \$ 200.000 de capital prestado a una entidad financiera privada, cuya tasa fue del 18% a un periodo de 5 años. De acuerdo con la gerencia de la empresa, con el 100% de la capacidad instalada en Temperteck S.A. se pueden fabricar en un mes un promedio de 500 productos de vidrio templado del tipo cortinas de baño en vidrio templado, ventanales, puertas francesas, corredizas, balcones, mesas, y otros productos similares en vidrio templado, empleando a 10 operarios para este trabajo.

El incremento de los ingresos en función de la capacidad instalada se ha considerado de los ingresos totales obtenidos por la empresa en el año 2024, que de acuerdo al estado de resultados corresponde a \$1.272.917,84. En los costos operativos se consideró el pago del personal de operarios y técnicos que manejan la línea de producción.

Al invertir \$596.500 en esta nueva línea automatizada, se va a generar \$1.272.917,84 en ventas, un incremento de la producción del 20% de la capacidad instalada que corresponde a utilizar el 60% de la capacidad instalada para producir 300 unidades / productos, es decir un 20% más de lo que se producía (200 unidades utilizando el 40% de la capacidad instalada), de acuerdo a la información proporcionada por la dirección de producción de la empresa.

Para determinar la factibilidad financiera de esta alternativa, se emplearon dos indicadores financieros, el Valor actual Neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El VAN consideró los flujos de caja proyectados restados del costo inicial de la inversión (Vela et al., (2018). El VAN arrojó un valor positivo de \$1.014.276,05 que significa el valor en dólares que quedarán en manos de la empresa al final del ciclo de vida del proyecto, por lo tanto, el proyecto será rentable.

En el caso de la TIR, se calculó en 79%, esta se compara con la tasa activa de oportunidad del mercado que es aquella que una entidad financiera cobra al sujeto de crédito por su dinero (Sosa & Banda, 2020), la tasa de interés activa efectiva referencial por segmento (TAR) en Ecuador, “para cada uno de los segmentos de la cartera de crédito, corresponden al promedio ponderado por monto de las tasas de interés efectivas pactadas en las operaciones de crédito concedidas por las entidades financieras” (BCE, 2025), la cual se ponderó en 18% vigente a abril de 2025; esto significa que invertir en esta alternativa le genera a la empresa un 61% más. Ambos indicadores se calcularon empleando la hoja de cálculo Excel.

Perspectiva estratégica

Realizando un análisis estratégico de la alternativa 1, referente al uso de inteligencia artificial y Big Data (*status quo*), se tienen algunos beneficios de carácter no financiero para la empresa Temperteck S.A.

Al implementarse este proyecto, estos beneficios comprenden:

- a) El control automático de la calidad,
- b) La optimización de la temperatura y tiempo de templado
- c) El mantenimiento predictivo,
- d) La gestión de inventarios,
- e) La optimización del corte y fabricación,
- f) Emplear robots autónomos en la producción,
- g) La optimización de la energía,
- h) La simulación y modelado de nuevas formas de vidrio,
- i) El análisis de datos y mejora continua y ,
- j) La automatización del flujo de trabajo.

Para efectuar un control de calidad automático, la IA puede ser utilizada para implementar sistemas de visión artificial que inspeccionen la calidad del vidrio templado a lo largo del proceso de producción (Krauss & Drass, 2020). Con cámaras y algoritmos de aprendizaje profundo, la IA puede detectar defectos como grietas microscópicas, arañazos, imperfecciones superficiales, desviaciones en el grosor del vidrio. Estos sistemas de visión artificial pueden funcionar en tiempo real, alertando a los operadores si un lote no cumple con los estándares de calidad o incluso rechazando automáticamente los productos defectuosos.

El proceso de templado del vidrio requiere un control preciso de la temperatura y el tiempo (Bámaca, 2017); utilizando IA, se pueden analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, como la temperatura del horno, la velocidad de enfriamiento y otros parámetros) para optimizar el proceso de templado, reducir defectos por temperaturas inadecuadas, mejorar la resistencia del vidrio, aumentar la eficiencia energética (MM4GLASS, 2024). El aprendizaje automático puede ayudar a ajustar los parámetros del proceso para obtener el mejor resultado sin intervención manual, reduciendo el margen de error (GLAShern, 2018).

El mantenimiento predictivo de la maquinaria con tecnología de punta es imprescindible para evitar paradas inesperadas y costosas (Luna et al., (2021). Al utilizar los sistemas de IA se puede predecir cuándo una máquina o un componente, puede fallar, analizando datos históricos sobre el rendimiento de las máquinas y detectando patrones que sugieren un desgaste o mal funcionamiento inminente, a través de sensores inteligentes en las líneas de producción se envían los datos a un sistema de IA que predice fallos (Ucar et al., (2024), lo que permite realizar tanto un mantenimiento preventivo como predictivo, anticipándose al fallo y por ende, reduciendo los tiempos de inactividad debido a fallos imprevistos.

La IA también mejora el control de inventarios de materias primas, como el vidrio y los materiales de empaquetado, así como los productos terminados, optimizando las compras y el almacenamiento. Mediante algoritmos de IA, se pueden predecir la demanda futura, basándose en el análisis de tendencias históricas y factores estacionales, con esta acción se asegura un stock suficiente de materiales sin recurrir al exceso, lo que reduce costos. (Dereci & Tuzkaya, 2024).

El corte del vidrio templado es un proceso de diseño complejo, no obstante, se utiliza la IA para perfeccionar el patrón de corte de las planchas a través de algoritmos de optimización que calculan la mejor forma de cortar las planchas de vidrio y reducir el desperdicio de material (González et al., (2019). Esta planificación de corte inteligente logra adaptar la producción a las necesidades del cliente, reduciendo tiempos y costos asociados con el manejo de materiales, minimizando desperdicios y maximizando la eficiencia

La robótica avanzada, combinada con IA, puede ser utilizada en la manipulación y transporte de vidrio templado en el área de producción del vidrio, ayudando a manejar el vidrio pesado o frágil sin riesgo de dañarlo (GERN GLAS, 2025); a la carga y descarga de materiales de manera más eficiente, al montaje automatizado de productos de vidrio reduciendo el tiempo de trabajo humano y mejorando la precisión.

