

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**centrum**  
**PUCP** ESCUELA PARA  
LOS BUENOS  
NEGOCIOS

**Modelo ProLab: ARTUX: Una Propuesta Educativa Sostenible que  
Proporciona Competencias Técnico-Prácticas a los Estudiantes y  
Egresados de las Instituciones de Educación Superior, que Buscan  
Insertarse a la Industria Peruana**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**QUE PRESENTA:**

Juan Pablo Martín, Hernández Guerra

Alí Rodrigo, Poma Guevara

Jorge Luis, Vargas Felix

Renatto Martín, Vásquez Godoy

**ASESOR**

Carlos, Agüero Olivos

**Surco, Junio, 2024**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Carlos Agüero Olivos, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “ARTUX, una propuesta educativa sostenible que proporciona competencias técnico-prácticas a los estudiantes y egresados de las instituciones de educación superior, que buscan insertarse a la industria peruana”, del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as):

Juan Pablo Hernández Guerra, DNI: 43074046

Alí Rodrigo Poma Guevara, DNI: 46079516

Jorge Luis Vargas Felix, DNI: 41018199


Renatto Martín Vásquez Godoy, DNI: 43008705

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 15/05/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, mayo 15 de 2024.

Agüero Olivos, Carlos Eduardo:	
DNI: 25794385	Firma 
ORCID: 0000-0002-7046-4076	



## Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme las fuerzas y guiarme en este camino, de la misma manera agradezco a mi esposa, mis hijos y mis hermanos por alentarme durante estos años de estudio para poder cumplir esta meta.

Renatto Vásquez

Agradezco a mi esposa Liliana, agradezco tu paciencia, comprensión y aliento en cada paso de este camino. A mis hijos Juan Diego y Daniela, su alegría y cariño han sido mi inspiración diaria. Este logro es también suyo.

Juan Pablo Hernández

Agradezco a mi madre, Antonia, y a mi hermano, Paúl, por su apoyo constante. En cada paso siempre conté con sus palabras alentadoras, las que me guiaron en este viaje académico y fueron mi fortaleza.

Alí Rodrigo Poma

Agradezco a Dios, a mis padres Luis y Cristina, y a mi hermano Martín por su constante apoyo. Su ánimo incondicional fue muy importante para lograr este preciado objetivo. Estoy agradecido por tenerlos a mi lado en este hermoso capítulo de la vida que juntos hemos construido con esfuerzo y dedicación.

Jorge Luis Vargas Felix

## Dedicatorias

Dedico esta tesis a mis padres, estoy seguro de que en el lugar en el que se encuentren deben sentirse orgullosos de que pude cumplir con este objetivo del que muchos años atrás solíamos conversar.

Renatto Vásquez

Dedico esta tesis a mi esposa Liliana, mis hijos Juan Diego y Daniela, y a mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo. A mis abuelos, dondequiera que se encuentren, gracias por estar siempre ahí y ser mi motivación. Este logro es también suyo. Con cariño, les dedico este trabajo.

Juan Pablo Hernández

Dedico esta tesis a mi padre Rodrigo, ausente físicamente, pero presente en la gracia divina. Su esencia perdura como fuente inagotable de mi inspiración. Su carácter firme y su filosofía de desafiar los límites han moldeado mi determinación.

Alí Rodrigo Poma

Dedico esta tesis a mis padres, Luis y Cristina, quienes han sido mi apoyo constante. A mi hermano Martín, cuyas palabras motivadoras me alentaron a perseverar y alcanzar la meta propuesta. También, dedico este trabajo a la memoria de mis hermanos Nelly y Luis Fernando, que, aunque ya no están con nosotros, siempre permanecen en nuestros recuerdos y han sido parte esencial de nuestros logros.

Jorge Luis Vargas Felix

## Resumen Ejecutivo

En el ámbito del sistema educativo peruano, se destaca una brecha significativa en la preparación técnica de los estudiantes de ingeniería, particularmente en el campo de la automatización industrial. La falta de alineación entre los conocimientos académicos y las habilidades demandadas en la industria ha generado dificultades para los graduados al querer integrarse en entornos laborales reales. La solución propuesta consiste en la implementación de un módulo de entrenamiento dedicado a la automatización industrial, diseñado tras un exhaustivo análisis de mercado que considera las demandas específicas del sector en Perú. El objetivo central de este módulo de entrenamiento es proporcionar a los estudiantes experiencias prácticas y habilidades directamente aplicables en entornos laborales específicos. La evaluación de hipótesis críticas respalda la viabilidad de la solución: encuestas a estudiantes y educadores indican un sólido interés y percepción positiva sobre la utilidad del módulo, pruebas prácticas confirman su efectividad y consultas con posibles clientes demuestran disposición a adquirirlo. El análisis financiero proyecta un crecimiento constante de la utilidad neta, respaldando la sostenibilidad financiera del proyecto, se estima un valor actual neto (VAN) de USD 1'065,939.01. La propuesta contribuye al desarrollo sostenible al alinearse con el ODS 4 y el ODS 9 y se ha calculado un Valor Actual Neto Social (VANS) de USD 2'435,183.05. Estos resultados no solo respaldan la viabilidad financiera del proyecto, sino que también destacan el impacto social positivo a largo plazo. Se recomienda firmemente avanzar con la implementación del módulo de entrenamiento de automatización industrial en instituciones educativas en Perú, destacando sus beneficios tanto para los estudiantes, mejorando su empleabilidad, como para fortalecer la conexión entre la educación y la industria en el país. Por todo lo anterior, la mejor decisión es la implementación inmediata y continua del proyecto.

## Abstract

Within the Peruvian educational system, a significant gap emerges in the technical preparation of engineering students, particularly in the field of industrial automation. The lack of alignment between academic knowledge and the skills demanded in the industry has generated difficulties for graduates when trying to integrate into real work environments. The proposed solution consists of the implementation of a training module dedicated to industrial automation, designed after an exhaustive market analysis that considers the specific demands of the sector in Peru. The central objective of this training module is to provide students with practical experiences and skills directly applicable in specific work environments. The evaluation of critical hypotheses supports the viability of the solution: students and educators surveys indicate a solid interest and positive perception about the usefulness of the module, practical tests confirm its effectiveness, and consultations with potential clients demonstrate willingness to purchase it. The financial analysis projects a constant growth of net profit, supporting the financial sustainability of the project, a net present value (NPV) of \$1'065,939.01 is estimated. The proposal contributes to sustainable development by aligning with SDG 4 and SDG 9 and a Social Net Present Value (SNP) of \$2'435,183.05 has been calculated. These results not only support the financial viability of the project, but also highlight the long-term positive social impact. It is strongly recommended to move forward with the implementation of the industrial automation training module in educational institutions in Peru, highlighting its benefits both for students, improving their employability, and to strengthen the connection between education and industry in the country. As a result, a good decision is the immediate and continuous implementation of the project.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>X</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xi</b>
<b>Capítulo I. Definición del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto del Problema a Resolver .....	1
1.2 Presentación del Problema a Resolver .....	3
1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver.....	3
<b>Capítulo II. Análisis del Mercado.....</b>	<b>12</b>
2.1 Descripción del Mercado o Industria .....	12
2.2 Análisis Competitivo Detallado .....	14
<b>Capítulo III. Investigación del Usuario.....</b>	<b>23</b>
3.1 Perfil del Usuario .....	23
3.2 Mapa de Experiencia de Usuario .....	26
3.2 Identificación de la Necesidad .....	28
<b>Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio .....</b>	<b>30</b>
4.1 Concepción del Producto o Servicio .....	30
4.2 Desarrollo de la Narrativa .....	34
4.3 Carácter Innovador del Producto o Servicio .....	35
4.4 Propuesta de Valor .....	35
4.5 Producto Mínimo Viable (PMV) .....	37
<b>Capítulo V. Modelo de Negocio .....</b>	<b>41</b>
5.1 Lienzo del Modelo de Negocio .....	41
5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio .....	46
5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio.....	47
5.4 Sostenibilidad del Modelo de Negocio .....	47

<b>Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable.....</b>	<b>48</b>
6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	48
6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	48
6.1.2 Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	48
6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución.....	50
6.2.1 Plan de Mercadeo .....	50
6.2.2 Plan de Operaciones.....	52
6.2.3 Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	54
6.3 Validación de la Viabilidad de la Solución.....	54
6.3.1 Presupuesto de Inversión.....	54
6.3.2 Análisis Financiero.....	55
6.3.3 Simulaciones Empleadas para Validar la Viabilidad.....	57
<b>Capítulo VII. Solución Sostenible.....</b>	<b>58</b>
7.1 Relevancia Social de la Solución .....	58
7.1.1 Generación de Capacidades Técnicas Sostenibles.....	58
7.1.2 Descentralización de la Educación .....	58
7.1.3 Contribución a Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	59
7.1.4 Flourishing Business Canvas.....	60
7.2 Rentabilidad Social de la Solución .....	62
7.2.1 Impacto en el Ahorro de Energía con Módulos de Automatización Eficientes .....	62
7.2.2 Estimación del Ahorro de Energía y Reducción de Emisiones de CO2 .....	62
7.2.3 Estimación de Costos Sociales por Emisiones de CO2 .....	63
7.2.4 Estimación de Costos Sociales por la Fabricación de Módulos de Automatización.....	63
<b>Capítulo VIII. Decisión e Implementación .....</b>	<b>66</b>



8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo .....	66
8.2 Conclusiones .....	68
8.3 Recomendaciones.....	68
<b>Referencias.....</b>	<b>70</b>
<b>Apéndice A: Participación de Clientes y Usuarios en el Mercado .....</b>	<b>73</b>
<b>Apéndice B: Validación del Perfil del Meta Usuario .....</b>	<b>76</b>
<b>Apéndice C: Diseño del Producto para la Automatización Industrial.....</b>	<b>82</b>
<b>Apéndice D: Estado Ganancias.....</b>	<b>83</b>
<b>Apéndice E: Flujo de Caja Anual y Trimestral .....</b>	<b>84</b>
<b>Apéndice F: Deseabilidad de la Solución .....</b>	<b>86</b>
<b>Apéndice G: Priorización de Hipótesis .....</b>	<b>95</b>
<b>Apéndice H: Prueba de Hipótesis Deseabilidad.....</b>	<b>98</b>
<b>Apéndice I: Prueba de Hipótesis Factibilidad.....</b>	<b>101</b>
<b>Apéndice J: Prueba de Hipótesis Viabilidad .....</b>	<b>102</b>

## Lista de Tablas

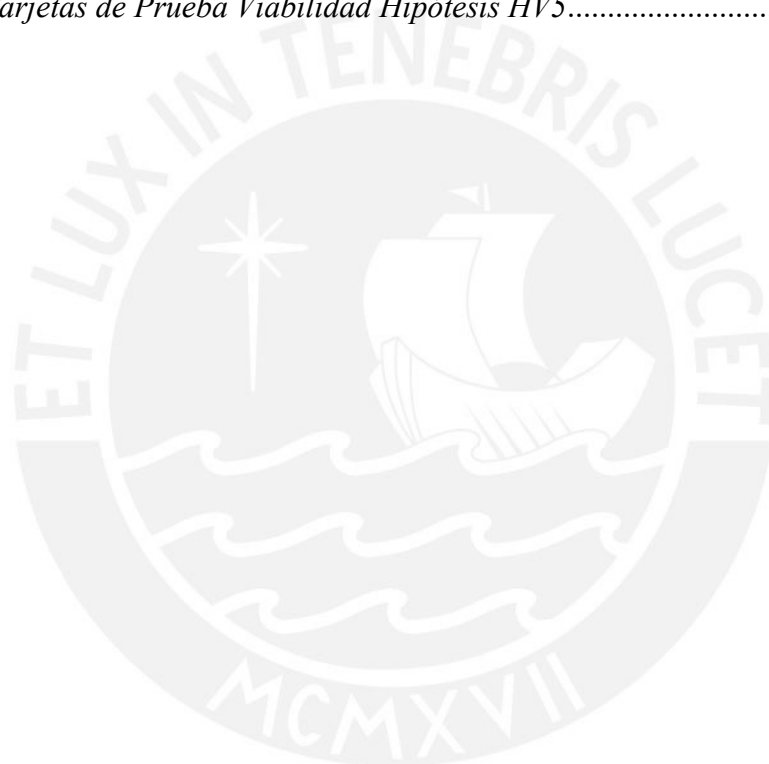
<b>Tabla 1</b>	<i>Mejor Infraestructura de las Universidades.....</i>	<i>5</i>
<b>Tabla 2</b>	<i>Mejor Preparación para el Desarrollo de Competencias - Tipo de Universidad.....</i>	<i>8</i>
<b>Tabla 3</b>	<i>Listado de Carreras Universitarias en el Perú.....</i>	<i>13</i>
<b>Tabla 4</b>	<i>Análisis Comparativo Detallado.....</i>	<i>18</i>
<b>Tabla 5</b>	<i>Ponderaciones para la Complejidad e Impacto de la Solución.....</i>	<i>32</i>
<b>Tabla 6</b>	<i>Matriz Quick Wins - Parte I.....</i>	<i>32</i>
<b>Tabla 7</b>	<i>Relación entre el Costo de Adquisición y el Valor del Tiempo de Vida.....</i>	<i>54</i>
<b>Tabla 8</b>	<i>Estado de Ganancias (Expresado en USD sin IGV).....</i>	<i>56</i>
<b>Tabla 9</b>	<i>Resultados de la Simulación de Monte Carlo.....</i>	<i>57</i>
<b>Tabla 10</b>	<i>Estimación del Ahorro de Energía y Reducción de Emisiones de CO2.....</i>	<i>62</i>
<b>Tabla 11</b>	<i>Estimación de Costos Sociales debido a Emisiones de CO2.....</i>	<i>63</i>
<b>Tabla 12</b>	<i>Estimación de Costos Sociales debido a la Fabricación de Módulos de Automatización.....</i>	<i>64</i>
<b>Tabla 13</b>	<i>Valor Actual Neto Social (VANS).....</i>	<i>65</i>
<b>Tabla D1</b>	<i>Estado de Ganancias (Expresado en USD).....</i>	<i>83</i>
<b>Tabla E1</b>	<i>Flujo de Caja Libre Anual (Expresado en Dólares).....</i>	<i>84</i>
<b>Tabla G1</b>	<i>Priorización de Hipótesis de Deseabilidad.....</i>	<i>95</i>
<b>Tabla G2</b>	<i>Priorización de Hipótesis de Factibilidad.....</i>	<i>96</i>
<b>Tabla G3</b>	<i>Priorización de Hipótesis de Viabilidad.....</i>	<i>97</i>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b>	<i>Egresados Universitarios que Cambiarían el Plan Curricular de su Universidad.....</i>	<i>4</i>
<b>Figura 2</b>	<i>Mejor Infraestructura - Universidades Públicas.....</i>	<i>6</i>
<b>Figura 3</b>	<i>Mejor Infraestructura - Universidades Privadas.....</i>	<i>7</i>
<b>Figura 4</b>	<i>Mejor Preparación para el Desarrollo de Competencias - Universidades Públicas.....</i>	<i>9</i>
<b>Figura 5</b>	<i>Mejor Preparación para el Desarrollo de Competencias - Universidades Privadas.....</i>	<i>9</i>
<b>Figura 6</b>	<i>Problemas para Cubrir los Puestos de Trabajo.....</i>	<i>11</i>
<b>Figura 7</b>	<i>Razones por las que los Postulantes No Cumplen con el Perfil con el Perfil Solicitado.....</i>	<i>11</i>
<b>Figura 8</b>	<i>Matriculados de Universidades Públicas.....</i>	<i>14</i>
<b>Figura 9</b>	<i>Matriculados de Universidades Privadas.....</i>	<i>15</i>
<b>Figura 10</b>	<i>Graduados de Universidades Públicas.....</i>	<i>15</i>
<b>Figura 11</b>	<i>Graduados de Universidades Privadas.....</i>	<i>15</i>
<b>Figura 12</b>	<i>Tecnología Educativa ZAMTSU.....</i>	<i>16</i>
<b>Figura 13</b>	<i>Equipamiento de Módulos Educativos AVRTEC.....</i>	<i>17</i>
<b>Figura 14</b>	<i>Tecnología e Innovación Aplicada a la Educación INVENTUM.....</i>	<i>17</i>
<b>Figura 15</b>	<i>Demanda Universitaria a Nivel Nacional por Regiones Naturales.....</i>	<i>21</i>
<b>Figura 16</b>	<i>Lienzo de Meta Usuario.....</i>	<i>24</i>
<b>Figura 17</b>	<i>Mapa de Experiencia del Usuario.....</i>	<i>27</i>
<b>Figura 18</b>	<i>Lienzo 6 x 6.....</i>	<i>31</i>
<b>Figura 19</b>	<i>Matriz Quick Wins - Parte II.....</i>	<i>33</i>
<b>Figura 20</b>	<i>Lienzo de Propuesta de Valor.....</i>	<i>38</i>

<b>Figura 21</b>	<i>Lienzo Blanco de Relevancia.....</i>	40
<b>Figura 22</b>	<i>Lienzo del Modelo de Negocio - Parte I.....</i>	42
<b>Figura 23</b>	<i>Lienzo del Modelo de Negocio - Parte II.....</i>	43
<b>Figura 24</b>	<i>Índice de Relevancia Social para el ODS 4.....</i>	59
<b>Figura 25</b>	<i>Índice de Relevancia Social para el ODS 9.....</i>	60
<b>Figura 26</b>	<i>Flourishing Business Canvas.....</i>	61
<b>Figura 27</b>	<i>Diagrama de Gantt del Proyecto ARTUX.....</i>	67
<b>Figura A1</b>	<i>Resoluciones de Licenciamiento Institucional.....</i>	73
<b>Figura A2</b>	<i>Población de Egresados Universitarios según Condición de Ocupación (%).....</i>	73
<b>Figura A3</b>	<i>Egresados Universitarios Ocupados según Campo de Educación Específico (%).....</i>	74
<b>Figura A4</b>	<i>Carreras más Demandadas por los Egresados Universitarios – Universidades Públicas (%).....</i>	74
<b>Figura A5</b>	<i>Carreras más Demandadas por los Egresados Universitarios – Universidades Privadas (%).....</i>	75
<b>Figura C1</b>	<i>Comparativo de Esquemas entre Módulos Educativos, en el Mercado Laboral y Propuesta para la Automatización Industrial.....</i>	82
<b>Figura E1</b>	<i>Flujo de Caja Libre Trimestral (Expresado en Dólares).....</i>	85
<b>Figura F1</b>	<i>Información Demográfica 1.....</i>	89
<b>Figura F2</b>	<i>Información Demográfica 2.....</i>	89
<b>Figura F3</b>	<i>Información Demográfica 3.....</i>	90
<b>Figura F4</b>	<i>Información Demográfica 4.....</i>	90
<b>Figura F5</b>	<i>Prueba de Hipótesis de Deseabilidad 1.....</i>	91
<b>Figura F6</b>	<i>Información Demográfica 1 – Clientes.....</i>	92
<b>Figura F7</b>	<i>Información Demográfica 2 – Clientes.....</i>	93

<b>Figura F8</b>	<i>Información Demográfica 3 – Clientes</i> .....	93
<b>Figura F9</b>	<i>Información Demográfica 4 – Clientes</i> .....	94
<b>Figura F10</b>	<i>Prueba de Hipótesis de Deseabilidad 3</i> .....	94
<b>Figura H1</b>	<i>Tarjetas de Prueba Deseabilidad Hipótesis 1 (HD10)</i> .....	98
<b>Figura H2</b>	<i>Tarjetas de Prueba Deseabilidad Hipótesis 2 (HD6)</i> .....	99
<b>Figura H3</b>	<i>Tarjetas de Prueba Deseabilidad Hipótesis 3 (HD5)</i> .....	100
<b>Figura I1</b>	<i>Tarjetas de Prueba Factibilidad Hipótesis HF1</i> .....	101
<b>Figura J1</b>	<i>Tarjetas de Prueba Viabilidad Hipótesis HV5</i> .....	102



## **Capítulo I. Definición del Problema**

En el primer capítulo de este documento se da a conocer el contexto actual bajo el cual se identificó el problema social relevante, así como la presentación del mismo y el sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver tomando en cuenta la dimensión de la población afectada.

### **1.1 Contexto del Problema a Resolver**

En la actualidad, entre los principales retos que afronta el Estado Peruano se tiene el relacionado a la educación superior universitaria, dado que se debe garantizar que esta educación sea de calidad, con la finalidad de proveer al país con profesionales altamente capacitados y competitivos. Esto es sumamente relevante para el desarrollo social y económico, ya que brinda la oportunidad de tener ciudadanos con capacidad de construir y desarrollar la sociedad. Por otro lado, la excelencia en la educación universitaria propicia el desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos que aporten al desarrollo del Perú. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco] (2022) la educación superior promueve el desarrollo personal y hace posible transformaciones sociales, económicas y tecnológicas. Asimismo, estimula el intercambio de conocimientos e innovación y brinda a los estudiantes las habilidades requeridas para adaptarse a la transformación constante del mercado laboral, otorgando a los estudiantes en situación vulnerable la posibilidad de tener futuro estable.

Por otro lado, en cuanto al tema de los sectores económicos industriales del país, se debe mencionar que, la tecnología y su aplicación para la automatización de procesos cobran vital importancia para la industria peruana. La automatización y la tecnología representan herramientas necesarias para garantizar la competitividad de la industria y la optimización de la producción, asimismo, permite garantizar su subsistencia. A todo esto, también es significativo agregarle una serie de beneficios colaterales tales como incrementar la

empleabilidad para la mano de obra calificada, oportunidades de desarrollo profesional, oportunidades de especialización, entre otros. Estas soluciones facilitan considerablemente la implementación exitosa del IoT industrial y la navegación ágil dentro de la Industria 4.0 (“ABB lidera la automatización”, 2022). Todo esto trae consigo diversos beneficios para el sector a nivel económico, logístico y medioambiental; por lo que se debe tener en cuenta que las industrias están cambiando a nivel mundial debido a los adelantos tecnológicos, los avances de las compañías se están dando en campos de la ya muy conocida Industria 4.0 y en la automatización industrial (“Perú profundiza su ruta”, 2022).

Un dato relevante a presentar es precisamente el valor del mercado mundial de tecnología operativa (OT), el cual será de 216,300 millones de dólares en 2027 frente a los 157,900 millones de dólares en 2022 (“Perú profundiza su ruta”, 2022). Dicha información muestra un incremento importante impulsado principalmente por el avance de la digitalización automatización de procesos. Resulta fundamental acotar que esta transformación está siendo posible debido a que las empresas están convirtiendo sus procesos no solo enfocados en automatizarlos, sino que también buscan la autonomía de sus equipos (“Perú profundiza su ruta”, 2022).

En conclusión, el papel de la educación superior es vital porque en base a los conocimientos tanto teóricos como prácticos que proporcionan sobre temas científicos y tecnológicos representan una fuente activa de desarrollo. A todo ello se puede agregar que la automatización se considera como un campo de la ingeniería que ya ha comenzado a tomar esencial importancia y seguirá creciendo en los siguientes años. Por tanto, es trascendental preparar a los futuros profesionales y brindarles las competencias que les permitan ser competitivos y capaces de cubrir puestos claves en la implementación y diseño de tecnologías utilizadas en la industria 4.0 que es el futuro para el impulso y progreso de la industria peruana.

## **1.2 Presentación del Problema a Resolver**

El problema social relevante es que los estudiantes, egresados y profesionales de universidades e institutos técnicos de educación superior (públicos y privados), donde se dictan carreras de las especialidades de electricidad, electrónica, mecánica, mecatrónica, industrial y afines no cuentan con las competencias requeridas por la industria en el momento de su inserción al mercado laboral. Se observó que los conocimientos teóricos que recibieron durante su etapa de formación académica no corresponden con los conocimientos técnicos prácticos necesarios para entornos industriales. Estas diferencias identificadas ocasionan que exista una larga curva de aprendizaje, en cuyo transcurso los estudiantes y/o profesionales deben invertir tiempo y dinero adicional para reducir dichas brechas y recién a partir de ese momento poder volverse atractivos para los empleadores.

## **1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver**

La educación es fundamental y las personas pueden evitar el ciclo de la pobreza si les es posible acceder a una educación de excelente calidad; en consecuencia, la educación ayuda a disminuir las disparidades y lograr la equidad de género. Además, ayuda a las personas de todo el mundo a vivir de formas más saludables y sostenibles, dado que es esencial para fomentar la tolerancia y construir sociedades más pacíficas. Al egresar de las universidades, las personas pueden contar con competencias que les permitan integrarse rápidamente al mercado laboral y desde el primer momento estar en condiciones de manejar los dispositivos que son tendencia en la industria. Otro punto importante es que estén en condiciones de realizar proyectos de innovación y desarrollo, que generen valor agregado en las operaciones de los diversos rubros que componen la industria nacional.

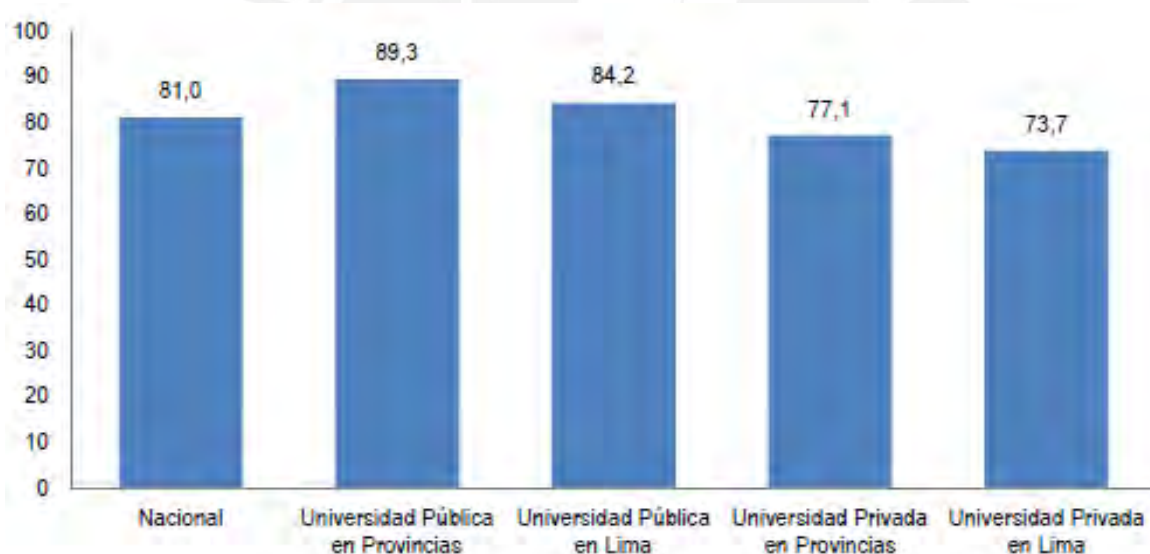
En la Figura 1 se puede apreciar que en lo que respecta la satisfacción sobre el plan de estudios de la carrera elegida, el 81% de los egresados universitarios indicó que, si fuera posible cambiar el plan curricular de su universidad, lo harían; además el 89.3% de los



egresados de universidades públicas de provincias desearían cambiar la currícula, y en el caso de los egresados de las universidades de Lima y Callao el 73.7% también desearía cambiar la currícula de su universidad (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015). Otro punto que se consideró interesante revisar es el relacionado con la infraestructura universitaria. En el caso del problema social relevante al tratarse de carreras de ingeniería que tienen participación en la industria se debe enfocar la atención en los talleres y laboratorios de ciencia. Para este punto, es elemental señalar que la experiencia práctica juega un papel importante en brindar competencias útiles a los egresados de manera tal que, puedan adaptarse rápidamente al entorno laboral.

### Figura 1

*Egresados Universitarios que Cambiarían el Plan Curricular de su Universidad*



*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015) a nivel global, la infraestructura que los egresados destacaron como buenos fue del 52.8% o excelentes con 13.9% fueron los auditorios; en segundo lugar, las aulas las cuales fueron

calificadas como buenas por el 49.7% de los encuestados (ver Tabla 1). En cuanto a las universidades públicas, el 51.6% de los encuestados seleccionaron a los auditorios como la mejor infraestructura (ver Figura 2) y a nivel de universidades privadas, el 56% de los egresados de las universidades privadas refirieron a las instalaciones sanitarias como la mejor infraestructura (ver Figura 3). Estos resultados llaman la atención en relación con el tema del presente documento, porque se observó que para los talleres a nivel global el 7.2% de los egresados los consideran como excelentes y el 38.1% como buenos y para los laboratorios de ciencias se identificó que el 8% los considera como excelente y el 31.4% como buenos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015), como se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Mejor Infraestructura de las Universidades*

Infraestructura Universitaria	Total				Universidad Pública				Universidad Privada			
	Excelente		Bueno		Excelente		Bueno		Excelente		Bueno	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Auditorios	27,356	13.9	103,676	52.8	5,125	5.6	46,908	51.6	22,232	21.1	56,768	53.9
Aulas	27,031	13.8	97,453	49.7	4,095	4.5	39,402	43.4	22,936	21.8	58,052	55.1
Bibliotecas	27,181	13.9	96,421	49.1	3,314	3.6	41,901	46.1	23,867	22.6	54,520	51.7
Oficinas de docentes	12,741	6.5	87,638	44.7	1,348	1.5	32,809	36.1	11,393	10.8	54,829	52.0
Cafetería y comedores	12,160	6.2	84,263	42.9	1,402	1.5	33,328	36.7	10,758	10.2	50,934	48.3
Laboratorios de cómputo	22,700	11.6	82,091	41.8	2,704	3.0	27,340	30.1	19,996	19.0	54,752	51.9
Salas de estudios	16,255	8.3	82,024	41.8	1,604	1.8	31,670	34.9	14,652	13.9	50,354	47.8
Instalaciones sanitarias	18,893	9.6	81,702	41.6	995	1.1	22,653	24.9	17,898	17.0	59,049	56.0
Instalaciones deportivas y recreativas	13,901	7.1	78,818	40.2	1,703	1.9	33,389	36.8	12,198	11.6	45,428	43.1
Instalaciones de estacionamiento	13,063	6.7	75,550	38.5	1,366	1.5	31,751	35.0	11,697	11.1	43,799	41.6
Talleres	14,187	7.2	74,843	38.1	1,544	1.7	24,177	26.6	12,643	12.0	50,666	48.1
Rampas para personas con discapacidad	13,001	6.6	65,167	33.2	1,711	1.9	20,591	22.7	11,289	10.7	44,576	42.3
Instalaciones de salud	11,712	6.0	63,509	32.4	1,013	1.1	18,786	20.7	10,699	10.1	44,723	42.4
Laboratorios de ciencia	15,606	8.0	61,574	31.4	1,683	1.9	20,418	22.5	13,923	13.2	41,156	39.0

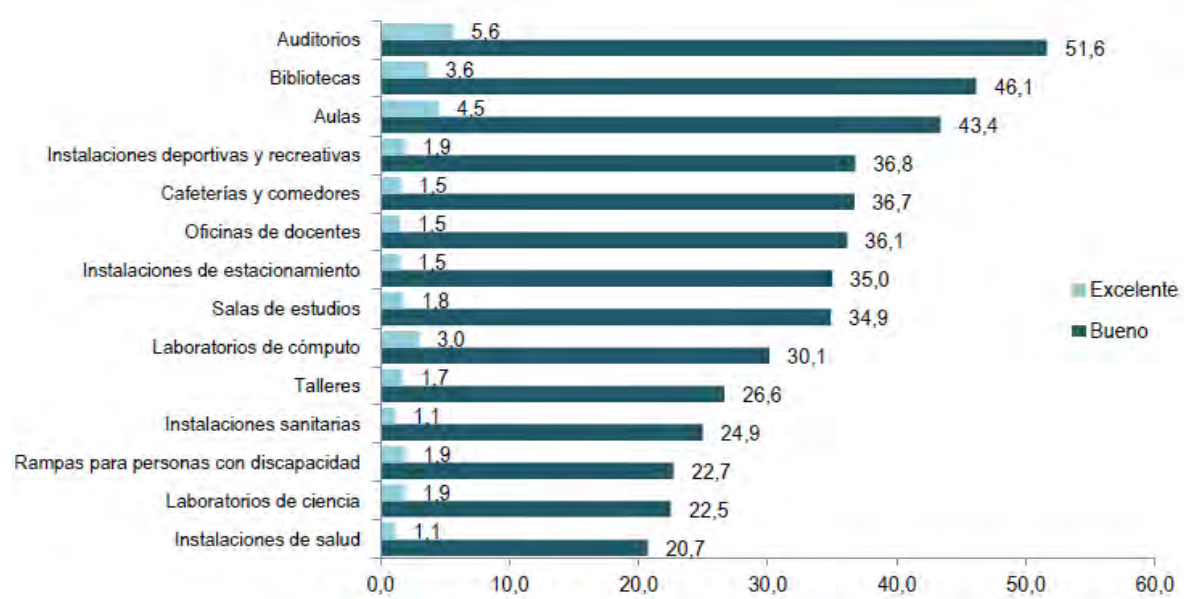
*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf)

En cuanto a las universidades públicas, en la Tabla 1 se notó que, solo el 1.7% consideran a los talleres como excelentes y el 26.6% como buenos y para el caso de los laboratorios de ciencia el 1.9% los califica como excelentes y el 31.4% como buenos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015). Esta situación es muy diferente en las universidades privadas puesto que, como se identificó la Tabla 1, el 12% considera a los talleres como excelentes y el 48.1% como buenos y de la misma manera para los laboratorios de ciencia, el 13.2% los considera excelentes y el 39% los considera buenos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015).

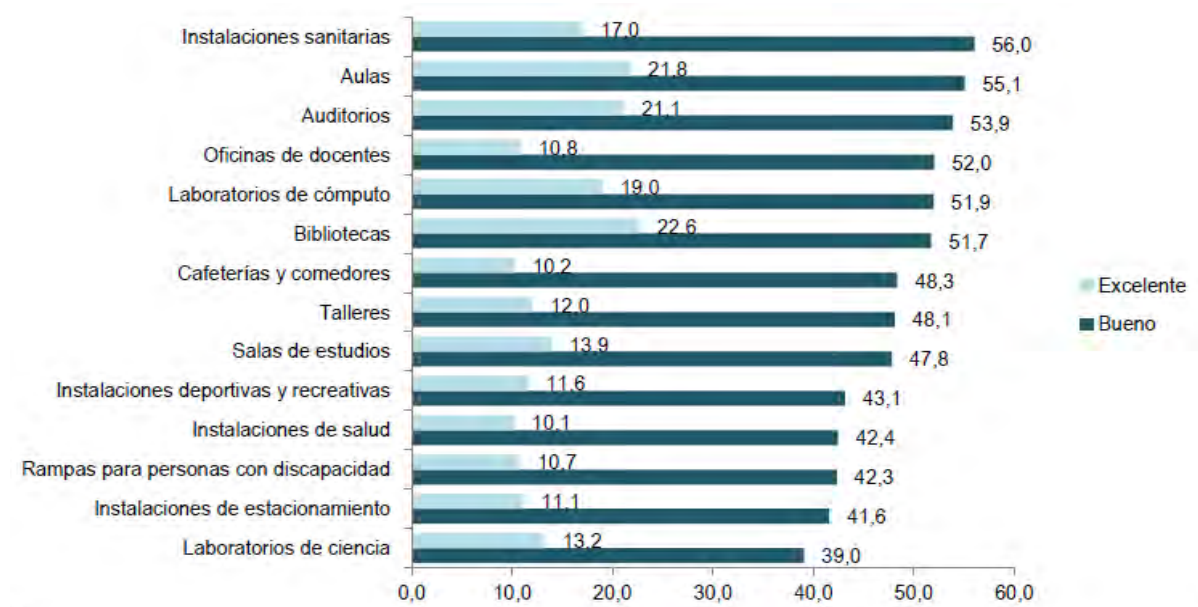
## Figura 2

### Mejor Infraestructura - Universidades Públicas



Nota. Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf)

**Figura 3***Mejor Infraestructura - Universidades Privadas*

*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))

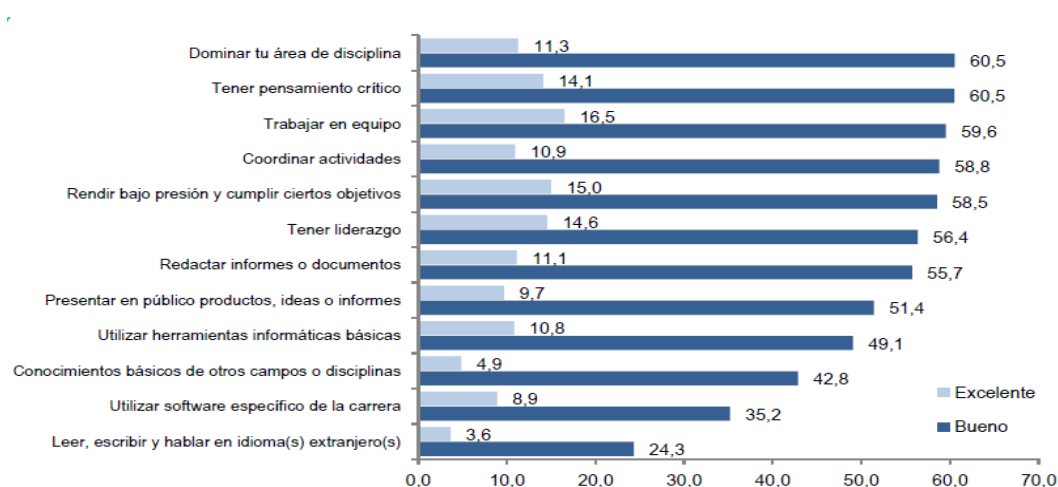
Asimismo, en lo referido al desarrollo de habilidades y competencias de los egresados, en la Tabla 2 se muestra que el aspecto de dominar el área de la disciplina fue valorado como bueno por el 61.5% de los egresados y el 17.2% lo calificaron como excelente, en segundo lugar, se encuentra el aspecto de tener pensamiento crítico, considerado como excelente por el 60.4% y bueno por el 19.4% de los egresados (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015). En la Figura 4 se muestra la información a nivel de universidades públicas y se identificó que las competencias más destacaron fueron el de dominar el área de la disciplina y tener pensamiento crítico. Para el caso de los egresados de las universidades privadas como es mostrado en la Figura 5, los aspectos más destacados fueron el de dominar el área de la disciplina estudiada y de coordinar actividades.

**Tabla 2***Mejor Preparación para el Desarrollo de Competencias - Tipo de Universidad*

Competencias	Total		Universidad Pública				Universidad Privada					
	Excelente		Bueno		Excelente		Bueno		Excelente		Bueno	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Dominar tu área de disciplina	33,792	17.2	120,655	61.5	10,250	11.3	54,989	60.5	23,542	22.3	65,666	62.3
Tener pensamiento crítico	38,156	19.4	118,464	60.4	12,776	14.1	54,946	60.5	25,380	24.1	63,518	60.3
Coordinar actividades	32,239	16.4	118,368	60.3	9,940	10.9	53,400	58.8	22,299	21.2	64,968	61.6
Trabajar en equipo	46,031	23.5	115,313	58.8	14,964	16.5	54,093	59.6	31,067	29.5	61,220	58.1
Rendir bajo presión y cumplir ciertos objetivos	40,660	20.7	114,130	58.2	13,608	15.0	53,155	58.5	27,052	25.7	60,975	57.8
Redactar informes o documentos	34,204	17.4	110,278	56.2	10,084	11.1	50,619	55.7	24,119	22.9	59,658	56.6
Tener Liderazgo	42,285	21.5	110,042	56.1	13,232	14.6	51,197	56.4	29,054	27.6	58,845	55.8
Presentar en público productos, ideas o informes	32,109	16.4	104,078	53.0	8,805	9.7	46,699	51.4	23,304	22.1	57,379	54.4
Utilizar herramientas informáticas básicas	36,027	18.4	103,767	52.9	9,805	10.8	44,570	49.1	26,222	24.9	59,197	56.2
Conocimientos básicos de otros campos o disciplinas	17,542	8.9	94,234	48.0	4,412	4.9	38,914	42.8	13,131	12.5	55,320	52.5
Utilizar software específico de la carrera	30,165	15.4	80,132	40.8	8,093	8.9	31,970	35.2	22,072	20.9	48,163	45.7
Leer, escribir y hablar en idioma(s) extranjero(s)	17,169	8.7	64,815	33.0	3,310	3.6	22,086	24.3	13,859	13.1	42,729	40.5

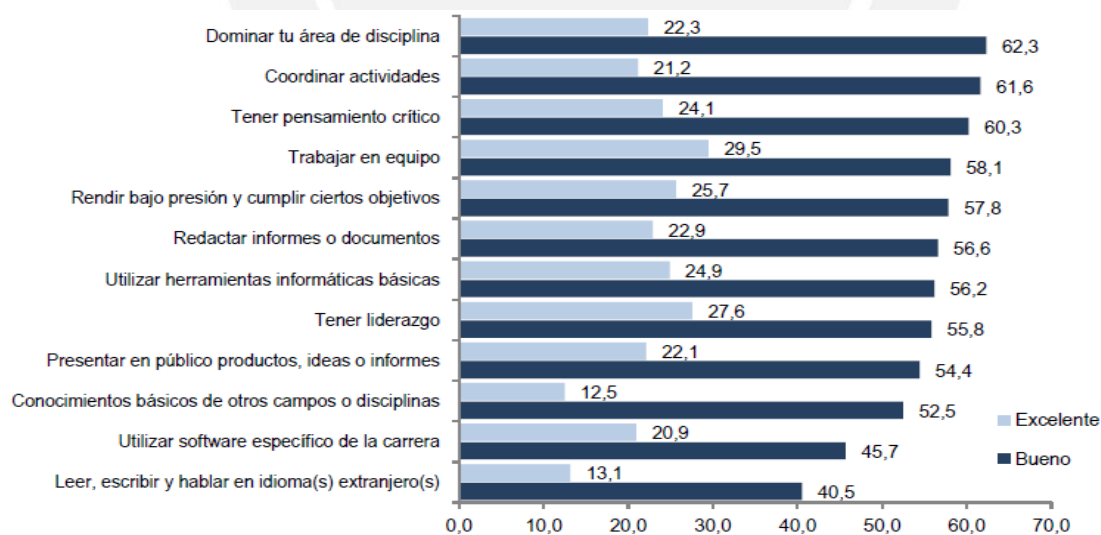
*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))

**Figura 4***Mejor Preparación para el Desarrollo de Competencias - Universidades Públicas*

*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))

**Figura 5***Mejor Preparación para el Desarrollo de Competencias - Universidades Privadas*

*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))

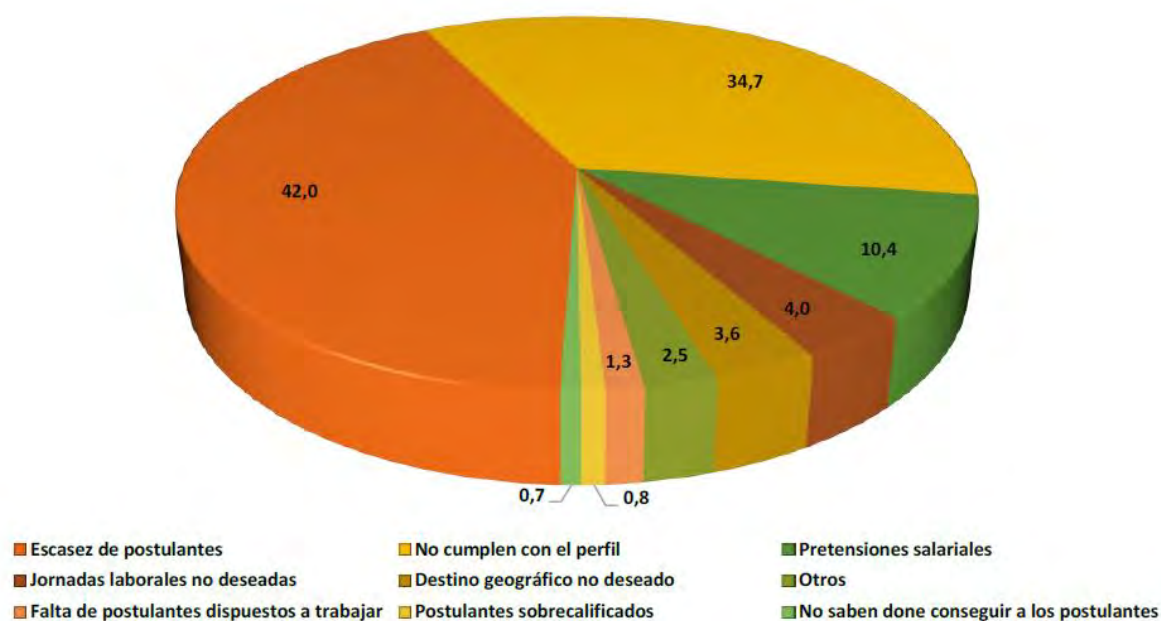
Es de suma importancia enfatizar que los empleadores adicionalmente a las habilidades técnicas de los candidatos también requieren habilidades socioemocionales y cognitivas que permitan a los trabajadores afrontar las diferentes situaciones que se presenten durante el desarrollo de sus funciones. Con respecto a este tema, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2018) determinó que las cinco primeras dificultades encontradas por los empleadores son: (a) la falta de habilidades técnicas (20%); (b) la falta de habilidades blandas (8%); (c) la falta de experiencia (35%); (d) la falta de candidatos disponibles (17%); y (e) la búsqueda de salarios más altos que los que se ofrecieron (12%). Por lo tanto, en términos de habilidades, es oportuno brindar atención a la combinación y complementariedad entre las competencias técnicas y las competencias blandas. Finalmente, se debe destacar que más del 70% de los empleadores encuestados señalaron que los problemas más relevantes que afrontan a la hora de buscar personal son principalmente: (a) la escasez de postulantes y (b) no cumplen con el perfil solicitado como se muestra en la Figura 6 (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2018). Se puede agregar que, el 34.7% de los encuestados que refirió que los postulantes “no cumplen con el perfil”, mencionando como principales razones para esta carencia: (a) la falta de competencias técnicas (38.7%); (b) la falta de experiencia en el puesto (27%); (c) la falta de formación afín al puesto (16.4%); y (d) la falta de habilidades de empleabilidad (16.2%) como se presenta en la Figura 7.

En resumen, según los datos presentados anteriormente, se determinó que quienes se ven afectados por este problema son los estudiantes y graduados de las universidades públicas y privadas del país. También se determinó que las universidades, tanto públicas como privadas, serían las personas o entidades interesadas en dar solución a este problema, ya que son las responsables de desarrollar habilidades en los estudiantes de acuerdo con lo que el mercado o las empresas necesitan.