Como el proceso de templado de vidrio es intensivo en energía, ya que se requiere calentar el vidrio a temperaturas extremadamente altas; el uso de IA promueve la eficiencia energética ajustando en tiempo real las condiciones del horno para reducir el consumo de energía sin comprometer la calidad del producto. La IA también puede ayudar en la investigación y desarrollo de nuevos tipos de vidrio templado; a través de simulaciones computacionales y análisis de datos, los ingenieros pueden probar nuevos materiales, diseños y combinaciones de vidrio sin necesidad de costosos y largos procesos de prueba física (Lattuada, A., 2024).

El análisis de grandes cantidades de datos generados durante la producción, puede proporcionar valiosos conocimientos sobre las áreas que necesitan mejoras, para esto, los sistemas de IA pueden identificar patrones de datos que los humanos podrían pasar por alto, permitiendo mejoras continuas en la eficiencia del proceso (Torres, 2024). Así también, el flujo de trabajo en la fabricación de vidrio templado puede ser altamente automatizado mediante IA, integrando y coordinando máquinas, sistemas de control, y procesos logísticos, logrando una mayor sincronización y eficiencia en la fábrica.

Alternativa 2: Capacitación permanente y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad

Con el objetivo de certificar el proceso de selección, contratación, capacitación y entrenamiento del personal de la empresa, mediante la gestión del talento humano, a fin de garantizar la competencia del mismo a lo largo del tiempo, se ha seleccionado la alternativa que promueve la satisfacción del personal mediante la capacitación permanente y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad, como las necesidades tecnológicas que tienen para llenar sus deficiencias y optimizar el uso de las maquinarias adquiridas.

Perspectiva financiera

A raíz que la empresa Temperteck S.A. adquirió tecnología de punta para la producción de vidrio templado, la maquinaria está siendo subutilizada, debido a la falta de capacitación y entrenamiento del personal operativo. La empresa requiere capacitar a los operarios en el manejo de esta tecnología de producción, cuyos costos se reflejan en la tabla 6.

Tabla 6

Costo de capacitación y entrenamiento a operadores de planta de producción

Tipo de recurso	# operarios	Costo unitario	Costo total
- Capacitación operadores de horno	2	\$ 75,00	\$ 150,00
- Capacitación operador de impresión en vidrio	3	\$ 150,00	\$ 450,00
- Capacitación operadores de insulado	4	\$ 100,00	\$ 400,00
- Capacitación en control robótico a jefe de Producción	1	\$ 250,00	\$ 250,00
- Prueba piloto de entrenamiento		\$ 250,00	\$ 250,00
Total			\$ 1.500,00

Para esta alternativa se consideró una inversión inicial de \$598.000, constituido por \$398.000 de capital propio y \$200.000 de capital prestado a una entidad financiera privada, cuya tasa fue del 18% a un periodo de 5 años. De acuerdo con la gerencia de la empresa, una vez realizada la capacitación al personal técnico y operativo se puede incrementar la producción (actualmente es de 200 unidades/productos/40% de la capacidad instalada) en un 40% más, esto significaría alcanzar el 80% de la capacidad instalada (400 unidades/productos).

Con la operatividad eficiente de la nueva línea de producción instalada en Temperteck S.A. se pueden fabricar un promedio de 400 productos de vidrio templado del tipo cortinas de baño en vidrio templado, ventanales, puertas francesas, corredizas, balcones, mesas, y otros productos similares en vidrio templado, empleando a 10 miembros del personal operativo para este trabajo.

Sin embargo, se estima un incremento gradual del 10% en los ingresos por ventas para el primer año de operaciones y en los 4 años siguientes se incrementaría un 10% más cada año.

Esta estimación se basa en la consecución y ejecución de los contratos de provisión para empresas privadas de construcción que requieren de los productos fabricados con vidrio templado para implementar departamentos y casas. El incremento de las ventas se ha considerado de los ingresos totales obtenidos por la empresa en el año 2024, que de acuerdo al estado de resultados corresponde a \$1.272.917,84.

En los costos operativos se consideró el pago del personal de operarios y técnicos que manejan la línea de producción y se estima que se incrementen en un 10% al igual que los ingresos, debido a los costos generales de fabricación o carga fabril, cuyo peso económico está en la compra de materia prima e insumos, suministros y pago de mano de obra.

La capacitación a los operarios de la nueva maquinaria con tecnología de punta que es el horno de vidrio templado implica probar la habilidad de una máquina en un aspecto práctico para la resolución de problemas concretos y de ámbitos específicos (Forbus, 2021).

La capacitación a los operadores de la nueva máquina de impresión en vidrio basada en IA hace posible que aprendan de la experiencia, se ajuste a nuevas aportaciones, recurriendo básicamente al aprendizaje profundo y al procesamiento del lenguaje natural que hace la impresora (Nodals, 2021). Con esta tecnología, la computadora puede realizar tareas procesando grandes cantidades de datos e identificando patrones en ese cúmulo de datos, les agrega inteligencia a los productos de vidrio templado existentes, mejorando estos productos y la tecnología empleada. De tal forma que, los datos imponen que cualquier sistema deberá ser capaz de aprender continuamente, incorporando un número ilimitado de conocimientos mientras se encuentre operativo, y poder avanzar según la necesidad empresarial o personal que la empresa requiera (Giraldo, 2022).