**Figura 6**

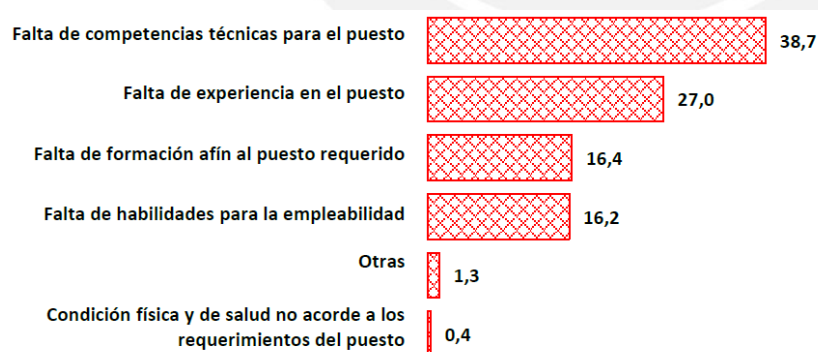
*Problemas para Cubrir los Puestos de Trabajo*



*Nota.* Tomado de “Brechas de habilidades y dificultades de la demanda laboral,” por Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2018 (<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/21803-brechas-de-habilidades-y-dificultades-de-la-demanda-laboral>)

**Figura 7**

*Razones por las que los Postulantes No Cumplen con el Perfil con el Perfil Solicitado*



*Nota.* Tomado de “Brechas de habilidades y dificultades de la demanda laboral,” por Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2018 (<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/21803-brechas-de-habilidades-y-dificultades-de-la-demanda-laboral>)



## Capítulo II. Análisis del Mercado

En este capítulo se aborda la descripción del sector industrial en el Perú, se evalúan las carreras universitarias que están familiarizadas con la automatización industrial y la accesibilidad para los usuarios; asimismo, se analizan los competidores en la industria de la automatización nacional.

### 2.1 Descripción del Mercado o Industria

De acuerdo con la Organización de Naciones Unidas (2023): “El efecto multiplicador del empleo que tiene la industria impacta de manera positiva en la sociedad. Cada empleo en el sector manufacturero crea 2,2 empleos en otros sectores de la economía” (p. 1). Es por este motivo que el hecho de aportar al desarrollo de la industria es un tema muy importante para cada país. En el caso del Perú se afirma esa idea, dado que, según el Ministerio de la Producción, la industria manufacturera desempeña un papel vital en la economía y, al cierre de 2021, aportó al 12.7% del PBI, generando el 8.8% del empleo nacional y representó el 15.4 % de la recaudación tributaria total (“Participación del sector manufacturero”, 2022).

En vista de la relevancia de la industria en el desarrollo económico y social del país se debe tener en cuenta que, en esta última década ha venido tomando mucha relevancia el uso de sistemas de control basados en inteligencia artificial en automatización de procesos industriales. El fin que se persigue con la automatización es optimizar los procesos utilizando algoritmos para toma de decisiones que emulan la forma en la que los seres humanos razonan. Cada día, ante el acelerado desarrollo de la tecnología y en una lucha constante entre las principales empresas industriales por ser más competitivas y ganar posiciones en sus respectivos mercados, este tema torna mayor relevancia y viene siendo mirado con otros ojos. La automatización define un punto de quiebre, la mejora del rendimiento de las empresas, la reducción de la tasa de errores y la mejora de la velocidad y la calidad de los procesos serían posibles gracias a su desarrollo. Sin embargo, solo cuatro de cada 10 procesos en empresas

globales están automatizados (“La nueva era de la automatización”, 2017). En virtud de esto, la formación de técnicos y profesionales que estén en condiciones de dar soporte y participar en el crecimiento tecnológico de la industria peruana debe ser una de las principales misiones de las diversas instituciones educativas encargadas de formar a dichos profesionales. A continuación, en la Tabla 3 se presenta un listado con las carreras universitarias en el Perú:

**Tabla 3**

*Listado de Carreras Universitarias en el Perú*

Listado de Carreras Universitarias				
Administración y afines	Desarrollo de joyas, bolsos y calzado	Gestión empresarial	Ingeniería financiera	Microbiología
Agronomía	Diseño de interiores	Gestión financiera	Ingeniería física	Museología
Alta costura	Diseño de medios interactivos	Gestión portuaria	Ingeniería forestal	Música y afines
Antropología	Diseño de modas	Gestión y desarrollo urbano	Ingeniería geológica	Nutrición y dietética
Arqueología	Diseño gráfico	Historia	Ingeniería industrial	Obstetricia
Arquitectura y afines	Diseño industrial	Ingeniería administrativa	Ingeniería informática	Odontología
Artes escénicas y afines	Ecología y afines	Ingeniería aeronáutica	Ingeniería de materiales	Operación logística
Artes liberales	Economía y afines	Ingeniería agrícola	Ingeniería mecánica	Optometría
Artes plásticas y afines	Economía y negocios internacionales	Ingeniería agroindustrial	Ingeniería mecatrónica	Pedagogía reeducativa
Bacteriología	Educación básica	Ingeniería ambiental	Ingeniería metalúrgica	Procesos industriales
Bibliotecología	Educación media	Ingeniería biomédica	Ingeniería multimedia	Programación de computadores
Bioingeniería	Educación para otras modalidades	Ingeniería civil	Ingeniería pesquera	Psicología
Biología y afines	Educación preescolar	Ingeniería comercial	Ingeniería química	Publicidad y afines
Cartografía	Electricidad industrial	Ingeniería de alimentos y afines	Ingeniería textil	Química farmacéutica
Ciencias políticas y relaciones internacionales	Enfermería	Ingeniería de diseño de producto	Instrumentación quirúrgica	Química y afines
Ciencias sociales	Filosofía	Ingeniería de minas	Jurisprudencia	Salud ocupacional
Cine, televisión y afines	Finanzas y negocios internacionales	Ingeniería de petróleos	Lenguas modernas y afines	Sistemas de información
Comercio exterior, negocios internacionales y afines	Física	Ingeniería de procesos	Licenciatura en pedagogía infantil	Sociología
Comunicación e información	Formación de empresarios	Ingeniería de producción	Literatura, lingüística y afines	Talento humano
Conservación y restauración de bienes inmuebles	Fotografía	Ingeniería de sistemas y afines	Matemáticas, estadísticas y afines	Teología y afines
Contabilidad y afines	Gastronomía	Ingeniería de telecomunicaciones	Medicina	Terapia física, fisioterapia y afines
Criminalística, investigación judicial	Geociencias	Ingeniería eléctrica	Medicina veterinaria	Terapia ocupacional
Cultura física y deporte	Geografía	Ingeniería electromecánica	Mercadeo	Terapia respiratoria
Derecho	Geología	Ingeniería electrónica	Mercadeo internacional	Trabajo social
				Turismo, hotelería y afines
				Zootecnia

*Nota.* Adaptado de “Listado de carreras y las instituciones donde se estudian,” por Universia, 2023

([https://orientacion.universia.edu.pe/carreras\\_universitarias-page-4.html](https://orientacion.universia.edu.pe/carreras_universitarias-page-4.html)).

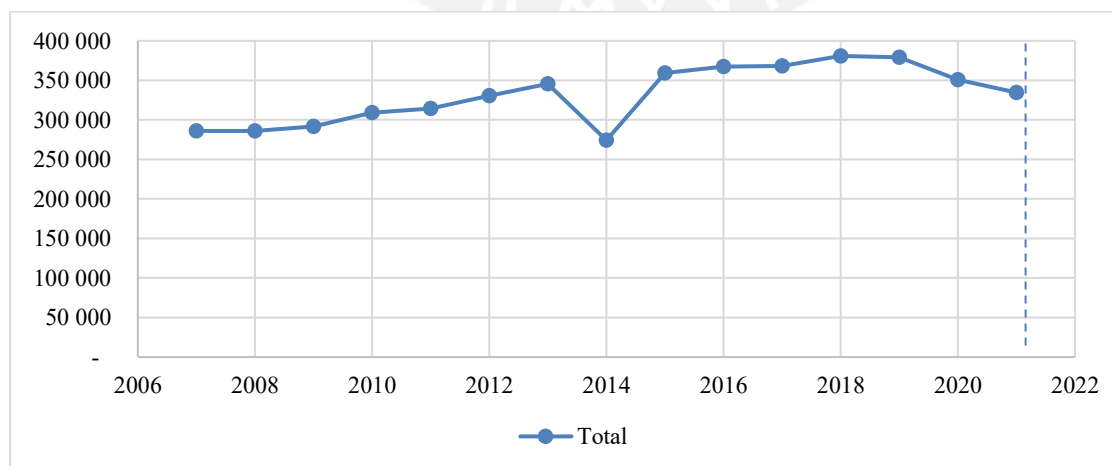
De todas las carreras universitarias de la lista de la Tabla 3, para efectos de este documento, solo se centrará la atención en las que tienen participación directa en actividades relacionadas a la automatización industrial. Por lo tanto, las carreras a dónde se dirigirá la solución son: ingeniería electrónica, ingeniería eléctrica, ingeniería mecatrónica, ingeniería industrial e ingeniería mecánica eléctrica.

## 2.2 Análisis Competitivo Detallado

Para esta investigación un dato relevante es la cantidad de universidades que existen en el país, ya que en base a eso se determinará el mercado y se definirán las estrategias de marketing necesarias para que la solución propuesta tenga el éxito esperado. Se tiene que el Perú cuenta con un total de 141 universidades de las cuales 49 son universidades públicas y 92 son universidades privadas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022). En la Figura 8 y Figura 9 se puede visualizar la evolución de alumnos matriculados desde el 2007 hasta el 2021, tanto en universidades públicas como privadas; del mismo modo, en la Figura 10 y Figura 11 se presenta la evolución de graduados desde el 2007 hasta el 2021 de universidades públicas y privadas, respectivamente.

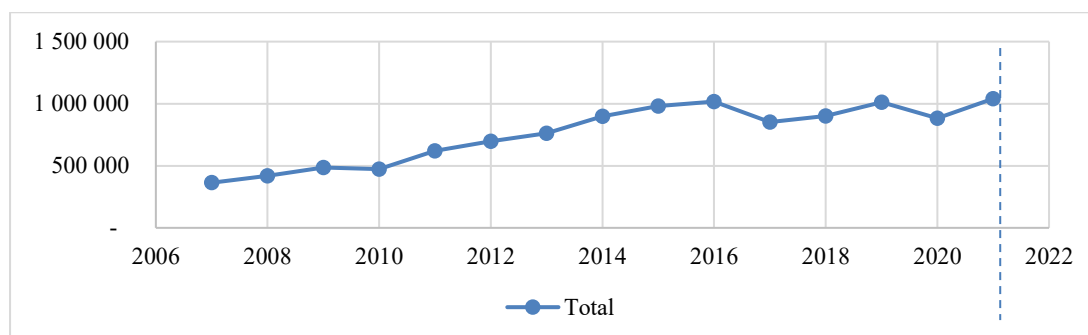
### Figura 8

#### *Matriculados de Universidades Públicas*



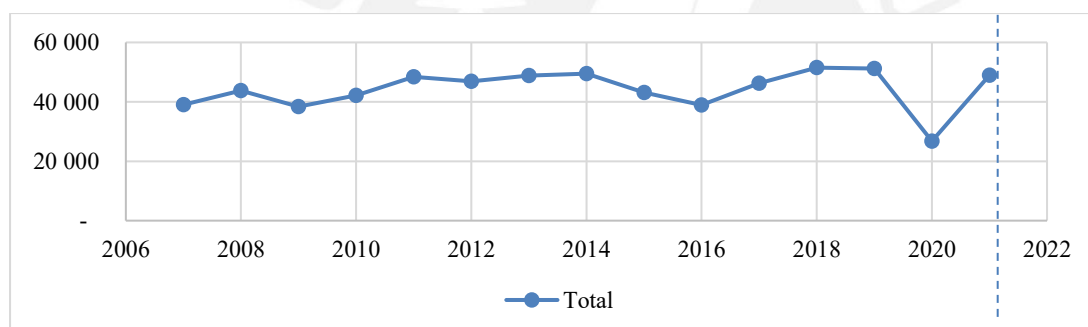
Nota. Tomado de “Educación Universitaria,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022

(<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>).

**Figura 9***Matriculados de Universidades Privadas*

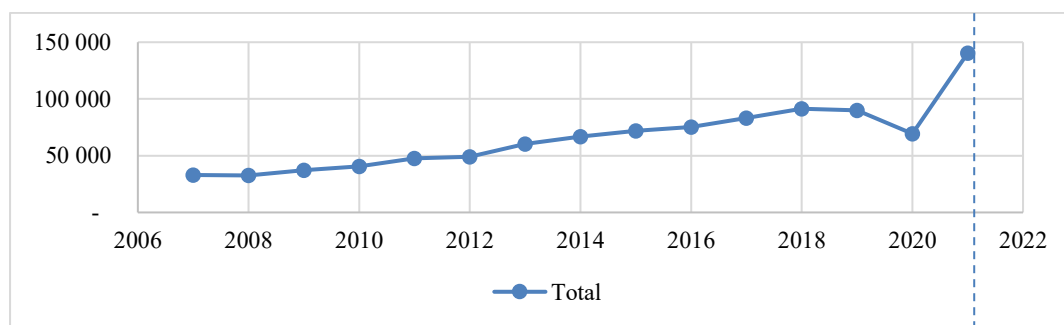
Nota. Tomado de “Educación Universitaria,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022

(<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>).

**Figura 10***Graduados de Universidades Públicas*

Nota. Tomado de “Educación Universitaria,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022

(<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>).

**Figura 11***Graduados de Universidades Privadas*

Nota. Tomado de “Educación Universitaria,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022

(<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>).

Las principales empresas fabricantes de módulos educativos para automatización en el Perú son las que se enumeran a continuación:

- **ZAMTSU Corporación:** Es una empresa peruana fundada en 1991 la cual comercializa equipos de instrumentación, medición, control y automatización industrial para diversos sectores tales como: textilera, pesca, agroindustria, petróleo, minería, educativo, etc. (ZAMTSU, 2023). Adicionalmente, se identificó que parte de su portafolio de productos cuenta con una sección especial dedicada a ámbitos educativos (ver Figura 12) y sus clientes se encuentran en la ciudad de Lima y Piura.

### Figura 12

#### Tecnología Educativa ZAMTSU



*Nota.* Tomado de “Módulos Educativos,” por ZAMTSU, 2023 (<https://zamsu.com/modulos-educativos/>)

- **AVRTEC S.A.C.:** Es una empresa tecnológica peruana, entre los principales servicios o productos que brinda tiene el desarrollo de controles remotos para maquinaria pesada para minería, por otro lado, también son fabricantes de máquinas de corte con tecnología CNC (AVRTEC, 2023). Se observa que también desarrollan módulos educativos, sin embargo, es una pequeña sección en la que dan muy pocos detalles (ver Figura 13). No declaran a instituciones reconocidas como clientes de sus productos.

## Figura 13

### *Equipamiento de Módulos Educativos AVRTEC*



*Nota.* Tomado de “Equipamiento de Módulos Educativos,” por AVRTEC, 2023

(<https://www.avrtec.com.pe/equipamiento-de-modulos-educativos/>)

- INVENTUM: Es una empresa tecnológica cuya principal actividad es el desarrollo de equipamientos y servicios para desarrollar las habilidades del trabajo (ver Figura 14). Entre sus principales destacan como atributos que tienen diseño abierto, intuitivo y seguro, basado en los principios de la innovación abierta (INVENTUM, 2023). Declaran principales clientes a reconocidas instituciones educativas, resaltando que todos se encuentran en la ciudad de Lima.

## Figura 14

### *Tecnología e Innovación Aplicada a la Educación INVENTUM*



*Nota.* Tomado de “Tecnología e innovación aplicada a la educación,” por INVENTUM, 2023

(<https://www.inventum.pe/>)

A continuación, en la Tabla 4 se presentan las diferentes empresas que ofrecen módulos educativos de entrenamiento para automatización industrial en el mercado peruano.

**Tabla 4**

*Análisis Comparativo Detallado*

Característica	ZAMTSU CORPORACIÓN	AVRTEC S.A.C.	INVENTUM
Líneas de negocio	Comercialización de instrumentos de medición. Desarrollo y comercialización de módulos educativos y simuladores.	Automatización de maquinaria pesada. Equipos CNC para fabricación digital. Equipamiento de módulos educativos. Grupos Electrógeno. Módulos de PLC.	Desarrollo de equipamiento educativo
Propuesta de valor	Ofrecer soluciones integrales en instrumentación electrónica y desarrollo de proyectos de automatización industrial	Desarrollar controles remotos para maquinaria pesada para mejorar la seguridad en la extracción minera. Fabricar máquinas de corte con tecnología CNC. Ofrecer soluciones de ingeniería innovadoras, basados en I+D+i que generen desarrollo en los sectores productivos del país.	Crear valor sostenible para las personas a través de la tecnología, dándoles herramientas para mejorar su calidad de vida, potenciar sus capacidades y transformar sus industrias.
Principales clientes de módulos educativos	UTEC, UNMSM, Universidad Nacional de Piura, PUCP, U de Lima, UNI	No especifica.	AGP, PUCP, UNMSM, UTP, Colegios Marianistas, Fe y Alegría, Cibertec
Presencia en redes sociales	Facebook, YouTube, LinkedIn, WhatsApp	Facebook, YouTube, Instagram, LinkedIn, WhatsApp	Facebook, YouTube, LinkedIn

Para el análisis estratégico se utilizó como referencia las cinco fuerzas de Porter, el cual se describe a continuación (ver Apéndice A):

- Poder de negociación de los compradores: A través del análisis de las principales empresas que fabrican módulos educativos para entrenamiento en automatización, las tres empresas identificadas solo señalan como clientes a siete universidades de todas las existentes (141, en total). De esas siete universidades declaradas como clientes,

seis se encuentran en la ciudad de Lima y la restante de Piura; esto demuestra una interesante oportunidad pues por lo que se identificó estas empresas solo han centrado su alcance a la capital. Adicionalmente, se tiene que, si bien son 141 universidades a nivel nacional, no se ha considerado aún a los institutos tecnológicos donde se dictan curso de electrónica, electrotecnia o mecatrónica, lo que incrementaría la cantidad de potenciales clientes y esta situación brindaría una oportunidad de contar con un mercado mucho más amplio. Es preciso destacar que, en el presente caso, los clientes son las universidades y los usuarios serían los estudiantes y egresados, y considerando lo mencionado por Porter (2008), los clientes intermedios, o los clientes que consumen el producto, pero no son los usuarios finales, pueden analizarse de manera similar que otros compradores, no obstante, se debe agregar un elemento importante. Cuando los clientes más cercanos al usuario final pueden influir en sus decisiones, los clientes intermedios obtienen un poder de negociación significativo. Por lo tanto, en vista de lo descrito anteriormente se señala que los clientes o consumidores tienen un poder de negociación medio.

- Poder de negociación de los proveedores: En Perú, se tiene la presencia de importantes empresas fabricantes y desarrolladores de tecnología para la industria, entre ellas se pueden mencionar a Siemens, ABB, Schneider Electric, Rockwell Automation, entre otras. Estas grandes empresas a su vez cuentan con diferentes canales de venta, *solutions partners* e integradores que comercializan sus productos en los diferentes sectores que componen la industria nacional para el caso de proyectos o suministros pequeños o medianos. Sin embargo, cuando se presentan proyectos de gran envergadura son atendidos directamente por estas grandes empresas, incluyendo el desarrollo integral del proyecto. Es conveniente mencionar que, los canales de venta y *partners* también ofrecen valor agregado a los



componentes y tecnología que comercializan y representan. Como parte de su servicio ofrecen fabricaciones y montajes de dichos equipos en tableros eléctricos y posteriormente el conexionado e instalación en la planta de sus clientes. Esto les permite ofrecer un valor agregado y generar fuentes de ingresos adicionales a su negocio. Como se ha descrito, tanto las grandes empresas como sus canales de ventas y *partners* se dedican casi completamente al desarrollo y suministro de equipos y es casi escaso o inexistente el desarrollo de negocios orientados a temas educativos. Por lo tanto, esto proporciona una amplia variedad de marcas y fabricantes que pueden convertirse en socios estratégicos en el desarrollo de productos educativos orientados a la automatización industrial.

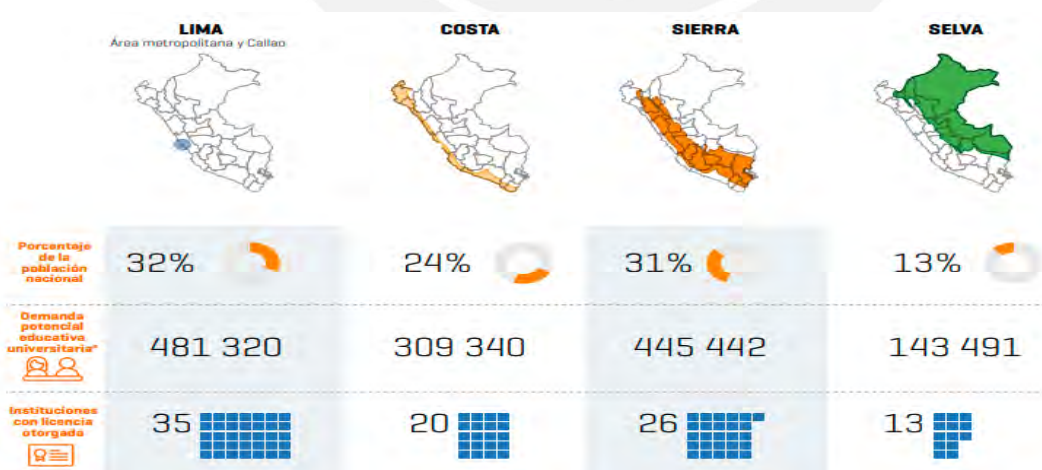
- Amenaza de productos sustitutos: Como ha sido mencionado anteriormente, se ha hecho una investigación sobre otras empresas que desarrollan módulos educativos para automatización y se ha observado que en todos los casos su diseño y concepto tienen un enfoque totalmente académico. Esta situación permite afirmar que dichos equipos no guardan correspondencia con la propuesta de eliminar las brechas entre lo académico y una experiencia de trabajo real. Por lo tanto, esta propuesta al ser nueva en el mercado y tener un enfoque distinto, tiene un elevado grado de diferenciación y una alta probabilidad de ser elegida por el consumidor, es así que se determina que la amenaza de productos sustitutos es baja.
- Amenaza de nuevos competidores: De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en el mercado existen varias empresas nacionales representantes de las grandes compañías multinacionales desarrolladoras de equipos y tecnología. Teniendo en cuenta que parte de la presente estrategia es buscar a dichas empresas nacionales como socios estratégicos para la fabricación de módulos educativos bajo este concepto. Se tomó en consideración que para este modelo de negocio no se plantea

contar con fábricas propias o tener *stock* de equipos y componentes y valerse para ese caso de los socios estratégicos. En consecuencia, estos socios estratégicos en algún momento al observar crecimiento en este sector podrían sentirse atraídos y tratar de ingresar al mercado por su cuenta pues ellos cuentan con las representaciones y talleres para la fabricación de los módulos y equipos que deseen. Por lo tanto, del análisis se extrae que la amenaza de nuevos competidores sería alta.

- Rivalidad entre competidores existentes: En función a lo revisado en este capítulo, se destaca que el número y tamaño de los competidores representa un impacto bajo, puesto que como se ha observado las empresas existentes solo han cubierto una pequeña parte del mercado. En la Figura 15 se puede observar que, de las 141 universidades existentes en el país, las empresas existentes solo han abarcado seis universidades de Lima y una de provincias. Adicionalmente, se debe tener presente a los diversos institutos tecnológicos existentes en Perú y que no han sido incluidos como parte del estudio.