En el supuesto que la capacitación y el entrenamiento sea un rotundo éxito durante el periodo de ejecución, al cabo del primer cuatrimestre de operaciones ya se podrán visualizar los resultados esperados, como el incremento de los niveles de productividad de la planta y por consecuencia lógica de la rentabilidad empresarial.

Al aplicarse esta alternativa de capacitación a los operadores de la planta de producción, se estaría aprovechando al máximo los nuevos recursos materiales adquiridos por la empresa, incrementando el volumen de producción de vidrio templado e incursionando en una nueva línea de producción con el vidrio insulado, que le implicaría ingresar a nuevos segmentos de mercado, la captación de nuevos clientes y de fidelizar y potenciar los clientes existentes.

Al ser los clientes de Temperteck S.A., emprendedores y microempresarios con determinada trayectoria que también tienen a sus clientes, surgen oportunidades para la nueva línea de producción de vidrio insulado, tanto para un mercado cautivo como para un naciente mercado de clientes de personas naturales o corporativos que están creando una conciencia ambiental encaminada a la eficiencia energética, y a su vez dirigirla para satisfacer a sus clientes, ofreciéndoles ambientes climatizados sin perder las características de iluminación natural que se pueden obtener al emplear el vidrio insulado en ventanas de todo tipo.

Se realizó el flujo de caja o efectivo, teniendo en cuenta el costo de las capacitaciones de base y para la proyección se estimó un valor para capacitaciones en temas – resolución de problemas específicos.

Tabla 7

Flujo de efectivo de la capacitación / entrenamiento de los operadores de producción

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Ingresos:</i>		\$1.400.209,62	\$1.680.251,55	\$2.184.327,01	\$3.058.057,82	\$4.281.280,95
<i>Egresos:</i>		\$900.003,12	\$1.075.181,74	\$1.390.468,27	\$1.936.930,07	\$3.179.158,45
Costos de operación (-)	\$0,00	\$875.643,12	\$1.050.771,74	\$1.366.003,27	\$1.912.404,57	\$2.677.366,40
Costos de capacitación (-)	\$1.500,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
• Operadores de horno	\$150,00					
• Operador de impresión	\$450,00					
• Operadores de insulado	\$400,00					
• Jefe de producción	\$250,00					
• Prueba piloto/entrenamiento	\$250,00					
Capacitación específica (-)		\$500,00	\$550,00	\$605,00	\$665,50	\$732,05
Gastos por depreciación (-)		\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00
Valor en libros (-)						\$477.200,00
<i>Utilidad antes de impuestos</i>		\$500.206,50	\$605.069,80	\$793.858,75	\$1.121.127,74	\$1.102.122,49
Imp.+ Particip. trabajadores		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<i>Utilidad neta o pérdida</i>		\$500.206,50	\$605.069,80	\$793.858,75	\$1.121.127,74	\$1.102.122,49
Gastos por depreciación (-)		\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00
Valor en libros (-)						\$477.200,00
Inversión inicial	\$-596.500,00					
Flujo total	\$-598.000,00	\$524.066,50	\$628.929,80	\$817.718,75	\$1.144.987,74	\$1.603.182,49
TIR	107%					
VAN	\$2.590.680,78					

Para determinar la factibilidad financiera de esta alternativa, se emplearon dos indicadores financieros, el Valor actual Neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El VAN arrojó un valor positivo de \$2.590.680,78 que corresponde al valor en dólares que quedarán en manos de la empresa al final de la vida útil del proyecto, por tanto, el proyecto será rentable.

La TIR se determinó en 107%, que a diferencia de la tasa promedio activa de oportunidad del mercado (18%) la alternativa de capacitación a los operarios de la planta de producción, representa a la empresa un 89% de rentabilidad.

Al invertir \$598.000 en esta nueva línea automatizada con la capacitación a los operadores, se va a generar \$1.400.209,62 en ventas, un incremento de la producción al 80% de la capacidad instalada que corresponde a 400 unidades / productos, es decir un 40% más de lo que se producía (200 unidades), de acuerdo a la información proporcionada por la dirección de producción de la empresa, el hecho que el personal técnico y operativo sea capacitado para dominar el manejo de la tecnología de punta instalada, aumenta la productividad y se puede trabajar progresivamente hasta lograr el cien por cien de la capacidad instalada.

Perspectiva estratégica

Realizando un análisis estratégico de la alternativa 2, referente a la capacitación de los operadores de la planta de producción, se establece que el dominio en el manejo de la nueva tecnología incorporada con utilización de IA, representa al operario la capacidad de aprender, lo que en el campo computacional se denomina machine Learning, para manejar la incertidumbre y la información probable, a partir de representaciones combinatorias que ofrece este tipo de maquinaria (Nodals, 2021).

Al abordar el campo de la IA en la capacitación a los operadores, se está realizando también una proyección de la empresa hacia el futuro (Crawford, 2022), se visualiza un desarrollo sostenido y a su vez numerosos e importantes desafíos en un mercado demandante, que se basa en una relación del hombre-máquina, sin descuidar el aspecto ético para atender las necesidades puntuales del operador (Bunge, 2022). Con frecuencia se tiende a negar la entrada de la IA en la vida cotidiana por parte de las personas. Esto ocurre por la idea prefabricada que proviene del cine de ficción, que ha representado básicamente los efectos adversos de esa tecnología (Forbus, 2021).

Desde este análisis, la capacitación y entrenamiento del personal de la planta de producción constituye una herramienta hacia el progreso empresarial fundado en su desarrollo bio-psico-social, acogiendo las regulaciones adecuadas.

Alternativa 3: Implementación de un portafolio de productos inteligentes.

Con el objetivo de garantizar la atención oportuna a los diferentes clientes, asegurándose de que se han identificado y revisado los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer para suministrarlos a los clientes, se ha seleccionado la alternativa de la implementación de un portafolio de productos inteligentes.