**Figura 15**

*Demanda Universitaria a Nivel Nacional por Regiones Naturales*



*Nota.* Tomado de “III Informe bienal sobre la universidad universitaria en el Perú,” por Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, 2021 (<https://unjfsc.edu.pe/wp-content/uploads/2022/03/III-Informe-Bienal-sobre-la-Realidad-Universitaria-en-el-Per%C3%BA.pdf>)

Cabe indicar que los cambios inesperados del 2020 llevaron a que muchas industrias aceleren o intensifiquen los cambios en sus procesos digitales como como se pudo observar en el caso de la minería (“Minería peruana”; 2021). Bajo dicho contexto la automatización cobró mucha relevancia, puesto que por medio de la Industria 4.0 se persigue el objetivo de llevar al sector minero a una verdadera transformación digital. Entonces, es fundamental para las universidades peruanas lanzar al mercado laboral profesionales que cubran las necesidades que exige el desarrollo de la industria 4.0, sobre todo para las que se encuentran en regiones donde se desarrollan actividades tales como minería, generación de energía eléctrica, manufactura, agroindustria, etc. A manera de conclusión, se determinó que la rivalidad entre competidores es baja, pues se tiene un mercado con necesidades no cubiertas. Además, se observó que existe un alto potencial de desarrollar un negocio que pueda generar ganancias y a la vez tenga impacto social; por lo que no solo se busca generar rentabilidad sino también dotar a las personas de competencias que les permita mejorar su calidad de vida.

### **Capítulo III. Investigación del Usuario**

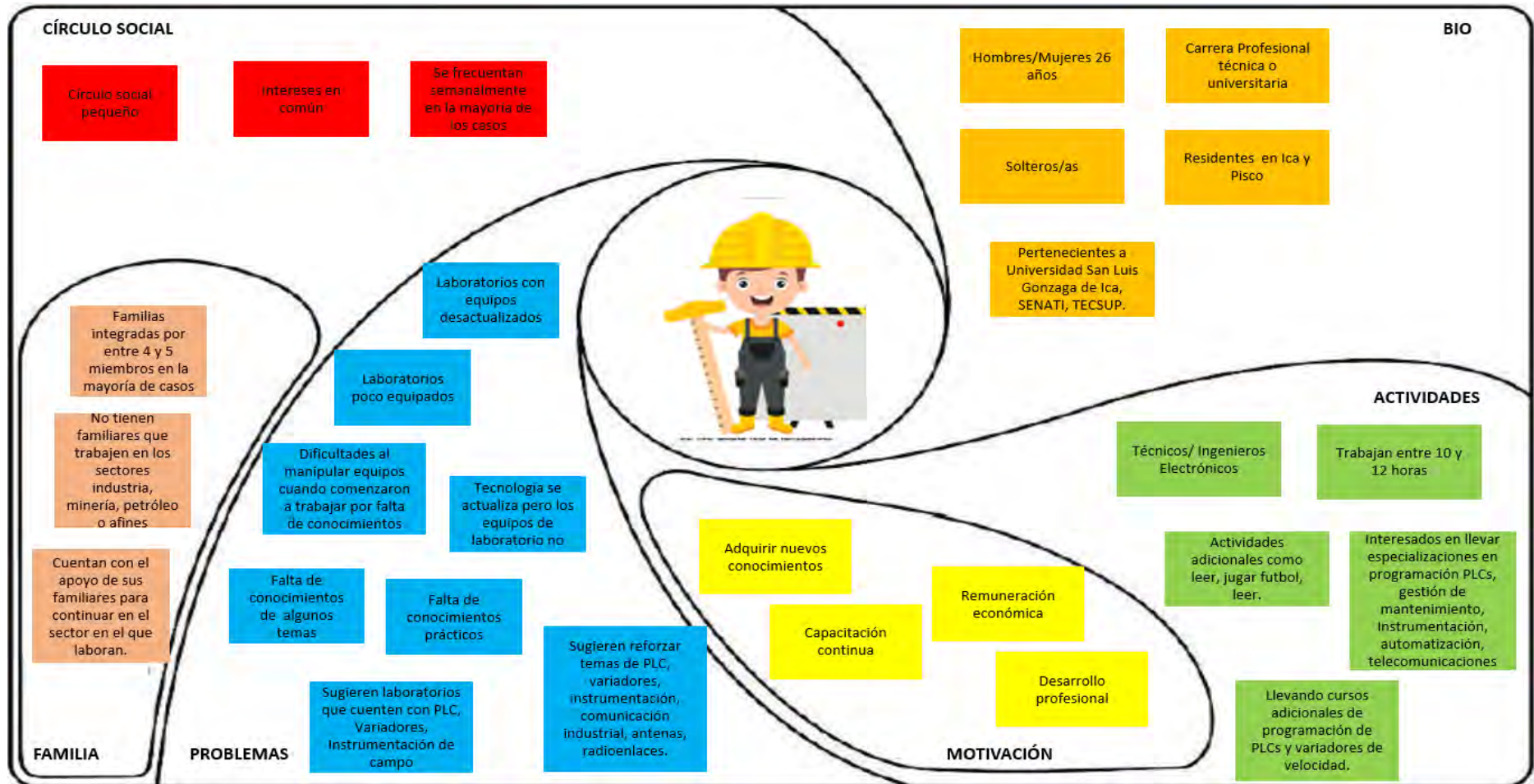
En este tercer capítulo se muestra el perfil del usuario a través del lienzo de meta usuario creado a partir de 14 entrevistas, cada una con una duración aproximada de 20 minutos. Además, se utiliza el mapa de experiencia del usuario para identificar el momento crítico y la urgencia en relación con el problema social relevante.

#### **3.1 Perfil del Usuario**

Para establecer el perfil del usuario, se aplicó un total de 14 entrevistas, entre el 2 y 13 de mayo de 2023 (ver Apéndice B); cabe mencionar que la cantidad de individuos entrevistados no fue determinada en base a un muestreo probabilístico, sino en función a la cantidad suficiente que permita obtener el punto de saturación. Para este caso en particular, se observó que luego de la décima entrevista se inició a obtener datos similares que ya no agregaban valor a la información reunida. De los 14 entrevistados, 13 son varones y una mujer, y la edad promedio de los entrevistados es 25 años. Las personas seleccionadas para la entrevista forman parte de grupo segmentado que se indicó en el primer capítulo, respecto a carrera profesional o técnica y grado académico. Del total, seis residen en Pisco, seis en Ica y dos en Lima, esto en vista que se busca que la solución al problema social relevante tenga un alcance a nivel nacional. Por otro lado, se pudo observar que tres son profesionales técnicos y 11 son profesionales universitarios, de los técnicos, dos realizaron estudios en TECSUP y uno en SENATI, de los egresados universitarios los 11 son de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. En base al análisis de los datos recolectados de las 14 entrevistas, se desarrolló el lienzo de Meta usuario como se muestra en la Figura 16.

Figura 16

Lienzo de Meta Usuario



Se determinó que Luis, el usuario promedio, tiene 26 años, reside en Ica y es soltero, cuenta con estudios universitarios en la carrera profesional de Ingeniería Electrónica y se desempeña actualmente como electrónico de planta en una empresa siderúrgica ubicada en la región Ica. Además, su familia está compuesta por cinco personas, no tiene familiares que trabajen o tengan algún tipo de vínculo con el sector industrial; sin embargo, cuenta con el apoyo de su familia para seguir desarrollando una línea de carrera en el mencionado sector. En cuanto a su círculo social, está conformado por ex compañeros de la universidad y compañeros del trabajo, desarrolla actividades con personas con las que tiene intereses comunes.

Entre las actividades más resaltantes que realiza se puede mencionar el trabajo, pues su rutina es de 10 horas diarias de lunes a viernes, le gusta practicar deportes fútbol sobre todo y también le gusta viajar. Adicionalmente, utiliza su tiempo libre para llevar cursos de especialización relacionados con su carrera profesional, está interesado en seguir cursos de especialización en gestión de mantenimiento.

En cuanto a sus estudios profesionales refiere que los conocimientos que recibió son valiosos, sin embargo, comenta que hubiera sido útil haber contado con conocimientos más prácticos al haber iniciado su vida laboral. Asimismo, considera que los laboratorios e instrumentos de su centro de estudios no son suficientes para brindarle conocimientos que pueda aplicar en su trabajo.

Finalmente, en cuanto a los problemas del usuario se identificó la falta de capacitación en algunos temas importantes en su inicio de vida profesional, tales como variadores de frecuencia, instrumentación industrial, controladores programables, etc. Otro problema identificado fue la falta de equipos de laboratorio que les pueda brindar ejemplos útiles y prácticos, la carencia de dispositivos de control que sean tendencia en la automatización industrial.

### 3.2 Mapa de Experiencia de Usuario

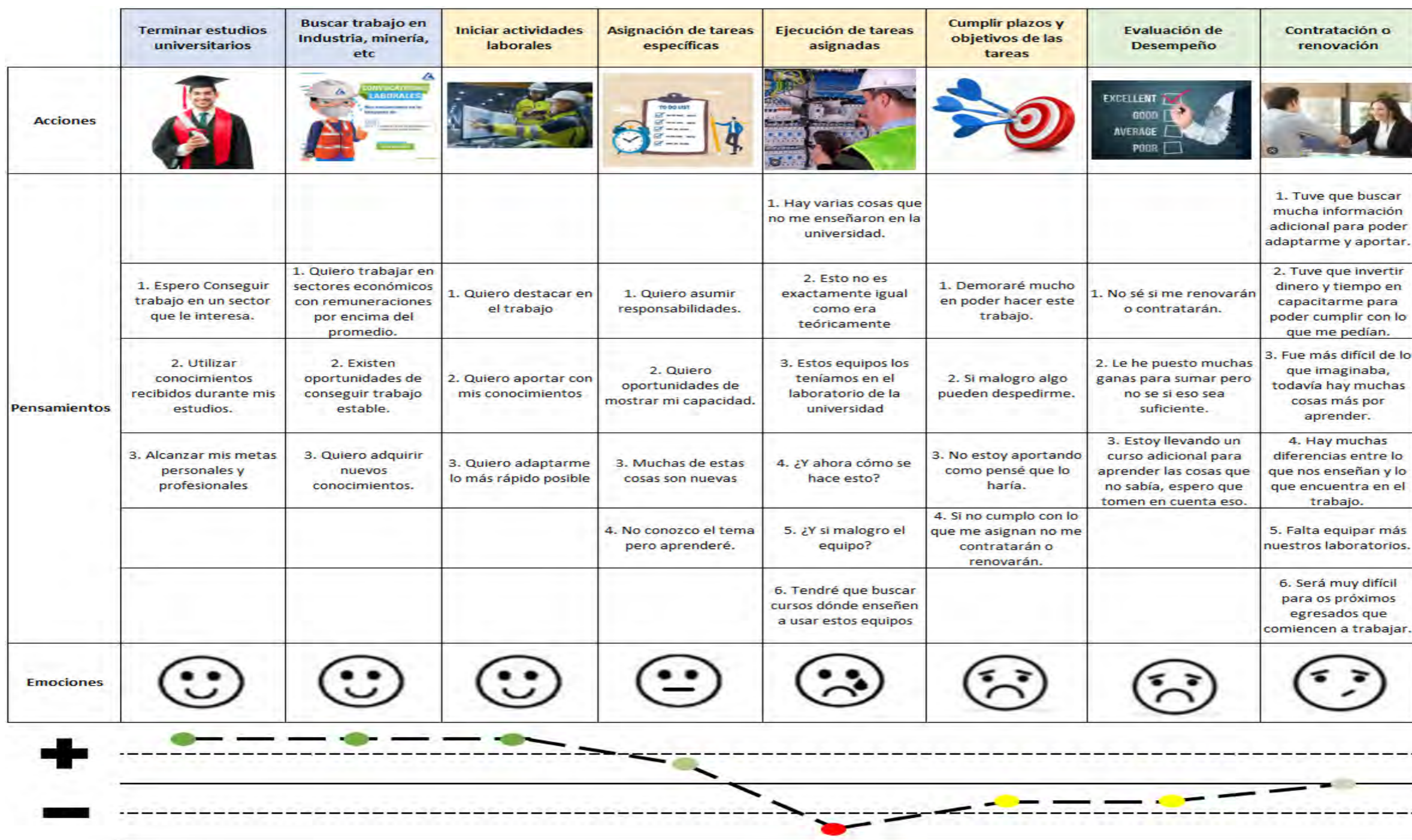
En el mapa de experiencia mostrado en la Figura 17 se identificaron ocho actividades relacionadas al proceso de inserción del estudiante universitario egresado al mercado laboral. Para cada actividad se identificaron las expectativas que tienen los egresados y estudiantes al insertarse al mercado laboral. Finalmente, se colocó para cada actividad el grado en el que experiencia del usuario fue positiva o negativa. En el proceso que se ha mapeado, se identificó que el punto de mayor dolor ocurre en el momento en que el usuario debe ejecutar las tareas asignadas; por lo que se observó que el usuario pese a haber concluido sus estudios profesionales universitarios o técnicos muchas veces no puede cumplir con dichas tareas puesto que carece de competencias prácticas que le permitan concluir satisfactoriamente el trabajo en el tiempo y con la calidad solicitada. El usuario posee conocimientos teóricos los cuales trata de relacionar con la realidad que encuentra en sus trabajos de campo, sin embargo, esto no es suficiente.

Por otro lado, el usuario reconoce que tuvo prácticas en laboratorios en las cuales debían revisar temas similares; sin embargo, esto tampoco coincide ni se aproxima a los que encuentra en una situación real. Esta situación ocasiona que el usuario tenga que buscar la manera de eliminar las brechas identificadas, sea con horas extra de auto aprendizaje o buscando instituciones educativas donde brinden cursos prácticos de especialización en dichos temas. Todo este proceso genera en el usuario inseguridad y frustración, ya que al concluir la educación superior el ya debería estar listo para ser insertarse de manera exitosa al mercado laboral. Para la validación del perfil del cliente se utilizó la información obtenida de las entrevistas realizadas a 14 individuos, pues se consideraron preguntas relacionadas a las cosas específicas que opinaban que se debían mejorar en sus instituciones educativas.



Figura 17

Mapa de Experiencia del Usuario





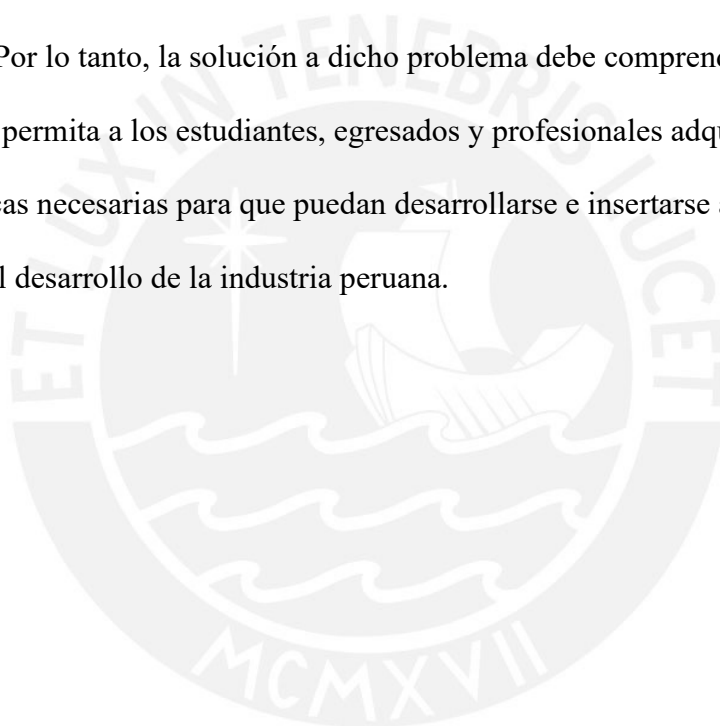
Se abarcaron tanto temas teóricos, así como equipamientos y herramientas de laboratorios prácticos, pues esto permite determinar las principales necesidades identificadas por los mismos usuarios. La cantidad de personas entrevistadas fue determinada por el número que permitió llegar al punto de saturación al igual que en el caso de la construcción del perfil de meta usuario. Entre los principales aspectos considerados, se tienen las frustraciones y necesidades identificados en las entrevistas, en primer lugar, la principal frustración es cuando comienzan a trabajar y reciben responsabilidades y les asignan trabajos. Se observó que en la mayoría de los casos no pueden desarrollar inmediatamente las actividades porque no conocen los equipos y no han recibido ningún entrenamiento acerca de cómo usarlos, generando esto temor de malograr los equipos (71.4%). En lo que a las necesidades se refiere, destaca el tener que llevar cursos complementarios que les permitan adquirir los conocimientos y experiencias de las que carecen (64.2%), especialmente temas como Programación de PLC, variadores de frecuencia, comunicaciones industriales, etc.

### **3.2 Identificación de la Necesidad**

Considerando el perfil de usuario desarrollado y las diferentes etapas identificadas en el mapa de experiencia, se determinó que el punto principal del problema que debe ser resuelto es la falta de competencias técnicas prácticas requeridas por los profesionales al momento de iniciar su vida laboral. Puesto que, esto conlleva posteriormente a tener que volver a invertir tiempo y dinero en cubrir dichas brechas y recién en ese momento puedan ser como elementos valiosos en las diferentes compañías del sector industrial. Como ya ha sido comentado anteriormente, el tema de la educación superior universitaria es uno de los retos más importantes el Estado Peruano, dado que al contar con una educación de calidad brinda al país profesionales altamente capacitados y competitivos y a la vez ayuda al desarrollo social y económico. Por otra parte,

proporciona la oportunidad de tener ciudadanos con capacidad colaborar con el desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos que estén al servicio del desarrollo del país.

Pero como también ya ha sido revisado en el primer capítulo de este documento, existe por parte de los estudiantes y egresados profesionales universitarios la percepción de que las universidades no cuentan con las herramientas necesarias para brindarles los conocimientos y competencias que son requeridas para iniciar con éxito su vida laboral. A esto agregarle que, la alta competitividad que existe en el mercado laboral propio del sector industrial, minería, petróleo y gas, etc. Por lo tanto, la solución a dicho problema debe comprender algún tipo de herramienta que les permita a los estudiantes, egresados y profesionales adquirir rápidamente las competencias técnicas necesarias para que puedan desarrollarse e insertarse al mercado laboral y ser protagonistas del desarrollo de la industria peruana.



## Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio

En este capítulo se proporciona información sobre la metodología empleada para diseñar una solución al problema social relevante antes mencionado, cabe indicar que esto está basado en el modelo Design Thinking. Aquí es donde se mostrará el producto diseñado junto con la propuesta de valor; así mismo el prototipo y ensayos realizados con este.

### 4.1 Concepción del Producto o Servicio

Para poder determinar la propuesta de solución, se comenzó desde la identificación de la necesidad, la cual se vio en el capítulo anterior a raíz del problema social relevante. Es ahí donde se identificó que existe un sector de profesionales recién egresados que no cuentan con las capacidades técnicas que requiere la industria actual, viendo frustrado cualquier intento de acoplarse al mundo laboral. Ocasionando esta situación que tengan que invertir más tiempo en capacitaciones y así poder perfeccionarse hasta tener las competencias necesarias requeridas por el mercado laboral. Para esta parte del análisis se utilizó el lienzo 6x6, donde se brindaron ideas y se eligieron las seis más creativas e innovadoras; a continuación, en la Figura 18 se presenta el desarrollo de dicho lienzo.

Posteriormente, se elaboró la Matriz Quick Wins (ver Tabla 5, Tabla 6 y Figura 19) para clasificar y comparar el costo-impacto que puede implicar la implementación de cada una de las ideas principales. A partir de ello, se determinó que la alternativa A4 es la que más peso gana por su nivel medio de implementación y alto impacto en la solución. Esta alternativa comprende el desarrollo de módulos educativos para ser empleados dentro de laboratorios por las distintas carreras técnicas y profesionales de las instituciones educativas, en los cuales se incluyan componentes tecnológicos que son ampliamente utilizados en la industria.



**Tabla 5***Ponderaciones para la Complejidad e Impacto de la Solución*

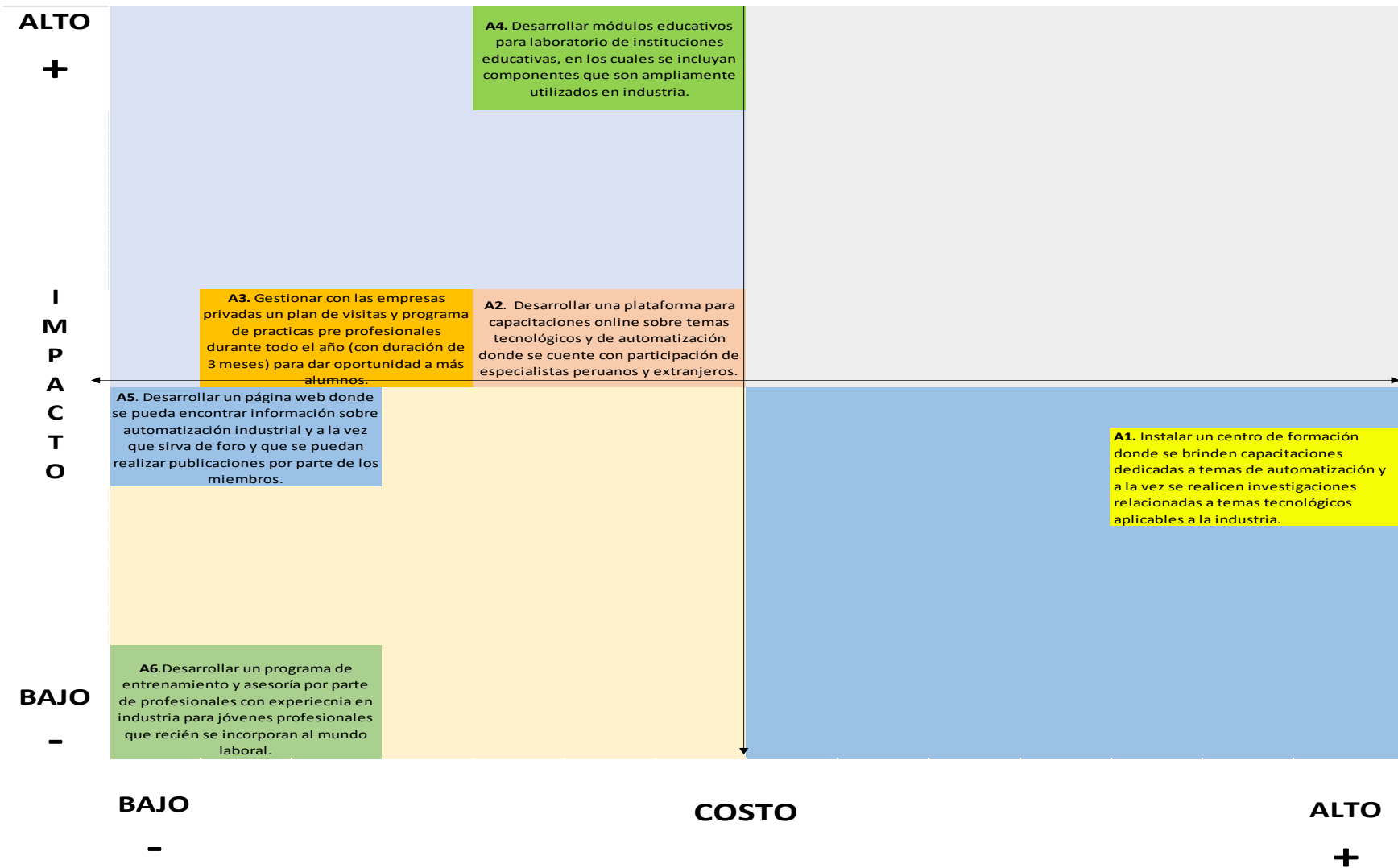
	Complejidad (Costo \$)	Impacto (Emocional)
Bajo	Hasta 1,000	1 - 3
Medio	1,000 – 2,000	4 - 7
Alto	Más de 2,000	8 - 10

**Tabla 6***Matriz Quick Wins - Parte I*

Acciones Propuestas	Complejidad de Implementación			Impacto de la Solución		
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
A1. Instalar un centro de formación donde se brinden capacitaciones dedicadas a temas de automatización y a la vez se realicen investigaciones relacionadas a temas tecnológicos aplicables a la industria			X		X	
A2. Desarrollar una plataforma para capacitaciones online sobre temas tecnológicos y de automatización donde se cuente con participación de especialistas peruanos y extranjeros		X			X	
A3. Gestionar con las empresas privadas un plan de visitas y programa de prácticas pre profesionales durante todo el año (con duración de 3 meses) para dar oportunidad a más alumnos		X			X	
A4. Desarrollar módulos educativos para laboratorio de instituciones educativas, en los cuales se incluyan componentes que son ampliamente utilizados en industria			X			X
A5. Desarrollar una página web donde se pueda encontrar información sobre automatización industrial y a la vez que sirva de foro y que se puedan realizar publicaciones por parte de los miembros	X				X	
A6. Desarrollar un programa de entrenamiento y asesoría por parte de profesionales con experiencia en industria para jóvenes profesionales que recién se incorporan al mundo laboral	X			X		

Figura 19

## Matriz Quick Wins - Parte II



## 4.2 Desarrollo de la Narrativa

Con el propósito de encontrar una solución óptima para todos los involucrados, se empleó la metodología del Design Thinking (Brown, 2008) para proponer una alternativa que pudiera resolver el problema mencionado anteriormente. En primer lugar, se llevó a cabo entrevistas a un grupo específico de profesionales (detallado en el punto 3.1: Perfil del usuario). A lo largo de esta fase, se hicieron preguntas orientadas a comprender las opiniones y dificultades que los entrevistados enfrentan con respecto al problema identificado. Seguidamente, se procedió con la etapa de definición, en la que se analizó la información recolectada en la fase anterior y se organizó de manera estructurada, extrayendo ideas clave proporcionadas por los usuarios. Estas ideas se utilizaron como insumos y se alcanzó un punto en el cual se obtuvo suficiente información, también se emplearon herramientas como el lienzo del meta usuario y el *journey map* para consolidar la información obtenida. Asimismo, con el fin de mejorar el resultado obtenido, se realizó una encuesta aplicada a un grupo de 14 personas, seleccionadas del segmento detallado en el Capítulo III.

Luego, durante la etapa de ideación, se buscó una solución para el punto crítico del mapa de experiencia; para esto, se seleccionaron las principales dificultades y se plantearon preguntas generativas y en base a esto, se usó el lienzo 6x6 y se generaron numerosas ideas para dar respuesta a las preguntas y elegir la mejor alternativa. A continuación, se elaboró una propuesta de valor y se revisó su adecuación. Posteriormente, se procedió al prototipado de la solución del producto. Para esto, se adquirieron materiales como tableros, módulos de PLC, convertidores Profinet, contactores, motores, etc., con el objetivo de proponer un posible producto que sea amigable para los estudiantes y que se asemeje a lo utilizado en plantas industriales reales. Finalmente, en la etapa de prueba, se presentó la propuesta a profesionales de la ciudad de Ica

con el objetivo de obtener las opiniones por parte de ellos, las que una vez recibidas se organizaron utilizando el lienzo blanco de relevancia (ver punto 4.5).

### **4.3 Carácter Innovador del Producto o Servicio**

Se tiene claro que a nivel nacional se tienen competidores directos de empresas que ya han desarrollado propuestas educativas que no se ajustan a las necesidades de los usuarios y clientes. Lo que se busca aportar a los futuros clientes y usuarios es la percepción y vivencia en los laboratorios como si estuvieran en el campo de acción con problemas reales, practicando con equipos y tecnología que se encuentran en el entorno industrial. Esto permitirá brindar competencias sólidas, seguridad y confianza para poder generar valor en las organizaciones. Por ello, se busca ganar posicionamiento en las instituciones educativas creando un modelo de negocio que podría tomarse en el plazo como una necesidad de poseer, ya sea como adquisiciones dentro de sus activos fijos o a través de un servicio tercerizado. La presente propuesta se destaca por su enfoque práctico, el uso de tecnologías de vanguardia, la promoción de soluciones disruptivas y la adaptación a las demandas del mercado. Estas características la convierten en una propuesta innovadora disruptiva en el campo de la automatización industrial, brindando a nuestros usuarios las herramientas y oportunidades necesarias para sobresalir en su carrera profesional.

### **4.4 Propuesta de Valor**

La presente propuesta de valor está enfocada en brindar soluciones prácticas y herramientas necesarias para el desarrollo efectivo de habilidades y competencias en el entorno laboral de los usuarios (ver Figura 20):

- **Desarrollo de habilidades y competencias:** El enfoque en proporcionar soluciones para el desarrollo de habilidades y competencias es muy valioso en el mundo laboral actual,



donde la capacitación continua y la mejora de las habilidades son fundamentales para el éxito profesional. Al ofrecer herramientas prácticas para mejorar sus habilidades, los usuarios pueden sentirse más preparados y seguros en su entorno laboral.

- **Tecnologías de vanguardia:** La integración de tecnologías de vanguardia es una excelente manera de mantener a los usuarios actualizados con las últimas tendencias y herramientas en su campo de trabajo. Esto puede ayudarles a mantenerse competitivos en el mercado laboral en constante evolución y a ser más eficientes en sus tareas diarias.
- **Soluciones disruptivas e innovadoras:** El enfoque en ofrecer soluciones disruptivas e innovadoras demuestra que si pueden marcar la diferencia en el mercado. Al proporcionar a los usuarios formas creativas y únicas de abordar los problemas laborales, les brindan una ventaja competitiva y la capacidad de destacarse en su carrera profesional.
- **Adaptación a las demandas del mercado laboral:** Las soluciones que se ofrecen están alineadas con las demandas cambiantes del mercado laboral. Al abordar temas como la empleabilidad, el desarrollo profesional, la capacidad de solucionar problemas y brindar experiencias reales, se está demostrando que se comprenden las necesidades de los usuarios y su entorno laboral.
- **Incremento de la empleabilidad:** El mayor enfoque está en mejorar la empleabilidad de los usuarios, proporcionándoles una ventaja significativa en el mercado laboral. A través de las soluciones y herramientas, los usuarios pueden adquirir habilidades que los hagan más atractivos para los empleadores y aumenten sus oportunidades de crecimiento profesional.

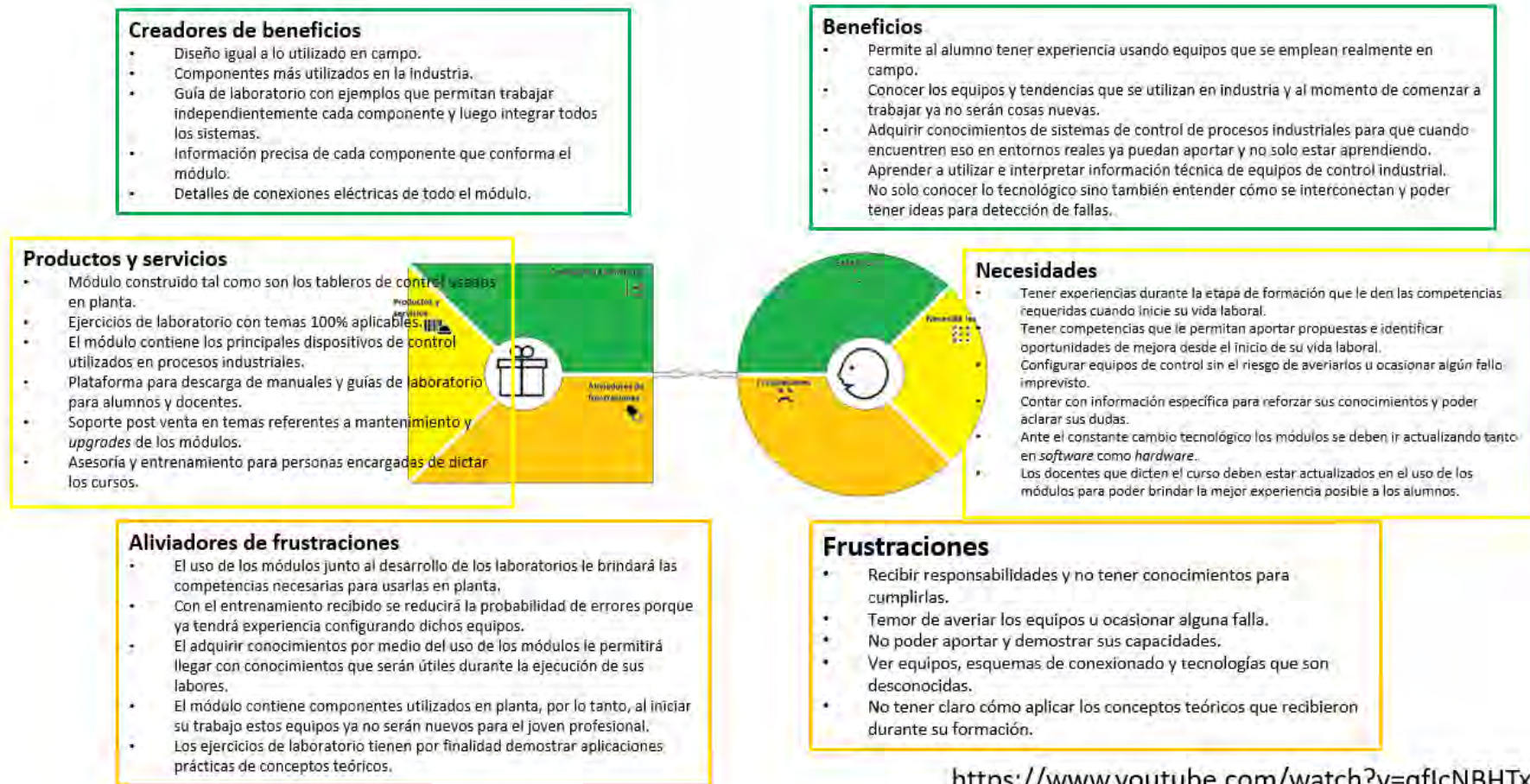
- Soporte post venta y actualización: El compromiso de brindar soporte post venta y actualización a los usuarios muestra un enfoque centrado en el cliente y su satisfacción a largo plazo. Esto les permite mantenerse al día con las últimas actualizaciones y mejoras, asegurando que siempre estén utilizando las mejores y más relevantes soluciones.
- Asesoría y actualización permanente a los capacitadores: El apoyo continuo a los capacitadores también es esencial para garantizar la calidad y efectividad de la capacitación que se brinda a los usuarios. La actualización constante de los capacitadores les permite estar al tanto de las últimas tendencias y metodologías educativas, lo que se traduce en una experiencia de aprendizaje más enriquecedora para los usuarios.

#### **4.5 Producto Mínimo Viable (PMV)**

En esta primera fase, se desarrollará un módulo educativo para la automatización industrial, enfocado en brindar capacitación a un segmento específico de estudiantes y egresados de carreras técnicas y universitarias de electrónica, mecánica, eléctrica, mecatrónica, industrial y ramas afines. El enfoque será abordar el problema social relevante identificado previamente: la falta de competencias técnicas en los profesionales recién egresados para adaptarse al mercado laboral. El prototipo de módulo educativo sigue la metodología del Design Thinking, garantizando que se ajuste a las necesidades y expectativas del mercado laboral actual (ver Apéndice C).

Figura 20

## Lienzo de Propuesta de Valor

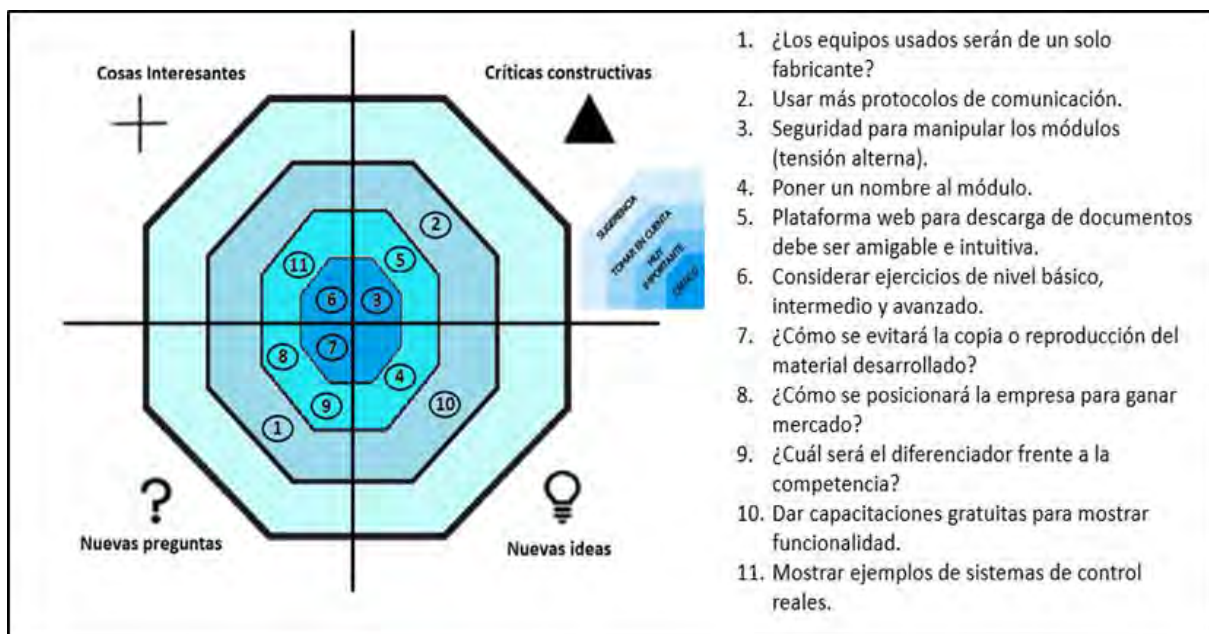


Se emplearán componentes tecnológicos ampliamente utilizados en la industria nacional peruana, proporcionando a los estudiantes una experiencia práctica y realista similar a la que encontrarían en su futuro campo de acción. Se implementará en un segmento específico de estudiantes de la ciudad de Ica, con la colaboración de instituciones educativas y empresas del sector industrial. Se llevarán a cabo capacitaciones presenciales utilizando el módulo educativo, y se recopilarán constantemente opiniones y retroalimentación de los participantes y empresas involucradas para mejorar y adaptar el producto a medida que avance su desarrollo.

El objetivo es validar la propuesta de valor, la viabilidad del modelo de negocio y su aceptación en el mercado, motivo por el cual será indispensable medir el impacto social a través del nivel de mejora en las competencias técnicas de los estudiantes y su empleabilidad. Para el tema financiero, se evaluará la demanda y la rentabilidad de las capacitaciones, así como la aceptación por parte de las empresas empleadoras. En la Figura 21 se observa el desarrollo del Lienzo Blanco de Relevancia desarrollado con algunos usuarios. Se busca demostrar la efectividad y relevancia del módulo educativo propuesto y obtener aprendizajes clave para iterar y mejorar continuamente el producto y el modelo de negocio. Los resultados neutros o negativos permitirán abordar y reformular de manera continua los aspectos que se ajusten a las necesidades del usuario. A medida que el PMV tenga éxito, se planificará la expansión geográfica y la inclusión de nuevos módulos educativos para abarcar un mayor alcance y satisfacer las necesidades de más estudiantes y empresas del sector industrial.

**Figura 21**

*Lienzo Blanco de Relevancia*



## Capítulo V. Modelo de Negocio

En este segmento se presenta la propuesta del modelo de negocio centrado en la manufactura de módulos educativos para la automatización industrial, el mismo que tiene como finalidad capacitar a los alumnos y egresados de carreras técnicas y universitarias de las ramas de electrónica, mecánica, mecatrónica, mecánica eléctrica y ramas afines. Además, se analiza la viabilidad financiera, el potencial de expansión y el impacto social sostenible de este modelo de negocio.

### 5.1 Lienzo del Modelo de Negocio

La idea de negocio consiste en el desarrollo y fabricación de módulos educativos para la automatización industrial, cuya finalidad es desarrollar habilidades en los interesados. Estos módulos proporcionarán experiencias reales en el uso de los equipos ampliamente empleados en los diversos sectores industriales permitiendo reducir la brecha de la educación ofrecida por las entidades educativas y la necesidad del mercado, ya que a la fecha es una demanda requerida no cubierta. En la Figura 22 y Figura 23 se presenta el modelo de negocio considerando nueve bloques o secciones que representan los aspectos más importantes de la organización.

El segmento de clientes escogidos está conformado por alumnos y egresados de carreras técnicas y universitarias de electrónica, mecánica, eléctrica, mecatrónica, mecánica eléctrica, industrial, y ramas afines, que estén interesados en desarrollar una línea de carrera, en los sectores industriales del país. Al año egresan 15,233 alumnos a nivel nacional de las carreras de ingeniería mecánica, mecatrónica, electrónica, industrial y a fines, de un total de 27,320 alumnos; lo cual corresponde al 56% aproximadamente de los egresados. Esta propuesta apunta a que 644 egresados (4.23%) sean capacitados en procesos industriales automatizados por año.



Figura 22

Lienzo del Modelo de Negocio - Parte I










Socios clave	Actividades clave	Propuesta de Valor	Relación con los clientes	Segmento de clientes
 <p>Empresas de ingeniería y consultoría desarrolladoras de tecnología para la industria nacional, tales como Siemens Perú, ABB Perú, Rockwell Automation, Schneider Electric, etc. Organizaciones industriales y cámaras de comercio (acceso a red de contactos y oportunidades de promoción). Empresas de software y tecnología: Solutions partners de Siemens, ABB, Rockwell, Scheneider, etc. Empresas y talleres fabricantes y ensambladores de tableros eléctricos.</p>	<p>Acciones de marketing dirigidas a universidades e institutos de regiones donde se tiene una alta presencia de la industria, minería, petróleo, pesquería, alimentos, etc. Acuerdos estratégicos con empresas desarrolladoras de tecnología y solutions partners con el fin de ser representantes de las marcas ante los profesionales y tomadores de decisiones. Desarrollo de ejercicios de laboratorios que incluyan actividades útiles para situaciones reales. Asistencia para el uso de manuales técnicos e interpretación de planos que brinden capacidades para identificar y solucionar problemas. Soporte post venta y suministro de upgrades con descuentos especiales considerando los constantes desarrollos tecnológicos.</p>  <p><b>Recursos clave</b></p> <p><b>Insumos clave:</b> Equipos de control y eléctricos. <b>Físicos:</b> Planta y maquinaria de terceros. <b>Intangibles:</b> Ejercicios de laboratorio y planos de conexión eléctrica. Página web con información complementaria y un espacio para solución de problemas. <b>Personal:</b> Miembros del equipos con gran experiencia en trabajos de campo en diversos tipos de industria tales como siderurgia, minería, proyectos, petróleo y gas, etc.</p> 	 <p>Nuestros módulos educativos para automatización industrial están orientados a estudiantes y egresados de las carreras de ingeniería electrónica, mecatrónica, electricidad e industrial, que están interesados en desarrollar una línea de carrera en sectores industriales como: minería, alimentos, pesquería, petróleo y gas, etc. La finalidad de los módulos es desarrollar habilidades en los interesados, basados en experiencias reales en el uso de equipos ampliamente utilizados en los sectores mencionados, de manera tal que, al insertarse al mercado laboral ya cuenten con competencias duras que les permitan aportar soluciones y mejoras a los procesos. La construcción de los módulos es similar a los tableros de control que se pueden encontrar en una planta e incluyen guías con ejercicios prácticos aplicables a un proceso real, información técnica de los componentes del módulo, esquemas eléctricos del módulo que tienen la finalidad de entrenar al estudiante en la lectura de planos eléctricos y de control. Finalmente se ofrece asesoría y entrenamiento para docentes y estudiantes para poder aprovechar al máximo la experiencia que puede brindar el uso de los módulos, generando de esta manera una diferenciación con respecto a las demás empresas de modelos de negocio similares en el mercado nacional.</p>	 <p><b>Relación indirecta a través de los canales de venta:</b> Asesoría y capacitación continua a alumnos y docentes. <b>Relación directa:</b> a través de la plataforma de descargas y asesoría en temas técnicos sobre el uso de los módulos y solución de problemas y configuración.</p> <p><b>Canales</b></p>  <p><b>Compra:</b> Tradicional y e-commerce. <b>Información:</b> Medios digitales. <b>Postventa:</b> Tradicional y medios digitales.</p>	 <p>Estudiantes, egresados y profesionales, que se encuentren en el rango de edad entre 18 y 35 años, de universidades e instituciones educativas nacionales y privadas de educación superior (técnicas y universitarias), principalmente de las especialidades de electrónica, mecatrónica, electricidad, industrial y afines, que se encuentren interesados en desarrollar una línea de carrera en los sectores industriales tales como: minería, hidrocarburos, cementos, alimentos, pesquería, etc. La finalidad es brindar a los profesionales las competencias necesarias que les permitan desenvolverse satisfactoriamente en entornos laborales reales inmediatamente después de concluir su formación superior, reduciendo las brechas cognitivas que existen actualmente, pues se ha identificado un divorcio entre la formación teórica impartida por las instituciones educativas peruanas y la formación práctica requerida por las empresas del mercado laboral industrial.</p>
<b>Estructura de costos</b>			<b>Estructura de ingresos</b>	
 <p>Costos de fabricación: Se tercerizará la fabricación de los módulos. Gastos de transporte en visitas a instituciones educativas en todo el país. Pago de mano de obra de desarrolladores de guías, manuales y capacitaciones. Gastos en publicidad. Gastos en licencias de software. Gastos alquiler de locales y talleres.</p>			 <p>Se esperan ingresos por venta de los módulos a través del canal tradicional a las diferentes universidades e instituciones educativas, donde se dicten las carreras que requieren formación y conocimientos en automatización industrial. También se esperan ingresos por el suministro de upgrades de los módulos, servicios de mantenimiento a los equipos vendidos y fidelización continua mediante nuestros canales de postventa.</p>	



Figura 23

Lienzo del Modelo de Negocio - Parte II





Se ha observado que a la fecha existen módulos educativos que no se adaptan a la necesidad del mercado, en algunos casos porque son muy básicos o carecen de la tecnología adecuada. Por tal motivo, se reitera que esta propuesta de módulos educativos está enfocada a que el alumno se familiarice con lo que verdaderamente encontrara en campo. Es por ello que, para cumplir con lo indicado los módulos serán personalizados acorde a la necesidad de los estudiantes con respecto al sector industrial en donde laboran o desean insertarse. Otro aspecto importante que se ha identificado en el análisis es la centralización de la educación, ya que la concentración de las instituciones educativas de mayor nivel, se encuentran en la capital. Es uno de los puntos en contra que se tienen en la actualidad, considerando sobre todo que el mayor porcentaje de industrias mineras, pesqueras, hidrocarburos, entre otras, se encuentran fuera de Lima metropolitana. Todo esto dificulta el acceso a la educación de los interesados (alumnos e industrias), ya que siempre tienen que migrar a la capital por centros de formación especializados.

Con el objetivo de cumplir con las expectativas de este grupo de estudiantes y egresados para difundir los beneficios y la importancia de capacitarse con estos módulos educativos para la automatización industrial, se hará uso de canales de ventas tradicionales, incluyendo tanto medios digitales como espacios de venta *online*. Se está enfocado a brindar el soporte técnico que requiera el cliente, para lo cual se tendrá asesoría técnica constante y creación de una plataforma virtual, las que contendrán información valiosa y provechoso para los alumnos (procedimientos, manuales e instructivos). El precio final de los módulos educativos de automatización industrial bordea los \$8,500.00 por módulo, estimando una venta del 12% del total de módulos en el primer año de ventas, y una proyección anual promedio del 4% para los próximos cuatro años (promedio variable). Para este proyecto se estima un valor actual neto (VAN) cercano a \$1'065,939.01; cabe indicar que a la fecha el

rubro de la industria se encuentra en recuperación después del impacto originado a nivel global por la Covid-19.