Perspectiva financiera

Para esto, es preciso un buen conocimiento del mercado y las necesidades del cliente, así como el funcionamiento de la tecnología existente para desarrollar productos que se vendan solos. También es fundamental que exista una completa coordinación entre el I+D (investigación y desarrollo) del área de producción y el departamento de marketing, ya que la importancia que tienen los productos inteligentes para los productos de vidrio es vital y no suponen un sobrecoste en el producto fabricado, sino que añaden valor a los nuevos productos que compiten contra otros ya posicionados en el mercado.

Para este propósito, la inversión es mínima (Ver tabla 8), esta incluye actualizar el website de la empresa Temperteck S.A., y la impresión de un catálogo de productos para ser entregado a los clientes, el cual contienen el portafolio de productos disponible de la empresa.

Tabla 8

Implementación de un portafolio de productos inteligentes

Tipo de recurso	# producto	Costo unitario	Costo total
- Actualización del website corporativo	1	\$ 100,00	\$ 100,00
- Diseño del catálogo de productos inteligentes online y material	1	\$ 300,00	\$ 300,00
- Impresión del catálogo	200	\$ 2,50	\$ 500,00
- Distribución del catálogo	200	Global	\$ 200,00
Total			\$ 1.100,00

En este sentido se partió de las ventas de 2024 plasmadas en el flujo de caja de la empresa (Tabla 9), y para la proyección se consideró un incremento gradual de los costos y gastos.

Tabla 9

Flujo de caja proyectado

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Ingresos:</i>		\$1.336.563,73	\$1.470.220,11	\$1.690.753,12	\$2.028.903,75	\$2.434.684,49
<i>Egresos:</i>		\$860.436,16	\$944.093,78	\$1.082.128,84	\$1.293.782,61	\$2.024.967,13
Costos de operación (-)	\$0,00	\$835.841,16	\$919.425,28	\$1.057.339,07	\$1.268.806,88	\$1.522.568,26
Costos de portafolio (-)	\$1.100,00	\$735,00	\$808,50	\$929,78	\$1.115,73	\$1.338,88
• Actualización del website corporativo	\$100,00					
• Diseño catálogo productos inteligentes online y material	\$300,00					
• Impresión del catálogo	\$500,00	\$525,00	\$577,50	\$664,13	\$796,95	\$956,34
• Distribución del catálogo	\$200,00	\$210,00	\$231,00	\$265,65	\$318,78	\$382,54
Actualización anual website y catálogo (-)		\$200,00	\$220,00	\$253,00	\$303,60	\$364,32
Gastos por depreciac. (-)		\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00
Valor en libros (-)						\$477.200,00
<i>Utilidad antes de impuestos</i>		\$476.127,57	\$526.126,33	\$608.624,28	\$735.121,13	\$409.717,36
Imp.+ Particip. Trabajadores		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<i>Utilidad neta o pérdida</i>		\$476.127,57	\$526.126,33	\$608.624,28	\$735.121,13	\$409.717,36
Gastos por depreciac. (-)		\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00	\$23.860,00
Valor en libros (-)						\$477.200,00
Inversión inicial	\$-596.500,00					
Flujo total	\$-597.600,00	\$499.987,57	\$549.986,33	\$632.484,28	\$758.981,13	\$910.777,36
TIR	91%					
VAN	\$1.736.598,79					

Con la inversión de \$1.100 en el nuevo portafolio de productos inteligentes sumada a la inversión en la tecnología de punta con Big Data \$596.500, se prevé un aumento de las ventas en un 5%, tomando como base las ventas del año 2024 de \$1.272.917,84. Lo cual quiere decir que al mejorar el portafolio de productos y el website de la empresa, esto tiene un impacto directo en el incremento de las ventas.

Con esta inversión inicial de \$597.600, constituido por \$397.600 de capital propio y \$200.000 de capital prestado a una entidad financiera privada, cuya tasa fue del 18% a un periodo de 5 años. De acuerdo con la gerencia de la empresa, una vez mejorado el portafolio de productos y actualizado el sitio web empresarial, se puede incrementar la producción en un 20% más de lo que se está produciendo (200 unidades/productos / 40% de la capacidad instalada), lo cual equivale a trabajar al 60% de la capacidad instalada y fabricar 300 unidades / productos en un mes de trabajo.

Con esta alternativa se estima un incremento de las ventas del 20%, lo cual se concibe de forma gradual en un 5% cada año siguiente hasta llegar a dicho porcentaje, considerando que los pedidos se incrementan en función al sitio web corporativo actualizado, pero que se estaría trabajando a una capacidad limitada de producción del 60% debido a la limitada operatividad de los trabajadores de la planta.

En función a los valores del flujo de caja, se utilizó el valor actual neto VAN como un método de evaluación que permite conocer si esta alternativa de proyecto es viable; cuyo cálculo empleando la fórmula determinó un valor de \$1.736.598,79 de VAN, que significa el monto que quedará en manos de la empresa al final de la vida útil del proyecto, lo cual significa que esta alternativa es viable.

Así también se empleó la Tasa interna de retorno TIR mediante su fórmula que establece un porcentaje que se compara con la tasa activa del mercado cuyo promedio ponderado se estimó en 18%, la cual se determinó en 91%, que es superior a dicha tasa en un 73%, lo que quiere decir que esta alternativa de portafolio de productos inteligentes es factible de implementarse en Temperteck S.A.

Perspectiva estratégica

Realizando un análisis estratégico de la alternativa 3, referente al portafolio de productos inteligentes en la empresa Temperteck S.A., se puede visualizar una mejora de la experiencia del cliente a través del portafolio electrónico de fotos y catálogo de modelos, se abren las posibilidades a desarrollos futuros, incrementando la posibilidad de venta en nuevos segmentos de mercado analizados.