Para este modelo de negocio también se considera la creación de planes de marketing digital que permitan mostrar los módulos educativos, por lo que se ejecutará un seguimiento constante sobre las nuevas tendencias de la automatización en la industria. Además, se plantea tener acuerdos estratégicos con empresas desarrolladoras de tecnología y *solutions partners* con el fin de ser representantes de las marcas ante los profesionales y tomadores de decisiones. Desarrollo de ejercicios de laboratorios que incluyan actividades útiles para situaciones reales, permitiéndoles desarrollar habilidades para identificar y solucionar problemas y también contar un área de soporte post venta y suministro de *up grades* con descuentos especiales considerando los constantes desarrollos tecnológicos.

Es de suma importancia contar con insumos clave, como, por ejemplo: Equipos de control; contratar los servicios de una planta y/o maquinaria para el ensamblaje de tableros y/o estructuras metálicas necesarias para elaborar los módulos mencionados. Será necesario alquilar talleres donde se puedan instalar los equipos de control y se puedan dar las capacitaciones a los alumnos. Una de las ventajas que se tiene es que se cuenta con el personal que tiene amplia experiencia en trabajos de campo en diversos tipos de industrias tales como siderurgia, minería, hidrocarburos, etc. Respecto a los socios clave, se realizarán convenios con empresas de ingeniería y consultoras que desarrollan proyectos tecnológicos de automatización para la industria nacional.

Las empresas que se consideran claves en este proceso son las siguientes: Siemens Perú, ABB Perú, Rockwell Automation, Schneider Electric, entre otras y adicionalmente se contará con convenios de empresas desarrolladoras de *softwares*. Asimismo, se deben de realizar convenios con entidades interesadas en promover el crecimiento profesional, tales como empresas industriales y cámaras de comercio e instituciones educativas, entre otras.

Para finalizar, en cuanto a los gastos vinculados a la idea de negocio, se ha optado por alquilar talleres para ensamblaje de tableros, talleres para el montaje de equipos de automatización y que también sirvan para brindar las capacitaciones; por ello, la estructura de costos está distribuida de la siguiente manera:

- Costos fijos: Se consideran los siguientes rubros: gastos de licencias; alquiler de oficinas, laboratorios, talleres, etc.; gastos de servicios (energía eléctrica, internet, etc.); seguros y licencias, pago a personal que brindara las capacitaciones, gastos de marketing, desarrollo de páginas web, etc.
- Costos variables por unidad: Se consideran los siguientes rubros: desarrollo de ingeniería, elaboración de material físico, y módulos de automatización.
- CAPEX: Se consideran estos rubros: Costo de equipos de automatización, mobiliario, herramientas e instrumentos de medición, y equipos de protección personal.

## **5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio**

De acuerdo con las proyecciones realizadas, se considera necesario invertir un monto inicial de \$1'102,760.48 (primer año), dicho monto comprende el costo de equipos de automatización, mobiliario, alquileres de talleres, gastos de licencias; alquiler de oficinas, laboratorios, talleres; gastos de servicios; seguros y licencias, pago a personal que brindará las capacitaciones, gastos de marketing, desarrollo de páginas web, etc. Los accionistas aportarán el 60% de la inversión inicial, mientras que el 40% restante será financiado a través de deuda. Teniendo en cuenta como se financia el proyecto, se ha llegado a un Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC) del 15.52%. Se realizó el cálculo de un Valor Actual Neto (VAN) de \$ 1'065,939.01 para comercializar el producto en el lapso de cinco años y estos cálculos se basan en la premisa de vender el 12% de la cantidad total proyectada en el primer año, además se consideró vender un promedio del 22% de la cantidad total proyectada por los próximos cuatro años. Cabe indicar que si bien se indicó un monto

promedio se estima que se tendrá crecimientos en una media del 4% anual. Para lograr las proyecciones mencionadas es muy importante la estrategia de marketing a desarrollar, así como también es oportuno mencionar que, el escenario planteado es una aproximación conservadora, ya que considera un valor de 4.23% del total de egresados de las carreras mencionadas anteriormente, de cada año a nivel nacional (ver Apéndice D y Apéndice E).

### **5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio**

Es posible señalar que el negocio posee un alto potencial de crecimiento, puesto que hasta el momento las capacitaciones están centralizadas en la capital, además que los módulos educativos con los que se capacita a los estudiantes, no se ajustan a la realidad de lo que encuentran verdaderamente en campo. Igualmente, la industria minera, pesquera, siderúrgica, hidrocarburos, entre otros, en su mayoría se encuentra en zonas alejadas de la capital. La propuesta busca cubrir esta necesidad que no ha sido atendida hasta ahora, por lo que se enfocará en descentralizar la capacitación de procesos de automatización industrial, inicialmente visitando institutos, universidades e industria de cada región, donde se les mostrará a los estudiantes las bondades de los módulos educativos y su finalidad. Siendo su principal fortaleza el diseño de estos debido a que se asemejarán a los encontrados en campo, esto hará que los estudiantes se familiaricen más rápido brindándoles mayor seguridad y confianza al momento de insertarse al mercado laboral.

### **5.4 Sostenibilidad del Modelo de Negocio**

El proyecto de fabricación de módulos educativos cumple con el ODS 4 y ODS 9; en primer lugar, al brindar y asegurar una educación inclusiva, de la más alta calidad, que sea equitativa y sobre todo promoviendo oportunidades de adquirir conocimientos de forma permanente para los estudiantes y egresados universitarios y, en segundo lugar, al permitir la construcción de infraestructuras resilientes, promoviendo la industrialización inclusiva y sostenible, promoviendo la innovación.

## **Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable**

En este segmento se analizan los datos obtenidos de las diferentes evaluaciones llevadas a cabo, donde se demuestra que la propuesta de plan de negocios presentada en los capítulos anteriores es atractiva, realizable y cuenta con posibilidades de éxito.

### **6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución**

#### ***6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución***

Para demostrar la deseabilidad del producto se han considerado cinco hipótesis cuya finalidad es probar que el producto es deseable; de manera que la jerarquización de estas hipótesis se realizó considerando la estrategia empresarial. En primer lugar, se priorizaron las hipótesis de que los estudiantes están interesados en adquirir experiencias prácticas que les permitan complementar su formación académica (HD10). En segundo lugar, se jerarquizó la hipótesis de que los módulos educativos despierten el interés en los estudiantes en formar parte de una institución educativa equipada con la tecnología necesaria para el mercado (HD6). Por último, se consideró la hipótesis de que los directores de escuela, jefes de laboratorio o directores académicos de las instituciones educativas superiores están dispuestos a pagar por contar con módulos de entrenamiento en Automatización (HD5).

#### ***6.1.2 Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución***

Para comprobar las hipótesis HD10 y HD6 para el presente negocio se aplicó una encuesta (ver Apéndice F) la cual fue acompañada de una clase de laboratorio; y para dicha clase se simuló los equipos utilizando máquinas virtuales para desarrollar uno de los ejercicios prácticos que se encontrarían disponible junto al módulo educativo de entrenamiento. Esta experiencia sirvió para que los usuarios compartan sus opiniones acerca de los módulos educativos y muestren su interés de pertenecer a una institución educativa que cuente con dichas herramientas. Para la validación de la primera hipótesis (HD10) se estableció como métrica el porcentaje de estudiantes interesados en desarrollar competencias

prácticas y útiles, que puedan ser aplicadas en la industria. Se considera que la propuesta es válida si se supera el 80% de aprobación o aceptación de personas encuestadas interesadas (ver Apéndice G y Apéndice H).

Para la validación de la segunda hipótesis (HD6) se definió como métrica el porcentaje de estudiantes interesados en formar parte de instituciones educativas que cuenten con las herramientas tecnológicas necesarias para el mercado. Se determinará que la propuesta es válida si se supera el 80% de aprobación o aceptación de personas encuestadas interesadas (ver Apéndice H). Considerando la metodología anteriormente señalada, recopilamos los siguientes datos:

- La hipótesis inicial (HD10), obtuvo un resultado de 89.47%, de una muestra de 95 encuestados durante una reunión virtual por Google Meet. Los participantes pertenecientes a diversas universidades de Lima e Ica, señalaron estar interesados en recibir durante su formación experiencias prácticas que complementen su formación teórica.
- La segunda hipótesis (HD6), obtuvo un resultado de 85.26%, de una muestra de 95 encuestados durante una reunión virtual por Google Meet. Los participantes pertenecientes a universidades de Lima e Ica, mencionaron estar interesados en formar parte de una institución educativa equipada con la tecnología necesaria para el mercado.
- En función de los resultados conseguidos, es posible validar las hipótesis, ya que más del 80% de la población en ambas hipótesis manifestó estar interesada en la propuesta.

Para la tercera hipótesis (HD5) se aplicaron entrevistas a directivos de universidades y se definió como métrica el porcentaje de directores o jefes de laboratorios de las entidades educativas de donde provienen los estudiantes que fueron encuestados están dispuestos a

pagar por contar por los módulos de entrenamiento en sus instituciones. Se definió como indicador favorable que más del 70% de personas entrevistadas están de acuerdo (ver Apéndice H). Considerando la metodología anteriormente señalada, se obtuvo como resultado:

- La tercera hipótesis (HD5), obtuvo un resultado de 76.92%, de una muestra de 13 entrevistados, pertenecientes a diversas universidades de Lima e Ica, señalaron su disposición para adquirir módulos de entrenamiento en automatización para sus laboratorios.

## **6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución**

### **6.2.1 Plan de Mercadeo**

**Hipótesis del Plan de Mercadeo.** Se presentó la hipótesis (HF1) cuya premisa es que una adecuada aplicación de estrategias de marketing permitirá al producto captar una parte importante de los demandantes del mercado por año. En vista de ello, la campaña de marketing se enfocará en conseguir la mayor cantidad posible de clientes, se determinó el monto correspondiente al costo de adquisición de clientes (CAC) con el fin de saber cuánto cuesta conseguir a un cliente y luego este valor se contrastó con el valor de tiempo de vida del cliente (VTVC). Se espera que el valor obtenido entre la división del VTVC/CAC, sea superior al 3.40, el cual es considerado como el objetivo propuesto en función al mercado estudiado. La hipótesis se considera como válida cuando los valores obtenidos del plan de marketing superen el 60% y cuando el resultado de VTVC/CAC supere el 3.4. Esto quiere decir que, por cada unidad monetaria invertida, se obtiene 3.4 unidades monetarias en ingreso (ver Apéndice I).

**Objetivos.** Han sido definidos para un proceso de largo plazo, y considerando la propuesta de este modelo de negocio los siguientes:

- Posicionarse dentro de las cinco mejores empresas del mercado en un periodo de dos años a nivel de la costa y en tres años en las demás regiones del país (Sierra y Selva).
- Tener presencia en todo el país en el primer año, alcanzando el 12% (161 unidades) del total de módulos educativos a vender (1,342 unidades).
- Se estima un crecimiento del 4% anual para el segundo y tercer año en comparación con el año previo, para el cuarto año se proyecta un incremento del 2% con relación al año precedente y para el quinto año volver a tener un incremento de 4% anual.

**Segmentos de Mercado.** El mercado meta está enfocado en estudiantes y egresados de 18 a 35 años de las carreras de universidades nacionales y privadas, principalmente de las especialidades de electrónica, mecatrónica, electricidad, industrial y afines. Se acota a personas de este grupo que se encuentren interesados en desarrollar una línea de carrera en los sectores industriales tales como: minería, hidrocarburos, cementos, alimentos, pesquería, etc. Se han creado dos grupos de usuarios: estudiantes y egresados interesados que tengan interés en desarrollar las habilidades necesarias para desenvolverse exitosamente en entornos laborales reales una vez finalizada su educación superior. Esto busca reducir las diferencias actuales entre la teoría enseñada en instituciones educativas peruanas y las habilidades prácticas solicitadas por las empresas industriales en el mercado laboral.

**Análisis de Competidores.** Considerando las particularidades de ARTUX y el mercado objetivo del proyecto, se identificó a algunas empresas en el mercado peruano que representarían una competencia, tanto de manera directa como indirecta.

**Competidores Directos.** Se pueden mencionar a los siguiente: ZAMTSU, AVRTEC S.A.C., INVENTUM entre otros.

**Competidores Indirectos.** Se pueden mencionar a las empresas que proporcionarán el servicio de fabricación de tableros, proveedores de componentes para los módulos como: controladores, cables, terminales, entre otros.



**Marketing Mix.** A continuación, se presentan los elementos que conforman el marketing mix.

**Producto.** ARTUX representa una oportunidad para que los alumnos y egresados de las carreras mencionadas anteriormente, lo cual hace posible reducir el *gap* existente entre la educación y las necesidades del mercado. Es un módulo que comprende no solo una parte de *hardware*, sino que incluye material intelectual que permitirá el desarrollo de las competencias de los usuarios. Por lo tanto, este producto ofrece toda una experiencia que permitirá a sus usuarios dar los primeros pasos en el mundo de la automatización industrias en función a ejemplos completamente reales y aplicables.

**Plaza.** Con respecto a la plaza, se tiene como meta abarcar el mercado fuera de Lima, descentralizando la educación, debido a que los proyectos mineros, industria pesquera, hidrocarburos, siderúrgicas, etc. se encuentran fuera de la región Lima.

**Promoción.** Se planea ejecutar una estrategia digital en el transcurso de los momentos de compra clave, apuntando a incrementar la visibilidad, el tráfico y las ventas. Además, se han identificado cuatro segmentos de clientes, que requieren entrevistas para mostrarles las bondades del módulo educativo presenciales, también se prevén acciones de contacto con el cliente en seminarios y ferias tecnologías con el objetivo de aumentar la interacción con la marca. En síntesis, este plan busca posicionar el módulo educativo de automatización industrial como la mejor alternativa para los estudiantes y egresados sobre las propuestas que se ofrecen en el mercado.

### **6.2.2 Plan de Operaciones**

**Hipótesis sobre el Desempeño Operacional.** Con respecto al módulo de automatización inicialmente se ensamblará un prototipo en la ciudad de Lima, el mismo que se utilizará para las demostraciones requeridas por los clientes interesados. Asimismo, como soporte al módulo se proporcionará un manual que contará con ejercicios de laboratorio

prácticos con aplicaciones en situaciones reales. Además, para validar la hipótesis se han realizado simulaciones, donde se evidenciaron que los resultados obtenidos son los que se esperaban.

**Especificar las Instalaciones.** Se espera contar con instalaciones cercanas a las casas de estudios como: Universidad Nacional Mayor de San Marcos o Pontificia Universidad Católica del Perú en la ciudad de Lima, lo cual sería considerado como la base inicial para las demostraciones del producto. Pero para las demostraciones en provincias se solicitará permiso del uso de los laboratorios de las Universidades Nacionales o las instalaciones del Colegio de Ingenieros en cada una de las regiones que se visitarán.

**Costo de Operaciones.** Para el proyecto este costo está comprendido por la inversión requerida para su implementación, incluyendo la adquisición de bienes o activos, contratación de servicios y personal. La inversión inicial estimada asciende a \$205,275.00 y una inversión total de \$8'552,767. Además, se contempla obtener financiamiento bancario por \$3'421,106.63, dicho monto se solicitará parcialmente de acuerdo con los pedidos que se generen, y para respaldar la hipótesis, se han realizado simulaciones para medir la factibilidad del proyecto.

**Asociaciones Estratégicas.** Es preciso realizar lo siguiente: (a) establecer acuerdos importantes con empresas que desarrollan tecnología y productos especializados, para ser representantes de esas marcas ante los clientes; (b) desarrollar talleres prácticos en laboratorios que tengan actividades simulando situaciones reales; y (c) ayudar a los usuarios con manuales, instructivos y a comprender los planos con la finalidad ayudarlos a resolver problemas de manera rápida. Se contará con un servicio post venta, además de ofrecer descuentos especiales en componentes del módulo o actualizaciones de *softwares* considerando los avances tecnológicos constantes. Además, se buscará tener acceso a una red

de contactos en organizaciones industriales y cámaras de comercio para aprovechar más oportunidades de promocionar el producto.

### **6.2.3 Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis**

Se comprobó la factibilidad de la hipótesis HF1, mediante la simulación de Monte Carlo para determinar la probabilidad de que el ratio de VTVC/CAC, sea mayor a 3.4 en un lapso de cinco años en todos los escenarios. Para la estimación del VTVC se analizó el tiempo de vida del cliente, considerando un período de 15 años como escenario esperado, 20 años para el escenario optimista y 10 años para el escenario pesimista. Para determinar el Costo de Adquisición del Cliente, se utilizaron los cálculos de gastos requeridos para conseguir que una universidad se convierta en cliente y se agregaron los costos propios del plan del marketing, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Relación entre el Costo de Adquisición y el Valor del Tiempo de Vida*

	VTVC	CAC	VTVC/CAC	Superior a 3.4 Monte Carlo
Escenario pesimista	738.64	282.67	2.61	21.36%
Escenario esperado	1,107.95	282.67	3.92	70.36%
Escenario optimista	1,477.27	282.67	5.23	96.14%
Promedio	1,107.95	282.67	3.92	62.62%

## **6.3 Validación de la Viabilidad de la Solución**

### **6.3.1 Presupuesto de Inversión**

Para este punto, se consideró la Hipótesis HV5: Los precios del producto que han sido planteados permitirán a los inversionistas obtener la rentabilidad deseada y el recupero de sus inversiones antes de los cinco años de funcionamiento. En lo que a la viabilidad del negocio respecta, se espera conseguir la rentabilidad anhelada al finalizar el quinto año de funcionamiento. Para dicha evaluación, se determinó el VAN y la TIR y en este sentido, se

determinó el VAN para los tres escenarios mencionados en la Tabla 7. Se considerará que el resultado es aceptable si el VAN en el período de cinco años excede de \$1'000,000 (ver Apéndice J).

### 6.3.2 Análisis Financiero

La inversión inicial se encuentra conformada por el alquiler de laboratorios y oficinas, la compra de licencias de *software*, desarrollo de una plataforma virtual y el fondo inicial para operar. Se estima un monto inicial del 15% de las ventas previstas para el inicio del primer año, para asegurar el desarrollo progresivo del negocio durante los primeros meses de actividad. Esto representa \$205,275.00; lo que comprende una inversión de \$ 8'552,766.58. Para calcular el VAN esperado del proyecto se ha desarrollado el estado de ganancias y flujo de caja libre proyectado para un lapso de cinco años, basándose en los siguientes datos:

- Un ingreso unitario de \$8,500 por módulo.
- Captar el 68% del mercado de la población objetivo, obteniendo un aumento del 16%, 22%, 24% y 26%, del segundo al quinto año, respectivamente.
- Una demanda inicial de 161 el primer año.

Con respecto a la estimación de ingresos y gastos, se consideró la participación del 68% del mercado, y la proyección de crecimiento en función al plan de marketing. Este crecimiento en promedio fue de 22%, aunque puede presentar fluctuaciones entre un año y otro. Se prevé un ingreso por ventas de \$1'368,500.00 para el primer año, el cual ascenderá hasta \$2'966,500.00 al quinto año. En lo que se refiere a los egresos, en el primer año se tiene un costo de \$1'102,760.48 los cuales se irán incrementando de manera proporcional a las ventas alcanzando el monto de \$2'166,680.90 en el último año, dichos montos cual incluyen contratación de servicios y personal, alquiler de oficinas y de laboratorios. Los gastos asociados a las ventas se estiman en \$911,123.34 para el primer año y alcanzaría \$1'975,043.77 al quinto año (ver Tabla 8).

**Tabla 8***Estado de Ganancias (Expresado en USD sin IGV)*

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Ingresos</b>					
Precio unitario	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00
Cantidad de módulos por año	161	215	295	322	349
Total de ingresos	1'368,500.00	1'827,500.00	2'507,500.00	2'737,000.00	2'966,500.00
<b>Egresos</b>					
Costo de ventas	911,123.34	1'216,717.51	1'669,449.60	1'822,246.68	1'975,043.77
Utilidad bruta	457,376.66	610,782.49	838,050.40	914,753.32	991,456.23
Gastos administrativos	138,546.42	138,546.42	138,546.42	138,546.42	138,546.42
Gastos de ventas	37,600.00	37,600.00	37,600.00	37,600.00	37,600.00
Gastos de depreciación	4,084.88	4,084.88	4,084.88	4,084.88	4,084.88
Utilidad operativa	277,145.36	430,551.19	657,819.10	734,522.02	811,224.93
Amortizaciones intangibles	11,405.84	11,405.84	11,405.84	11,405.84	11,405.84
Utilidad antes de impuestos	265,739.52	419,145.36	646,413.26	723,116.18	799,819.10
Impuesto a la renta (29.5%)	78,393.16	123,647.88	190,691.91	213,319.27	235,946.63
Utilidad después de impuestos	187,346.36	295,497.48	455,721.35	509,796.91	563,872.46
Utilidad Neta	13.69%	16.17%	18.17%	18.63%	19.01%

Se considera una inversión inicial de \$1'102,760.48, donde el 60% corresponde a los socios y resto será cubierto mediante préstamos bancarios; además el costo de la deuda (kd) es de 17.00% y el costo de los fondos propios (ks) de 17.87%, obteniéndose un WACC del 15.52%. Se obtiene un VAN de \$1'065,939.01 y la TIRM de 63.75%, considerando que este último supera la tasa de descuento y se basa en el criterio de la TIRM para evaluar proyectos, se deduce que el proyecto es altamente lucrativo.

### 6.3.3 Simulaciones Empleadas para Validar la Viabilidad

Se comprobó la viabilidad de la hipótesis HV5 realizando la simulación de Monte Carlo, evaluando la probabilidad de alcanzar un VAN superior a \$1'000,000 en cinco años en los escenarios descritos en la Tabla 7. Los resultados fueron favorables se obtuvo un 0% de probabilidad de no cumplir en el escenario optimista, mientras en el escenario realista existe un 9.00% de probabilidad de no lograr el VAN esperado (ver Tabla 9).

**Tabla 9**

*Resultados de la Simulación de Monte Carlo*

VAN	Valor Realista
VAN promedio simulado	1'291,291.27
VAN desviación estándar simulada	259.483,90
VAN mínimo	537.262,36
VAN máximo	2'049,602.27
Riesgo de pérdida: VAN < \$1'000,000	9.00 %

## **Capítulo VII. Solución Sostenible**

En este capítulo se analiza el modelo de negocio basado en módulos educativos para la automatización industrial desde una perspectiva de sostenibilidad social y ambiental. Se utilizó el Flourishing Business Model Canvas (FBC) para valorar la relevancia social de ARTUX. La solución aborda brechas significativas en las competencias de profesionales recién egresados en el Perú, enfocándose en proporcionar habilidades prácticas requeridas por el mercado laboral.

### **7.1 Relevancia Social de la Solución**

La importancia de ARTUX reside principalmente en el impacto positivo en la empleabilidad de los profesionales recién egresados al proporcionarles las competencias prácticas necesarias para la automatización industrial. La propuesta contribuye al desarrollo sostenible al alinearse con el ODS 4 y el ODS 9.

#### ***7.1.1 Generación de Capacidades Técnicas Sostenibles***

Esta iniciativa se enfoca en la creación y diseño de módulos educativos diseñados para la automatización industrial, con el objetivo de equipar a los estudiantes, recién egresados y profesionales con habilidades técnicas altamente pertinentes y demandadas en el actual panorama industrial peruano. Al centrarse en esta propuesta, se aspira a abordar directamente los principios establecidos por el ODS 4, que se centra en la contribución de una educación de calidad.

#### ***7.1.2 Descentralización de la Educación***

Al descentralizar la capacitación hacia regiones con una presencia significativa de industrias, se abordará la brecha educativa existente; por ello esto se alinea con el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura).

### 7.1.3 Contribución a Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El índice de relevancia social (IRS), sirve para determinar el impacto de ARTUX en el ODS 4 y el ODS 9, para evaluarlo, se identificaron cada uno de los ítems cubiertos por ARTUX en los ODS mencionadas. Según esto, para el caso del ODS 4, ARTUX cumple de manera directa tres de las siete metas establecidas en el ODS4, obteniendo un resultado de (IRS) del 43% como se observa en la Figura 24. Para el caso de la ODS 9, ARTUX cumple de manera directa 3 de las 5 metas establecidas la ODS 9, obteniendo un resultado de (IRS) del 60%, como se observa en la Figura 25.

$$IRS = \frac{\text{Metas del ODS impactadas por el proyecto}}{\text{Total de metas de la ODS}}$$

**Figura 24**

*Índice de Relevancia Social para el ODS 4*





## Figura 25

### Índice de Relevancia Social para el ODS 9



#### 7.1.4 Flourishing Business Canvas

Los resultados (por qué), las personas (quiénes), el valor (qué) y los procesos (cómo/cuándo) son los tres contextos de negocios ambientales, sociales y económicos. Esto ofrece un contexto que facilita la colaboración de los actores claves en lograr metas compartidas (basadas en sus valores) y permitir alinear sus decisiones estratégicas. Asimismo, constituye una herramienta importante para trabajar de manera conjunta en todos los aspectos del modelo de negocio de la empresa: económicos, sociales o ambientales. El Lienzo del Negocio Próspero provee un lenguaje común para describir y diseñar empresas considerando diversas combinaciones de factores y objetivos importantes. Facilita una discusión más amplia, profunda y enriquecedora sobre todos los aspectos relacionados con la co-creación y destrucción de valor. Integra las prácticas previas para la creación de negocios, abarcando todos los conceptos del Business Model Canvas y *Lean Start-up* (ver Figura 26).

Figura 26

## Flourishing Business Canvas

<b>Medio ambiente</b>		En la actualidad, los modelos de negocios consideran dentro de su planeamiento estratégico como una parte importante a la responsabilidad social y el cuidado ambiental.				
<b>Sociedad</b>		Al ingresar al mercado laboral, los egresados, carecen de las habilidades necesarias demandadas por la industria, ya que los conocimientos teóricos adquiridos durante su formación académica no se alinean con las competencias técnicas requeridas en entornos industriales. Esto resulta en una prolongada curva de aprendizaje, durante la cual los estudiantes o profesionales deben invertir recursos adicionales en tiempo y dinero para cerrar estas brechas identificadas y solo entonces, pueden volver a ser atractivos para los empleadores.				
<b>Existencias biofísicas</b>	<b>Procesos</b>		<b>Valor</b>	<b>Personas</b>		<b>Actores del ecosistema</b>
Módulos de entrenamiento para educación. Manuales. Guías con ejercicios. Laptops Computadoras de escritorio. Licencias.	<b>Recursos</b>	<b>Alianzas</b>	<b>Co-creación del valor</b>	<b>Relaciones</b>	<b>Actores clave</b>	El Estado Peruano Ministerio de Trabajo Ministerio de Educación Universidades e Institutos Proveedores de equipos de automatización. Profesores Especialistas en automatización.
	Computadoras. Luz e internet. Dinero. Especialistas de automatización. Oficinas. Capacitadores. Licencias de software.	Alianzas con empresas desarrolladoras de tecnología. Generar confianza en los clientes. Softwares y equipos para tener precios accesibles.	Módulos educativos similares a los que se encuentran en campo, que brindan una experiencia valiosa al usuario.  Es clave que el modulo educativo sea lo mas cercano a la realidad, esto permitirá al usuario contar con el entrenamiento requerido por la industria.	Relaciones personalizadas con los usuarios y clientes. Alianzas con instituciones públicas y privadas. Alianzas con universidades e institutos. Servicio postventa y soporte técnico y soporte para los clientes.	Jóvenes con deseo de mejorar sus competencias técnicas. Proveedores que suministran equipos de automatización industrial. Profesores. Expertos en automatización. Inversionistas. Empresas privadas. Entidades públicas. Entidades Financiera.	
<b>Servicios ecológicos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Gobernanza</b>	<b>Destrucción del valor</b>	<b>Canales</b>		<b>Necesidades</b>
-Estos módulos serán elaborados con los materiales adecuados que cumplan con la normativa peruana. -Se dispondrá en un sitio adecuado todos los desechos tecnológicos de componentes usados. -Reciclaje de componentes en cumplimiento al Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Acuerdos estratégicos con empresas desarrolladoras de tecnología y solutions partners con la finalidad de ser representantes de las marcas. Desarrollo de manuales, instructivos, ejercicios de laboratorio y plataforma virtual.	- CEO - Gerente. - Docentes.	Producir módulos bajo los mismos esquemas o conceptos que actualmente existen en el mercado  Los usuarios seguirán practicando en módulos que no les brindarán las experiencias requeridas para situaciones similares en el trabajo  Se forman profesionales con falta de competencias practicas	Cara a cara. Por teléfono. Por video conferencias usando plataformas como Zoom, Teams; Meet. Por medio de la página web. Por medio de Whatsapp. LinkedIn.		Jóvenes con deseos de adquirir competencias técnicas que les permita integrarse fácilmente al entorno laboral. Lograr ser más atractivos para los empleadores.
<b>Costos</b>	<b>Metas</b>		<b>Beneficios</b>			
Gastos preoperativos y operativos, costos de los activos tangibles, costos de intangibles, costos financieros y costos de la huella de carbono y consumo de energía.	La rentabilidad debe superar las expectativas de los accionistas. Ampliar las habilidades de los usuarios de los módulos. Contar con educación sostenible y continua.		Se medirá en función a los módulos educativos de automatización vendidos. Que los usuarios de los módulos ya no gastarían en capacitaciones adicionales en su proceso de formación pre profesional (pasajes, estadías en la ciudad de Lima, cursos, etc.). Ahorro de combustible, se minimiza el consumo debido a que los docentes y los módulos educativos, viajarían a cada región.			
<b>RESULTADOS</b>						

## 7.2 Rentabilidad Social de la Solución

### 7.2.1 Impacto en el Ahorro de Energía con Módulos de Automatización Eficientes

En esta sección, se abordará la rentabilidad social de la solución, centrándose en el ahorro de energía y la reducción de CO<sub>2</sub> mediante la implementación de los modernos módulos de automatización. La estrategia propuesta se fundamenta en la venta de estos módulos, eficientes y de vanguardia, en colaboración con marcas reconocidas como Siemens, ABB y otros *business partners*, con ventas proyectadas a cinco años.

### 7.2.2 Estimación del Ahorro de Energía y Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub>

Para evaluar el impacto financiero y social, se proyecta el ahorro de energía y las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> en función de las ventas previstas de los módulos de automatización durante un período de cinco años, las cifras se detallan en la Tabla 10. Estos cálculos se basan en la estimación del ahorro de energía proporcionado por los módulos de automatización y la consiguiente reducción en emisiones de CO<sub>2</sub>. Estas cifras se derivan de datos de eficiencia energética y proyecciones de uso de los módulos en escenarios prácticos.

**Tabla 10**

*Estimación del Ahorro de Energía y Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub>*

Año	Venta de Módulos	Ahorro de Energía (kWh)	Reducción de Emisiones de CO <sub>2</sub> (Toneladas)
1	161	120,000	45
2	215	160,000	60
3	295	220,000	80
4	322	240,000	90
5	349	260,000	100

### 7.2.3 Estimación de Costos Sociales por Emisiones de CO2

En esta sección se estima el impacto económico de las emisiones de CO2 generadas por el uso de los módulos de automatización; se considera un valor estimado de emisiones de CO2 por uso anual. Estos cálculos se basan en la estimación de los costos sociales asociados a las emisiones de CO2, considerando un valor que refleje el precio social del carbono como se muestra en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Estimación de Costos Sociales debido a Emisiones de CO2*

Año	Emisiones de CO2 (toneladas)	Costos Sociales (Dólares)
1	45	1,500
2	60	2,000
3	80	2,500
4	90	3,000
5	100	3,500

### 7.2.4 Estimación de Costos Sociales por la Fabricación de Módulos de Automatización

Se proyectan los costos sociales relacionados con la fabricación de los módulos de automatización, teniendo en cuenta el total de módulos para la venta anual, las emisiones de CO2 por cada módulo fabricado anualmente, y un valor aproximado de gramo de emisiones de CO2. Estos cálculos reflejan los costos sociales derivados de las emisiones de CO2 asociadas a la producción anual de los módulos de automatización, tal como se presenta en la Tabla 12.

**Tabla 12***Estimación de Costos Sociales debido a la Fabricación de Módulos de Automatización*

Año	Total de Módulos	Emisiones de CO2 por Módulo (toneladas)	Costos Sociales (Dólares)
1	161	2.5	1,000
2	215	2.5	1,200
3	295	2.5	1,500
4	322	2.5	1,700
5	349	2.5	2,000

La proyección de estos datos proporciona una visión integral del beneficio social, la cual es el resultado de la propuesta como solución, destacando tanto los beneficios en términos de ahorro de energía como los costos sociales asociados a las emisiones de CO2. Este análisis ayuda a poder tomar decisiones de manera informada y respalda la sostenibilidad del proyecto en términos económicos y medioambientales. La utilización de una tasa de descuento social del 8%, conforme a las directrices establecidas por el Ministerio de Economía, conduce a un Valor Actual Neto Social (VANS) positivo, evaluado en \$2'435,183.05. Este resultado no solo respalda la viabilidad financiera del proyecto, sino que también destaca el impacto social positivo a largo plazo que esta iniciativa pretende lograr. Al observar la Tabla 13, se confirma que este VANS positivo no solo recupera la inversión inicial realizada por los accionistas, sino que también subraya la capacidad del proyecto para generar beneficios significativos que perduran en el tiempo. Este indicador financiero positivo refleja la capacidad del proyecto no solo para cubrir costos y generar ingresos, sino también para aportar al bienestar social y económico de cara a tiempos futuros. La aplicación de una tasa de descuento social que refleje adecuadamente los aspectos económicos y sociales demuestra el compromiso de esta propuesta con la sostenibilidad a largo plazo, asegurando que los beneficios generados superen considerablemente las inversiones iniciales.

Es este enfoque equilibrado y sostenible el que refuerza la posición del proyecto como una inversión socialmente responsable y económicamente sólida (ver Tabla 13).

**Tabla 13**

*Valor Actual Neto Social (VANS)*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
FC Libre Anual	-225,699	122,581	197,582	425,381	479,457	1'012,932	2'012,235
FC Libre Acumulado	-255,699	-103,118	94,464	519,845	999,302	2'012,235	
Costos de la huella de carbono (C) = (A) + (B)	-	11,938	27,881	49,755	73,632	99,511	262,718
Costo por módulo de CO2 – módulos (A) = ((1)*(2)*(3))/(4)	-	1,990	4,647	8,293	12,272	16,585	43,786
Cantidad de uso de horas de los módulos (1)		703,248	1'642,368	2'930,928	4'337,424	5'861,856	
Costo de emisión de CO2, valor del gramo (2)	106	106	106	106	106	106	
Valor del gramo de emisión de CO2 (3)	0	0	0	0	0	0	
Tipo de cambio promedio (4)	4	4	4	4	4	4	
Costo por módulo de CO2 – equipos (B) = ((5)*(6)*(7))/(8)	-	9,949	23,234	41,463	61,360	82,926	218,931
Cantidad de uso de horas de los equipos (5)		703,248	1'642,368	2'930,928	4'337,424	5'861,856	
Costo de emisión de CO2, valor del gramo (6)	531	531	531	531	531	531	
Valor del gramo de emisión de CO2 (7)	0	0	0	0	0	0	
Tipo de cambio promedio (8)	4	4	4	4	4	4	
Beneficio social (A) = (B)*(C)	-	589,115	627,383	660,144	695,721	753,338	3'325,701
Cantidad de alumnos por año (A)		393	419	441	465	503	
Costo del curso (B)	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	
Flujo social (X) = (A) – (C)		577,176	599,502	610,389	622,089	653,827	3'062,983
Beneficio social (C)	-	11,938	27,881	49,755	73,632	99,511	
Costo social (A)	-	589,115	627,383	660,144	695,721	753,338	
Tasa de descuento social (TSD 8%)	8%						

VANS = USD 2'435,183.05

## Capítulo VIII. Decisión e Implementación

En este capítulo se presenta el plan detallado que transformará la visión en acción concreta, por lo que se establecen las fases de cómo se convertirá la idea en realidad, presentando un minucioso plan de implementación y resaltando el equipo de trabajo responsable de supervisar y poner en marcha cada etapa del proyecto.

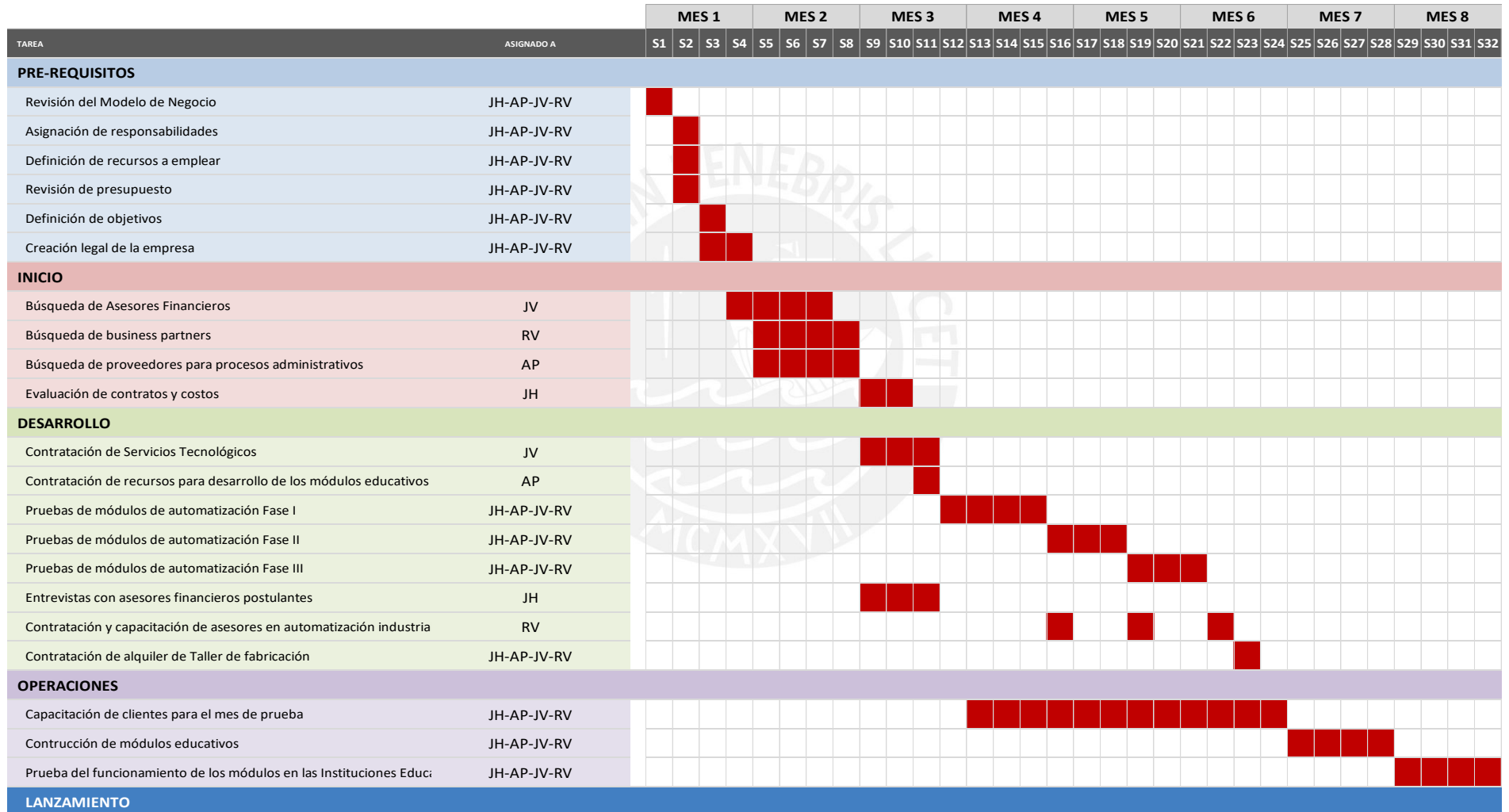
### 8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

La estrategia de implementación reside en llevar a cabo la propuesta de módulos educativos en automatización industrial de manera ejemplar, asegurando el cumplimiento de plazos y la calidad del producto final (ver Figura 27). La concepción de prototipos genera modelos iniciales de los módulos educativos y estos prototipos no solo servirán como pruebas cruciales, sino que también serán la base para validar la viabilidad y eficacia de la propuesta. Implementar estrategias de marketing y ventas es un paso crucial, por lo que se buscará diseñar y ejecutar estrategias que generen visibilidad para los módulos, asegurando que se alcancen y superen las metas de venta. La capacitación del personal es esencial, por lo que se dotará al equipo encargado de la fabricación, venta y soporte técnico con los conocimientos necesarios, asegurando que estén preparados para contribuir al éxito integral de la iniciativa. Con un enfoque estratégico, el equipo de trabajo está conformado por cuatro roles cruciales para una gestión eficiente:

- Director del Proyecto
- Jefe de Producción
- Jefe de Ventas y Marketing
- Jefe de Desarrollo de Producto

**Figura 27**

*Diagrama de Gantt del Proyecto ARTUX*





## 8.2 Conclusiones

- Este trabajo se enfoca en el problema social importante relacionado con la falta de habilidades prácticas en personas que acaban de terminar sus estudios en la industria. Es por eso que usando la metodología Design Thinking, se ha ideado una solución novedosa que intenta cerrar la brecha entre la educación universitaria y lo que piden las empresas.
- Al investigar y analizar, se obtuvo una descripción detallada de la persona promedio, entendiendo sus necesidades, problemas y metas al buscar trabajo. Esta información fue clave para crear una propuesta de valor y diseñar lecciones sobre cómo automatizar tareas en la industria.
- La forma en que se diseña el negocio demostró que es posible ganar dinero con él, con proyecciones positivas y un Valor Actual Neto (VAN) significativo. También se puede hacer crecer el negocio y que se pueda expandir a otras partes del país.
- La solución se destaca por ser creativa y diferente, al darles a los estudiantes y recién graduados experiencias prácticas que se parecen a lo que sucede en la industria. Esto les dará las habilidades necesarias para encontrar trabajo y ser valiosos en las empresas.
- En términos de impacto, se espera que más personas recién graduadas encuentren trabajo, ayudando a cerrar la brecha entre la educación y lo que necesitan las empresas. También se busca contribuir al desarrollo sostenible del país al entrenar a personas muy competentes en áreas importantes.

## 8.3 Recomendaciones

- Es fundamental establecer alianzas estratégicas que permitan una retroalimentación constante entre ambas partes. Esto ayudará a mantener actualizados los contenidos

educativos y asegurar que los estudiantes adquieran las competencias técnicas más relevantes y demandadas por las empresas.

- A medida que el negocio crezca, es importante considerar la expansión hacia otras regiones del país. Esto permitirá llegar a un mayor número de estudiantes y egresados que se encuentran alejados de la capital y que enfrentan dificultades para acceder a capacitaciones en automatización industrial.
- El avance tecnológico es constante, por lo que es necesario estar al tanto de las nuevas tendencias y tecnologías en el ámbito de la automatización industrial. Esto permitirá seguir brindando módulos educativos actualizados y adaptados a las necesidades cambiantes del mercado.
- Involucrar a las empresas del sector industrial en la elaboración de los contenidos y prácticas de los módulos educativos garantizará que estos estén alineados con las necesidades y exigencias reales del mercado laboral.
- Además de la formación técnica, es importante incluir en los módulos educativos aspectos relacionados con la responsabilidad social y el desarrollo sostenible. Esto ayudará a formar profesionales comprometidos con el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.
- Trabajar en conjunto con instituciones y organizaciones que promuevan el desarrollo del sector industrial y la educación técnica será clave para fortalecer el impacto y la sostenibilidad del modelo de negocio.
- Es fundamental llevar un seguimiento de los resultados obtenidos con la implementación de los módulos educativos. Esto permitirá identificar áreas de mejora, ajustar estrategias y garantizar que se estén cumpliendo los objetivos planteados.

## Referencias

ABB lidera la automatización de procesos industriales en Perú. (2022, 28 de junio). *ABB*

*Perú*. <https://new.abb.com/news/es/detail/92881/abb-lidera-la-automatizacion-de-procesos-industriales-en-peru>

AVRTEC. (2023). *Equipamiento de Módulos Educativos*.

<https://www.avrtec.com.pe/equipamiento-de-modulos-educativos/>

Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review.

[https://emprendedoresupa.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/08/p02\\_brown-design-thinking.pdf](https://emprendedoresupa.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/08/p02_brown-design-thinking.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Educación Universitaria*.

<https://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados*.

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf)

INVENTUM. (2023). *Tecnología e innovación aplicada a la educación*.

<https://www.inventum.pe/>

La nueva era de la automatización: Los avances y el panorama reciente. (2017). *Diario*

*Gestión*. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/nueva-automatizacion-avances-panorama-reciente-222552-noticia/?ref=gesr>

Minería peruana: Rumbo hacia la Industria 4.0. (2021). *Business Empresarial*.

<https://www.businessempresarial.com.pe/mineria-peruana-rumbo-hacia-la-industria-4-0/>

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2018). *Brechas de habilidades y dificultades de la demanda laboral*. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/21803-brechas-de-habilidades-y-dificultades-de-la-demanda-laboral>
- Organización de Naciones Unidas. (2023). *Industria, innovación e infraestructura: Por qué es importante*. [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/9\\_Spanish\\_Why\\_it\\_Matters.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/9_Spanish_Why_it_Matters.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO. (2022). *¿Qué debe saber acerca de la educación superior?* <https://www.unesco.org/es/higher-education/need-know>
- Participación del sector manufacturero en PBI nacional cayó 2.5% en los últimos ocho años. (2022). *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/economia/participacion-del-sector-manufacturero-en-pbi-nacional-cayo-25-en-los-ultimos-ocho-anos-rmmn-noticia/?ref=gesr>
- Perú profundiza su ruta hacia la automatización industrial y la transformación digital. (2022, 20 de octubre). *Business Empresarial*. <https://www.businessempresarial.com.pe/peru-profundiza-su-ruta-hacia-la-automatizacion-industrial-y-la-transformacion-digital/>
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*. [https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las\\_5\\_fuerzas\\_competitivas-\\_michael\\_porter-libre.pdf](https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf)
- Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. (2021). *III Informe bienal sobre la universidad universitaria en el Perú*. <https://unjfsc.edu.pe/wp-content/uploads/2022/03/III-Informe-Bienal-sobre-la-Realidad-Universitaria-en-el-Per%C3%BA.pdf>

Universia. (2023). *Listado de carreras y las instituciones donde se estudian*.