La adaptación e implementación de productos inteligentes en la fabricación del vidrio templado brinda valor a la empresa y permite mejorar la experiencia del cliente a través de servicios innovadores (Vera, 2024). En tanto, las ventajas competitivas que consigue una empresa al adoptar esta tecnología son varias, así la competitividad, la calidad y la innovación son verdaderos puentes de apalancamiento a través de esta herramienta.

Las características de personalización y valor que brindan los productos inteligentes pueden ser para la empresa una fuente de diferenciación con respecto a la competencia, ya que a partir de ellos se puede ofrecer productos a medida de las necesidades del cliente a un precio acorde (Cognizant, 2024). Estos productos permiten que la calidad del producto sea más estable y predecible, mediante el control y, en su caso, la predicción de su comportamiento a lo largo del ciclo de vida completo.

En el campo de la innovación sirven para mantener la vanguardia en el ámbito de la fabricación y venta, y la posibilidad de nuevos modelos de negocio, ciclos de vida de productos y servicios más largos, un menor coste de operación y mantenimiento, el mejoramiento de la eficiencia y simplificación de los procesos internos de producción y empresariales, la posibilidad de ofrecer servicios innovadores como el reciclaje, mantenimiento preventivo, ingeniería inversa; la posibilidad de nuevas fórmulas de reducción de costes basada en ciclos de vida, entre otras (Huertas, 2022).

Una vez realizado el análisis de las tres alternativas, a continuación, se detalla en la tabla 10, los pros y contras, a manera de un resumen del análisis efectuado.

Tabla 10

Evaluación de pros y contras de las alternativas

#	Alternativa	Pros	Contras
1	Uso de inteligencia artificial y Big Data (<i>status quo</i>).	<ul style="list-style-type: none">– Optimización de procesos de producción del vidrio.– Mejora en la calidad del producto.– Reducción de costos operativos.	<ul style="list-style-type: none">– Necesidad de infraestructura tecnológica adecuada.– Protección de datos sensibles.– Capacitación del personal en nuevas tecnologías.
2	Capacitación permanente y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad.	<ul style="list-style-type: none">– Mejora de habilidades.– Fortalecimiento de competencias profesionales.– Mejoramiento de los indicadores de desempeño.	<ul style="list-style-type: none">– Costos financieros.– Adaptación a los cambios tecnológicos.– Resistencia al aprendizaje.
3	Implementación de un portafolio de productos inteligentes.	<ul style="list-style-type: none">– Mejora de la eficiencia operativa.– Incremento de la competitividad en el mercado.– Personalización y adaptabilidad a las necesidades del cliente.	<ul style="list-style-type: none">– Costos iniciales y de mantenimiento.– Necesidad de capacitación y actualización del personal.– Posibles problemas de privacidad y seguridad de datos.

Basándose en el análisis de pros y contras por cada una de las 3 alternativas, se ha podido determinar que la alternativa 2 referente a la capacitación permanente del personal operativo según las necesidades es la que contribuye a solucionar la problemática de subutilización de la maquinaria adquirida para el proceso de producción de vidrio templado en la planta. Considerando el punto de vista estratégico, con esta acción se logra que la empresa pueda ofrecer un nuevo producto al mercado, esto implica la captación de nuevos clientes en nuevos segmentos de mercado; así también se logra mantener el criterio de la satisfacción plena de sus clientes en el tiempo adecuado.

Teniendo en cuenta el criterio de tiempo de ejecución, esta alternativa se puede ejecutar a corto plazo, habiendo ya identificado y contactado a los proveedores de capacitación en manejo de tecnología para la producción de vidrio templado dentro del país, ya que la maquinaria fue importada.

Desde una perspectiva financiera, esta alternativa es una de las más económicas para la empresa, y puede generar mejores ingresos con la venta de los nuevos productos de vidrio templado con impresiones y vidrio insulado, lo que le permitiría obtener un VAN de \$2.590.680,78 y una TIR de 107%.

4. Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos en un proyecto de inversión es el análisis de los eventos que podrían provocar pérdidas, este proceso se realiza antes de iniciar un nuevo proyecto y requiere la identificación de los riesgos potenciales del proyecto, la determinación de la probabilidad de que ocurran los riesgos, el cálculo del impacto de los riesgos y la priorización de los riesgos para actuar en consecuencia.

Después de lo cual es preciso mitigar los riesgos mediante la anticipación a los riesgos potenciales de desempeño al principio del proceso de planificación, la utilización de un software de gestión de proyectos, la planificación de un proyecto bien detallado, el promover la comunicación abierta entre los miembros del equipo (Ubieta, 2018).

En la evaluación de la alternativa seleccionada inherente a la capacitación permanente y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad, se han tenido en cuenta la inversión inicial, la evaluación de mercado, los ingresos estimados, los costos fijos y variables, el financiamiento y la evaluación financiera.

Se presenta una valoración de riesgos, considerando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada riesgo. Donde la probabilidad de ocurrencia se califica con una escala del 1 al 5, siendo el valor de 1 la valoración es poco aceptable y 5 casi seguro. Así mismo se califica el impacto del riesgo en escala de 1 al 5, donde 1 es insignificante y 5 el valor superior.

Tabla 11

Estimación de riesgos

Tipo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valoración
Riesgo externo	Los proveedores de capacitación podrían no estar disponibles en el tiempo requerido	2	4	8 bajo
Riesgo externo	Las empresas facilitadoras pudieran incrementar el costo de la capacitación.	3	2	6 bajo
Riesgo interno	Los operadores de planta pudieran presentar resistencia a la formación para usar la nueva tecnología.	3	4	12 moderado
Riesgo interno	La capacitación podría no tener éxito en el personal de la planta de producción.	3	4	12 moderado
Riesgo interno	El método empleado en el entrenamiento puede resultar complejo de asimilar para los operadores.	4	4	16 moderado
Riesgo interno	El personal operativo puede estancarse en su desempeño y manejo de la maquinaria.	3	4	12 moderado
Riesgo interno	El seguimiento al entrenamiento pudiera no realizarse por el jefe de producción.	3	3	9 bajo

Se han reconocido los riesgos que podrían afectar a la implementación de la alternativa seleccionada y se ha identificado el plan de mitigación de los riesgos, cuya tabla se detalla a continuación.

Tabla 12

Plan de riesgos y mitigación

Riesgo	Planificación
<ul style="list-style-type: none"> Los proveedores de capacitación podrían no estar disponibles en el tiempo requerido. 	<ul style="list-style-type: none"> El Gerente de la empresa mantendrá una base de proveedores de capacitación y contactará al menos con 3 de ellos para evaluar la más conveniente.

Riesgo	Planificación
<ul style="list-style-type: none">Las empresas facilitadoras pudieran incrementar el costo de la capacitación.	<ul style="list-style-type: none">El gerente de la empresa firmará un acuerdo contractual con la proveedora de capacitación para asegurar la fijación del valor por capacitación.
<ul style="list-style-type: none">Los operadores de planta pudieran presentar resistencia a la formación para usar la nueva tecnología.	<ul style="list-style-type: none">El jefe de Planta comunicará personalmente la capacitación y entrenamiento para el uso de la tecnología adquirida por la empresa.
<ul style="list-style-type: none">La capacitación podría no tener éxito en el personal de la planta de producción.	<ul style="list-style-type: none">Realizar una capacitación piloto al personal operativo para el manejo de la nueva tecnología de punta, incorporada a la planta de producción; identificando sus capacidades y evaluando constantemente su desempeño, durante y después de la formación en la etapa de prueba.
<ul style="list-style-type: none">El método empleado en el entrenamiento puede resultar complejo de asimilar para los operadores.	<ul style="list-style-type: none">Consecuentemente se desarrollará el entrenamiento de los operadores empleando métodos sistemáticos y planificados que promuevan las destrezas necesarias para su desempeño.
<ul style="list-style-type: none">El personal operativo puede estancarse en su desempeño y manejo de la maquinaria.	<ul style="list-style-type: none">El jefe de planta dará el seguimiento para realizar los ajustes y correcciones de las acciones, hasta que el personal operativo adquiera dominio en el manejo de la nueva tecnología.
<ul style="list-style-type: none">El seguimiento al entrenamiento pudiera no realizarse por el jefe de producción.	<ul style="list-style-type: none">El Gerente de la empresa solicitará el informe de resultados al jefe de Planta.

5. Plan de Implementación

En esta sección se describe el plan de implementación de la alternativa seleccionada, de conformidad con la metodología de caso de negocio de Harvard, el cual está detallado por fases, en total son 4 fases. El plan de implementación se resume en la tabla 12 que detalla los pasos que el equipo designado por la organización debe seguir para ejecutar la alternativa que contribuye a hacer realidad el objetivo por el cual, además, se logrará solucionar la problemática detectada en la empresa.

Este plan comprende los resultados que se esperan obtener con la implementación de la propuesta, el plazo de ejecución de cada resultado esperado y el funcionario responsable de ejecutar la acción para la empresa.

Fase 1: Contratación de empresa proveedora de capacitación

En esta fase se realiza una búsqueda y selección de proveedores de capacitación y entrenamiento en manejo de tecnología de punta para fabricación de vidrio templado, la cual es una base para terminar con la subutilización de la nueva maquinaria adquirida por la empresa, y para iniciar el proceso de fortalecimiento de los niveles de producción de la planta y los ingresos por ventas de la empresa.

Tabla 13

Fase 1: Contratación de empresa proveedora de capacitación

Resultado	Plazo final	Persona responsable
<ul style="list-style-type: none">– Identificar y evaluar las alternativas de empresas capacitadoras.– Seleccionar una propuesta.– Firmar contrato con la empresa proveedora de capacitación.	Dos semanas a partir de la aprobación de la propuesta.	<ul style="list-style-type: none">– Jefe de producción– Jefe de producción– Gerente de la empresa

Recursos necesarios:

- Gerente de la empresa y jefe de producción para las negociaciones contractuales.
- Abogado de la empresa para supervisar el contrato.
- Efectivo del 50% del valor total de la capacitación para dar en anticipo a la empresa proveedora de capacitación, según los términos establecidos en el contrato.

Nivel esperado de beneficios:

- Incremento de los niveles de producción en planta.
- Mayor desempeño del personal operativo.
- Dominio en el manejo de la maquinaria moderna de la planta de producción.
- Reducción de las paradas de la maquinaria.
- Incremento en el volumen de ventas de la empresa.
- Nuevos clientes.
- Reducción de pérdidas por paradas de maquinarias.
- Reducción de desperdicio de materia prima.

Fase 2: Capacitación piloto al personal de planta de producción

En esta fase se imparte la capacitación a todo el personal de la planta de producción que interviene directamente en el proceso de fabricación del vidrio templado, así como en el manejo y control de materias primas.

Incluye una inducción al jefe de producción como responsable de la nueva línea de producción de vidrio insulado. El personal operativo, de acuerdo a las capacidades identificadas, será capacitado en el manejo de la nueva maquinaria adquirida: horno de templado, maquinaria de impresión en vidrio, maquinaria de vidrio insulado. Adicionalmente, el jefe de producción y un operador serán capacitados en el manejo y control del robot integrado con IA para la limpieza de rodillos de la nueva maquinaria.

Tabla 14

Fase 2: Capacitación piloto al personal de planta de producción

Resultado	Plazo final	Persona responsable
– Inducción al jefe de Producción.	– Dos semanas a partir de la firma del contrato con la proveedora de capacitación.	– Empresa proveedora de capacitación contratada.
– Capacitación según capacidades al personal operativo de planta.		

Recursos necesarios:

- Jefe de producción de la empresa.
- Todo el personal operativo que trabaja en la planta de producción de vidrio templado.

Nivel esperado de beneficios:

- Mayor productividad del jefe de producción y operadores de planta.
- Buen desempeño del personal operativo.
- Habilidad en el manejo de la maquinaria moderna.
- Reducción de las paradas de la maquinaria.
- Reducción de pérdidas por paradas de maquinarias.
- Reducción de desperdicio de materia prima.

Fase 3: Entrenamiento y monitoreo al personal de planta de producción

En esta fase se ejecuta un entrenamiento a todo el personal de la planta de producción de la empresa Temperteck S.A., partiendo de una prueba piloto en la que los operadores demuestran sus habilidades en el manejo de la nueva maquinaria. Implica el monitoreo y seguimiento constante del desempeño de los operarios por parte del jefe de producción que emitirá los informes de resultados correspondientes al Gerente de la empresa.

Tabla 15

Fase 3: Entrenamiento y monitoreo al personal de planta de producción

Resultado	Plazo final	Persona responsable
– Prueba piloto sobre manejo de la nueva maquinaria realizada con éxito a los operadores de la planta de producción.	– Una semana después de la capacitación.	– Empresa proveedora contratada.
– Óptimo desempeño del personal operativo de planta y dominio en el manejo de la nueva maquinaria.	– Un mes después del entrenamiento.	– Jefe de producción
– Incremento de las estadísticas de producción.	– Un mes después del entrenamiento.	– Jefe de producción

Recursos necesarios:

- Jefe de producción para monitorear la prueba piloto al personal.
- Personal operativo de la planta de producción para participar de la prueba piloto.
- Jefe de producción para monitorear el desempeño del personal en el manejo de la nueva maquinaria.

Nivel esperado de beneficios:

- Incremento de los niveles de producción en planta.
- Mayor desempeño del personal operativo.
- Dominio en el manejo de la maquinaria moderna de la planta de producción.
- Incremento en el volumen de ventas de la empresa.
- Nuevos clientes.

Fase 4: Culminación del proyecto

En esta fase se ejecuta un entrenamiento a todo el personal de la planta de producción de la empresa Temperteck S.A., partiendo de una prueba piloto en la que los operadores demuestran sus habilidades en el manejo de la nueva maquinaria.

Implica el monitoreo y seguimiento constante del desempeño de los operarios por parte del jefe de producción que emitirá los informes de resultados correspondientes al Gerente de la empresa.

Tabla 16

Fase 4: Culminación del proyecto

Resultado	Plazo final	Persona responsable
- Entrega del informe de resultados a la Gerencia de la empresa.	- Un mes después del entrenamiento y monitoreo al personal de la planta de producción.	- Jefe de producción

Recursos necesarios:

- Jefe de producción que emite el informe de resultados a la Gerencia.
- Personal operativo de la planta de producción que domina el manejo de la nueva maquinaria.

Nivel esperado de beneficios:

- Aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta de producción.
- Incremento de la rentabilidad de la empresa por ventas y nuevos clientes.

En la tabla 16 se detalla el cronograma de ejecución del plan que contribuye al objetivo del caso de negocio.

Tabla 17

Cronograma de implementación del plan

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Fase 1: Contratación de empresa proveedora de capacitación												
Fase 2: Capacitación al personal de planta de producción												
Fase 3: Entrenamiento y monitoreo al personal de planta de producción												
Fase 4: Culminación del proyecto												
Monitoreo trimestral de trabajo en planta												

Es preciso establecer que el cumplimiento del cronograma de ejecución del plan se realizará por parte de la empresa Temperteck S.A., considerando las eventualidades que pudieran surgir en cuanto a tiempos y plazos, producto de lo cual, además se tomarían las correspondientes acciones correctivas.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Este caso de negocio requirió la identificación de la mejor alternativa que le garantizara a la empresa Temperteck S.A. poder superar la problemática que enfrentaba referente a la subutilización de la maquinaria con tecnología de punta, recientemente adquirida para la planta de producción de vidrio templado. La alternativa seleccionada, una vez efectuado el análisis estratégico y financiero de la misma, consistió en una capacitación permanente y entrenamiento al personal de acuerdo a la necesidad, que en este caso fue el manejo idóneo de la maquinaria acorde a las habilidades de los operadores.

Considerando que esta alternativa responde al criterio de satisfacción del personal de la empresa, también vincula otro criterio relacionado que refiere a la satisfacción del cliente, cuando por consecuencia se le ofrece innovadores productos, en función de haber podido certificar el proceso de capacitación y entrenamiento del personal de la planta de producción de la empresa, mediante la gestión del talento humano, a fin de garantizar la competencia del mismo a lo largo del tiempo.

El plan de implementación de esta propuesta/proyecto se estima en un tiempo máximo de dos meses calendario, el cual se ha establecido en un cronograma de ejecución, que está en dependencia de la empresa.

Se recomienda, además que la empresa tome en consideración la presente propuesta establecida en el caso de negocio de Temperteck S.A., teniendo en cuenta que es un trabajo práctico que contribuye a mejorar las estadísticas de productividad organizacional, las cuales implican también los niveles de rentabilidad empresarial. Es importante también que otras empresas de características similares a la analizada, puedan tener en cuenta este estudio para identificar las necesidades y oportunidades que, de implementar una solución práctica, le pueden contribuir a mejorar las condiciones existentes.

Referencias

- Bámaca, K. (2017). *Metodología del proceso de producción de vidrio templado basado en el enfoque de la manufactura esbelta*. Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0856_MI.pdf.
- BCE. (2025). *Tasas de interés TAR y TPR*. Banco Central del Ecuador. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>.
- Bunge, M. (2022). Crisis y reconstrucción de la filosofía. *Gedisa*, 58-72.
- Carabajal, Y. (2019). La Investigación científica: Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto. *Metodología y Técnicas de la investigación*. Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108419/secme-22923_1.pdf?sequence=1
- Cognizant. (8 de febrero de 2024). *Productos inteligentes*. Obtenido de Cognizant.com: <https://www.cognizant.com/es/es/glossary/smart-products>
- Corral, R. (2017). *KPIs Utiles Diseña indicadores operativos que realmente sirvan para mejorar*. Leexonline.
- Crawford, K. (2022). *Atlas de IA, poder, politicaa y costes planetarios de la inteligencia artificial*. ed. NED.
- Dereci, U., & Tuzkaya, G. (2024). Un modelo de inteligencia artificial explicable para el mantenimiento predictivo y la optimización de repuestos. *Análisis de la cadena de suministro*, 8, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2024.100078>.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2 (7), 162-167. <https://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>.
- Forbus, K. (2021). How minds will be built. *Advances in Cognitive Systems*, 47-58. .
- GERN GLAS. (10 de febrero de 2025). *Los robots ofrecen una ventaja competitiva clara al fabricante de vidrio*. Obtenido de universalrobots.com: <https://www.universal-robots.com/es/casos-practicos/gern-glas/>
- Giraldo, G. (2022). Tecnologías digitales emergentes y su influencia en el desarrollo aeroespacial . *Revista de la Escuela militar*.
- GLAShern. (7 de noviembre de 2018). *Proceso de fabricación del vidrio templado*. Obtenido de customglassmfg.net: <https://customglassmfg.net/es/blog/tempered-glass-manufacturing-process/>
- González, M., Calderón, L., & Gómez, M. (2019). Implementación del OEE en el proceso de fabricación de vidrio templado. *Revista de invención técnica*, 3(10), 11-21. DOI: 10.35429/JOTI.2019.10.3.11.21.
- Huertas, E. (08 de noviembre de 2022). *5 razones por las cuales hay que tener un portafolio inteligente y diferencial*. Obtenido de linkedin.com:

<https://www.linkedin.com/pulse/5-razones-por-las-cuales-hay-que-tener-un-portafolio-edward/>

- Krauss, M., & Drass, M. (2020). Artificial intelligence for structural glass engineering applications—overview, case studies and future potentials. *Glass Struct Eng*, 5, 247-285. <https://doi.org/10.1007/s40940-020-00132-8>.
- Lattuada, A. (14 de diciembre de 2024). *GLASSTEC 2024 una línea robótica en directo*. Obtenido de Lattuada.com: <https://www.vidrioperfil.com/es/adelio-lattuada-presento-en-glasstec-2024-una-linea-robotica-en-directo>
- León, O. (2023). Impacto de las capacidades de análisis de big data en la innovación empresarial. *Ingeniería y competitividad*, 25(2), 1-8. <https://doi.org/10.25100/iyc.v25i2.12611>.
- Luna, M., Badillo, I., & Vásquez, G. (2021). Diseño de una metodología de mantenimiento predictivo para asegurar procesos de producción de la industria 4.0. *South Florida Journal of Development, Miami*, 2(1), 1009-1017. DOI: 10.46932/sfjdv2n1-074.
- MM4GLASS. (28 de julio de 2024). *Inteligencia Artificial “IA” para empresas de templado de vidrio*. Obtenido de mm4glass.com: <https://mm4glass.com/es/inteligencia-artificial-ia-para-empresas-de-templado-de-vidrio/>
- Molina, D., Molina, P., Tobar, D., & Pico, F. (2024). aloración de empresas a través del flujo de caja descontado: caso de estudio. *Boletín De Coyuntura*, (42), 9–17. <https://doi.org/10.31243/bcocyu.42.2024.2442>.
- Nodals, C. (2021). Sobre la necesidad de unificación de las iniciativas para un uso ético de la inteligencia artificial. *Revista de Ciencias Sociales*, 318-334. <https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2021.5.2.880>.
- Rodríguez, A., & León, C. (2024). El proceso de depreciación de activos fijos y su incidencia en la situación financiera del GAD municipal del cantón Isidro Ayora. *Ciencia y Desarrollo. Universidad Alas Peruanas*, 27(4), 591-602. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/index>.
- SAS. (10 de febrero de 2024). *Plataforma SAS, soluciones de datos de inteligencia artificial*. Obtenido de sas.com: https://www.sas.com/es_mx/home.html
- Sosa, G., & Banda, H. (2020). Opciones reales en la evaluación financiera de proyectos de inversión cafetaleros. *Pensamiento & Gestión*, 48, 140-168. <https://www.redalyc.org/journal/646/64671238007/64671238007.pdf>.
- Temperteck S.A. (2020). *Política Ambiental*. Montecristi: Archivos de la empresa.
- Torres, J. (2024). *Inteligencia artificial aplicada a la gestión del mantenimiento*. Universidad Industrial de Santander. <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/e881eb72-b56d-4805-8111-a2f8cf475470/content>.
- Ubieta, F. (2018). *Gestión de riesgos en proyectos de investigación*. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/68567/1/TFG_FERNANDO_UBIETA_ROMERO.pdf.

- Ucar, A., Karakose, M., & Kirimca, N. (2024). Inteligencia artificial para aplicaciones de mantenimiento predictivo: componentes clave, confiabilidad y tendencias futuras. *Applied Sciences*, 14 (2), 898-905. <https://doi.org/10.3390/app14020898>.
- Vela, P., Suárez, S., Sandoya, L., & Fernández, T. (2018). Valor actual neto, impacto en la toma de decisiones en los proyectos de inversión. *Revista Pertinencia Académica*, 8(2), 119–131. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/3188>.
- Vera, F. (10 de febrero de 2024). *Optimizando el portafolio de productos: estrategias de innovación*. Obtenido de theflashco.com: <https://theflashco.com/optimizando-el-portafolio-de-productos-estrategias-de-innovacion/>

Apéndice A

Organigrama estructural