[https://orientacion.universia.edu.pe/carreras\\_universitarias-page-4.html](https://orientacion.universia.edu.pe/carreras_universitarias-page-4.html)

ZAMTSU. (2023). *Módulos Educativos*. <https://zamsu.com/modulos-educativos/>



## Apéndice A: Participación de Clientes y Usuarios en el Mercado

**Figura A1**

*Resoluciones de Licenciamiento Institucional*



*Nota.* Tomado de “III Informe bienal sobre la universidad universitaria en el Perú,” por Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, 2021 (<https://unjfsc.edu.pe/wp-content/uploads/2022/03/III-Informe-Bienal-sobre-la-Realidad-Universitaria-en-el-Per%C3%BA.pdf>)

**Figura A2**

*Población de Egresados Universitarios según Condición de Ocupación (%)*



*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015 ([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))

### Figura A3

*Egresados Universitarios Ocupados según Campo de Educación Específico (%)*



*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf)

### Figura A4

*Carreras más Demandadas por los Egresados Universitarios - Universidades Públicas (%)*



*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf)

**Figura A5**

*Carreras más Demandadas por los Egresados Universitarios - Universidades Privadas (%)*



*Nota.* Tomado de “Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014. Principales Resultados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf))



## Apéndice B: Validación del Perfil del Meta Usuario

### B1. Guía de encuesta para validar percepción de brechas entre el mercado laboral y los centros de estudios de los estudiantes, egresados y profesionales.

#### Información Demográfica

##### 1. Bio

- Nombre:
- Edad:
- Ciudad de residencia:
- Sexo:
- Estado civil:
- Ocupación:

##### 2. Actividades

- 2.1 ¿Lugar donde se desempeña laboralmente?
- 2.2 ¿Cuántas horas al día labora?
- 2.3 ¿Cuáles son sus hobbies o pasatiempos?
- 2.4 ¿Has realizado estudios técnicos profesionales o universitarios?
- 2.5 ¿De qué carrera profesional?
- 2.6 ¿Cómo valoras los conocimientos recibidos durante tu formación académica?
- 2.7 ¿Has aplicado en tu trabajo algo de lo aprendido revisado en laboratorios prácticos de tu institución educativa?
- 2.8 ¿Tuviste alguna dificultad al manipular o configurar equipos cuando recién iniciaste tu vida profesional?

2.9 ¿Qué temas hubieran sido útiles revisar durante tu formación académica que hubieras podido aplicar en tu trabajo?

2.10 ¿Crees que son suficientes los equipos con los que cuentan los laboratorios de tu institución para brindarte conocimientos que puedas usar en el trabajo?

2.11 ¿Qué tipo de dispositivos o equipos debieron tener los laboratorios de tu institución para brindarte conocimientos que generen valor?

2.12 ¿Te interesaría trabajar o seguir trabajando en los sectores minería, industria, petróleo o afines?

2.13 ¿Qué te motivaría a trabajar en esos sectores?

2.14 ¿Se encuentra estudiando algún curso o especialización actualmente? ¿Qué curso?  
¿Dónde?

2.15 ¿Qué otros cursos o temas te interesarían llevar?

### **3. Problema**

3.1 ¿Qué complicaciones respecto a sus competencias ha tenido al iniciar su vida laboral?

3.2 ¿Qué acciones tomaste para superar las complicaciones que tuviste al iniciar tu vida laboral?

3.3 ¿Cuáles serían las principales motivaciones para especializarse en temas de automatización industrial?

3.4 ¿Qué te motiva a trabajar en el sector industrial, minería, petróleo o afines?

3.5 ¿Qué beneficios consideras que tiene laborar en el sector industria, minería, petróleo o afines respecto a otros sectores?

#### **4. Familia**

4.1 ¿Cuántos miembros componen tu familia?

4.2 ¿Tienes algún familiar que trabaje en industria, minería, petróleo o afines?

4.3 ¿Tu familia está de acuerdo con que labores en el sector donde te encuentras actualmente?

#### **5. Social**

5.1 ¿Cómo es tu círculo de amistades?

5.2 ¿Tienen intereses en común?

5.3 ¿Realizan actividades en común?

5.4 ¿Qué tan frecuentemente?

5.5 ¿Tienen opiniones similares o diferentes en los temas que tratan?

##### **a. Frustraciones del Usuario**

- Experimentar dificultades para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en entornos industriales.
- Sentir la falta de competencias técnicas requeridas por la industria al incorporarse al mercado laboral.
- Afrontar una larga curva de aprendizaje para adquirir las competencias necesarias y ser atractivos para los empleadores.
- Invertir tiempo y dinero adicional en la formación y capacitación para reducir las brechas identificadas.

##### **b. Necesidades del Usuario**

- Contar con una formación académica que se alinee con las demandas y necesidades de la industria.

- Acceder a programas de capacitación y entrenamiento práctico en entornos industriales.
- Disponer de recursos y herramientas que faciliten el aprendizaje y desarrollo de competencias en automatización industrial.
- Obtener información actualizada sobre nuevas tecnologías y tendencias en el campo de la automatización.

### **c. Beneficios para el Usuario**

- Integrarse rápidamente al mercado laboral y ser capaces de aportar valor desde el primer momento.
- Adquirir las competencias necesarias para realizar proyectos de Innovación & Desarrollo en entornos industriales.
- Tener acceso a laboratorios y talleres equipados con tecnología de última generación.
- Participar en el crecimiento y desarrollo de la industria peruana a través de la aplicación de conocimientos y soluciones tecnológicas.

## **B2. Muestra de Encuestas Realizadas**

### **1. Bio**

- Nombre: Edgar Velásquez Huasasquiche
- Edad: 23
- Ciudad de residencia: Lima
- Sexo: M
- Estado civil: S
- Ocupación: Ingeniería

### **2. Actividades**

2.1 ¿Lugar donde se desempeña laboralmente? Movilnet

2.2 ¿Cuántas horas al día labora? 8H

2.3 ¿Cuáles son sus hobbies o pasatiempos? Escuchar música

2.4 ¿Has realizado estudios técnicos profesionales o universitarios? Universitario

2.5 ¿De qué carrera profesional? Ing. Electrónica

2.6 ¿Cómo valoras los conocimientos recibidos durante tu formación académica? Bueno

2.7 ¿Has aplicado en tu trabajo algo de lo aprendido revisado en laboratorios prácticos de tu institución educativa? Sí

2.8 ¿Tuviste alguna dificultad al manipular o configurar equipos cuando recién iniciaste tu vida profesional? Sí

2.9 ¿Qué temas hubieran sido útiles revisar durante tu formación académica que hubieras podido aplicar en tu trabajo? Laboratorios

2.10 ¿Crees que son suficientes los equipos con los que cuentan los laboratorios de tu institución para brindarte conocimientos que puedas usar en el trabajo? No

2.11 ¿Qué tipo de dispositivos o equipos debieron tener los laboratorios de tu institución para brindarte conocimientos que generen valor? Antenas, dispositivos de red, satelitales, etc.

2.12 ¿Te interesaría trabajar o seguir trabajando en los sectores minería, industria, petróleo o afines? Sí

2.13 ¿Qué te motivaría a trabajar en esos sectores? Progresar profesionalmente

2.14 ¿Se encuentra estudiando algún curso o especialización actualmente? ¿Qué curso?

¿Dónde? MikroTik, Lima taller.

2.15 ¿Qué otros cursos o temas te interesarían llevar? CCNA

### **3. Problema**

3.1 ¿Qué complicaciones respecto a sus competencias ha tenido al iniciar su vida laboral?

Experiencia.

3.2 ¿Qué acciones tomaste para superar las complicaciones que tuviste al iniciar tu vida laboral? Practicar, Investigar, estudiar.

3.3 ¿Cuáles serían las principales motivaciones para especializarse en temas de automatización industrial? Aprendizaje

3.4 ¿Qué te motiva a trabajar en el sector industrial, minería, petróleo o afines? Aprendizaje

3.5 ¿Qué beneficios consideras que tiene laborar en el sector industria, minería, petróleo o afines respecto a otros sectores? Conocimiento en muchos rubros.

### **4. Familia**

4.1 ¿Cuántos miembros componen tu familia? 12

4.2 ¿Tienes algún familiar que trabaje en industria, minería, petróleo o afines? No

4.3 ¿Tu familia está de acuerdo con que labores en el sector donde te encuentras actualmente?

Sí

### **5. Social**

5.1 ¿Cómo es tu círculo de amistades? Bueno

5.2 ¿Tienen intereses en común? Sí

5.3 ¿Realizan actividades en común? Sí

5.4 ¿Qué tan frecuentemente? Depende

5.5 ¿Tienen opiniones similares o diferentes en los temas que tratan? Diferentes.

## Apéndice C: Diseño del Producto para la Automatización Industrial

### Figura C1

*Comparativo de Esquemas entre Módulos Educativos, en el Mercado Laboral y Propuesta para la Automatización Industrial*



*Nota.* Módulos educativos básicos (Figura superior izquierda), difieren mucho de los equipos y tecnología usados en Plantas industriales en el Perú (Figura superior derecha). Se proponen módulos para simular la experiencia de campo (Figura central inferior).

## Apéndice D: Estado Ganancias

**Tabla D1**

*Estado de Ganancias (Expresado en USD)*

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Ingresos</b>					
Precio unitario	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00
Cantidad de módulos por año	161	215	295	322	349
Total de ingresos	1,368,500.00	1,827,500.00	2,507,500.00	2,737,000.00	2,966,500.00
<b>Egresos</b>					
Costo de ventas	911,123.34	1,216,717.51	1,669,449.60	1,822,246.68	1,975,043.77
Utilidad bruta	457,376.66	610,782.49	838,050.40	914,753.32	991,456.23
Gastos administrativos	138,546.42	138,546.42	138,546.42	138,546.42	138,546.42
Gastos de ventas	37,600.00	37,600.00	37,600.00	37,600.00	37,600.00
Gastos de depreciación	4,084.88	4,084.88	4,084.88	4,084.88	4,084.88
Utilidad operativa	277,145.36	430,551.19	657,819.10	734,522.02	811,224.93
Amortizaciones intangibles	11,405.84	11,405.84	11,405.84	11,405.84	11,405.84
Utilidad antes de impuestos	265,739.52	419,145.36	646,413.26	723,116.18	799,819.10
Impuesto a la renta (29.5%)	78,393.16	123,647.88	190,691.91	213,319.27	235,946.63
Utilidad después de impuestos	187,346.36	295,497.48	455,721.35	509,796.91	563,872.46
Utilidad Neta	13.69%	16.17%	18.17%	18.63%	19.01%



## Apéndice E: Flujo de Caja Anual y Trimestral

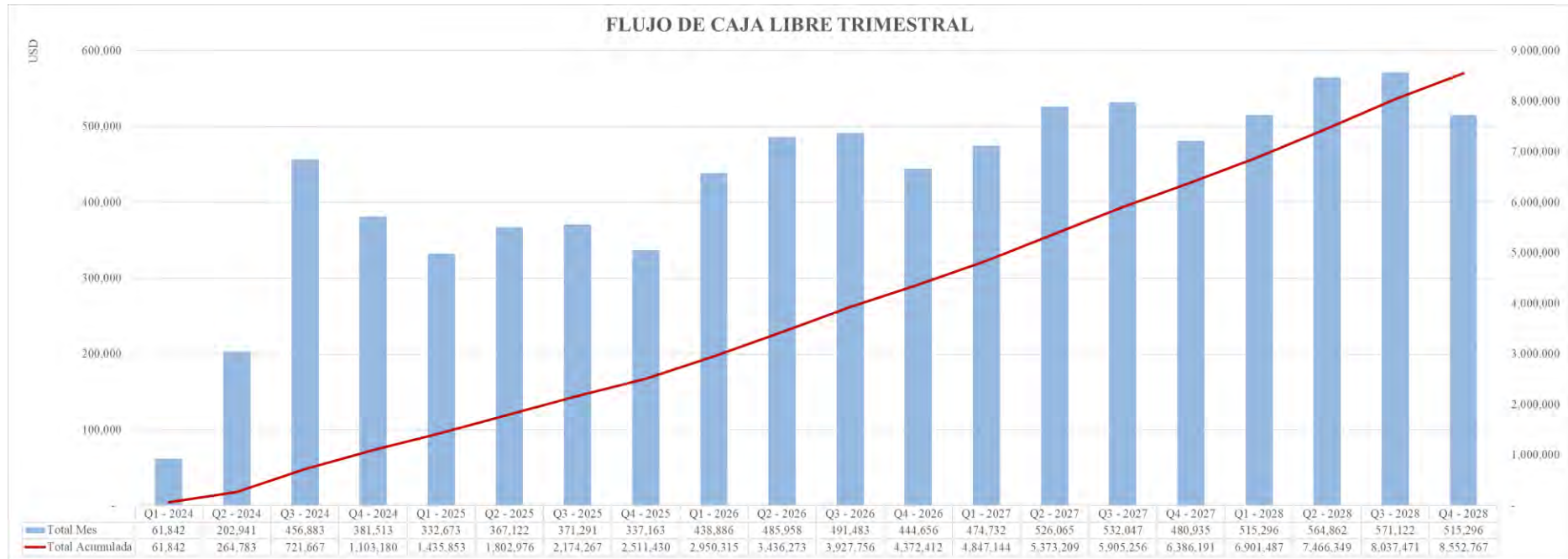
**Tabla E1**

*Flujo de Caja Libre Anual (Expresado en Dólares)*

		1	2	3	4	5
Supuesto	Q =	161	215	295	322	349
F/C tienen riesgo = 0	P1 =	8,500				
	P2 =				8,500	
CTN =	0.15	205,275	274,125	376,125	410,550	444,975
	CVu =	5,659		t =	0.30	
	CF =	187,552		tasa dcto =	15.52%	= WACC
	Capex =	20,424				
	Depreciación =	4,085				
E/R Proyectado (\$)						
Ingreso x ventas		1,368,500	1,827,500	2,507,500	2,737,000	2,966,500
(-) Cto. ventas		911,123	1,216,718	1,669,450	1,822,247	1,975,044
Utilidad bruta		457,377	610,782	838,050	914,753	991,456
(-) Ctos fijos		187,552	187,552	187,552	187,552	187,552
EBITDA = UAIIDA		269,824	423,230	650,498	727,201	803,904
(-) Depreciación		4,085	4,085	4,085	4,085	4,085
EBIT = Utilidad operativa = UAH		265,740	419,145	646,413	723,116	799,819
		78,393				
Flujo de caja libre	0	1	2	3	4	5
NOPAT = EBIT (1-t)		187,346	295,497	455,721	509,797	563,872
(+) Depreciación		4,085	4,085	4,085	4,085	4,085
(-/+ ) Var CTN	-205,275	-68,850	-102,000	-34,425	-34,425	444,975
(-) Capex	-20,424					
(+) Valor residual (VR)						0
FC Libre	-225,699	122,581	197,582	425,381	479,457	1,012,932
WACC =	15.52%					
VA =	1,291,638					
VAN =	1,065,939					
TIR =	99.93%					
TIRM =	63.75%					

**Figura E1**

*Flujo de Caja Libre Trimestral (Expresado en Dólares)*



En el flujo de caja libre trimestral, se describe cómo sería el comportamiento de los costos según nuestro plan de marketing. Para el año 2024, en el primer semestre se estima un costo de \$264,783, mientras que para el segundo semestre se proyecta una inversión de \$838,397. Cabe indicar que nuestra proyección de costos está asociada a nuestra estimación de ventas de los módulos ARTUX. Además, se solicitarán desembolsos o hitos de pago a los clientes conforme se tengan avances en el proceso de fabricación, pruebas FAT y entrega de los módulos. Asimismo, se solicitará préstamos bancarios conforme se vaya incrementando la demanda.

## Apéndice F: Deseabilidad de la Solución

### F1. Guía de Encuesta para usuarios.

#### Guía de Encuesta

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas indicando su nivel de interés y opinión sobre la posible incorporación de módulos de entrenamiento de automatización industrial en los laboratorios de su centro de estudios.

Las respuestas obtenidas serán muy apreciadas y serán utilizadas para optimizar el producto materia de la presente encuesta.

#### a. Información demográfica

1. Género:

- Femenino
- Masculino

2. Edad:

3. Ubicación geográfica: Por favor considerar el departamento de residencia (e.g. Lima, Ica, Arequipa. etc.).

4. Universidad/Instituto:

5. Carrera Profesional que estudia/estudió:

6. ¿Qué ciclo te encuentras cursando? / ¿Cuánto tiempo de egresado tienes?

7. ¿Usted ha realizado prácticas preprofesionales o profesionales? Indique la empresa.

- Sí
- No

8. ¿Estás familiarizado con el término "automatización industrial"?

- Sí, estoy muy familiarizado.
- Sí, pero tengo un conocimiento limitado.
- No, no estoy familiarizado en absoluto.

9. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan interesado estarías en participar en laboratorios que usen módulos de entrenamiento de automatización industrial en tu centro de estudios? (1 = Nada Interesado, 5 = Muy Interesado)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan interesado estarías en formar parte de una institución educativa que cuente con laboratorios que usen módulos de entrenamiento de automatización industrial? (1 = Nada Interesado, 5 = Muy Interesado)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11. ¿Qué aspectos te motivarían a participar en laboratorios con estos módulos educativos? (Selecciona todas las que apliquen)

- Mejorar mis perspectivas de empleo.
- Adquirir habilidades relevantes para la industria.
- Explorar un área de interés personal.
- Cumplir con requisitos académicos del programa.
- Otro (especifica): \_\_\_\_\_

**b. Impresiones sobre la solución propuesta**

12. ¿Cómo calificarías el laboratorio de prueba desarrollado? Calificar entre 1 a 5, donde 1 es "Muy malo" y 5 "Muy bueno".

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13. ¿Cómo calificarías los componentes y temas que comprende el uso del módulo? Calificar entre 1 a 5, donde 1 es "Muy malo" y 5 "Muy bueno".

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

14. ¿El producto podría cubrir tus necesidades respecto a competencias prácticas en automatización industrial?

- Sí
- No
- Tal vez

15. ¿Estarías dispuesto a pagar por un curso adicional para recibir clases con este módulo de entrenamiento?

- Sí
- No
- Tal vez

16. ¿Cuáles destacarías como principales atributos del producto presentado?

17. ¿Qué atributos crees que debería tener el producto para mejorar la experiencia que brinda al estudiante?

18. ¿Tienes alguna preocupación o pregunta específica sobre la incorporación de estos módulos de entrenamiento en tu programa de estudios?

19. ¿Qué temas o áreas dentro de la automatización industrial te gustaría aprender o explorar en estos módulos?

20. ¿Tienes alguna experiencia previa en la automatización industrial? Si es así, por favor, descríbela brevemente.

21. Sugerencias adicionales para mejorar el producto.

### **c. Sección final**

22. Nombres y Apellidos (opcional)

23. Teléfono de contacto (opcional)

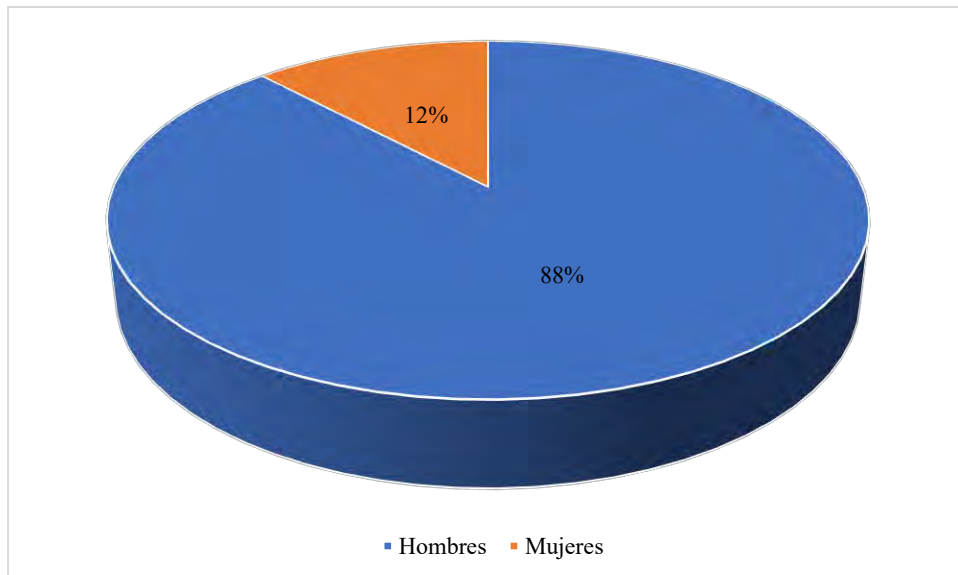
24. Correo electrónico de contacto (opcional)

Gracias por participar en esta encuesta. Tu opinión es valiosa para nosotros y ayudará a mejorar nuestros programas educativos.

## F2. Resultados de Encuesta para Usuarios

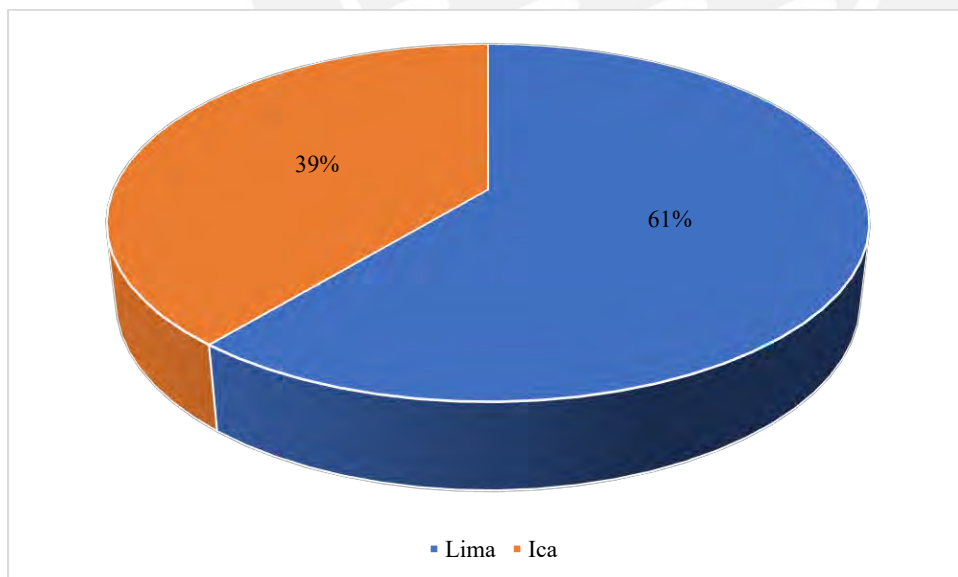
**Figura F1**

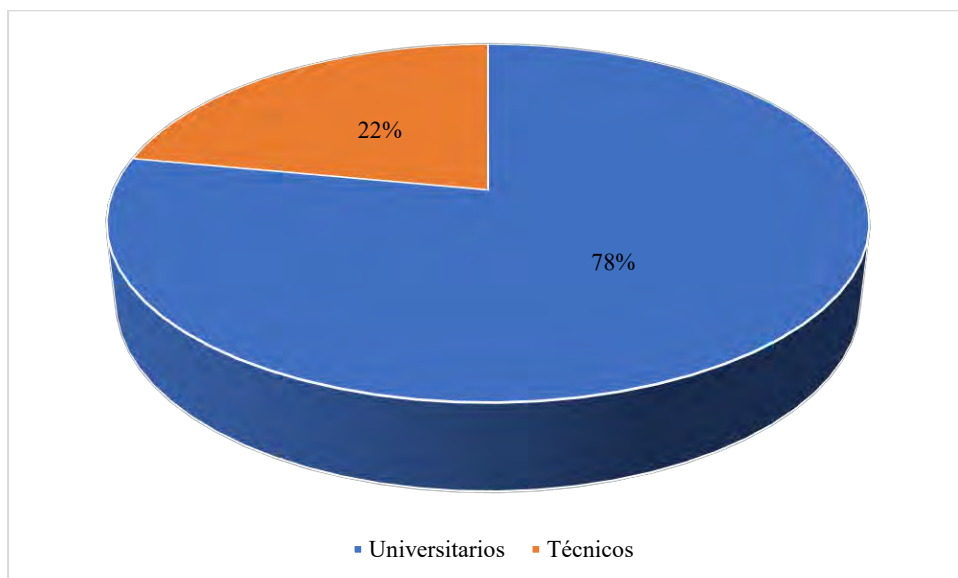
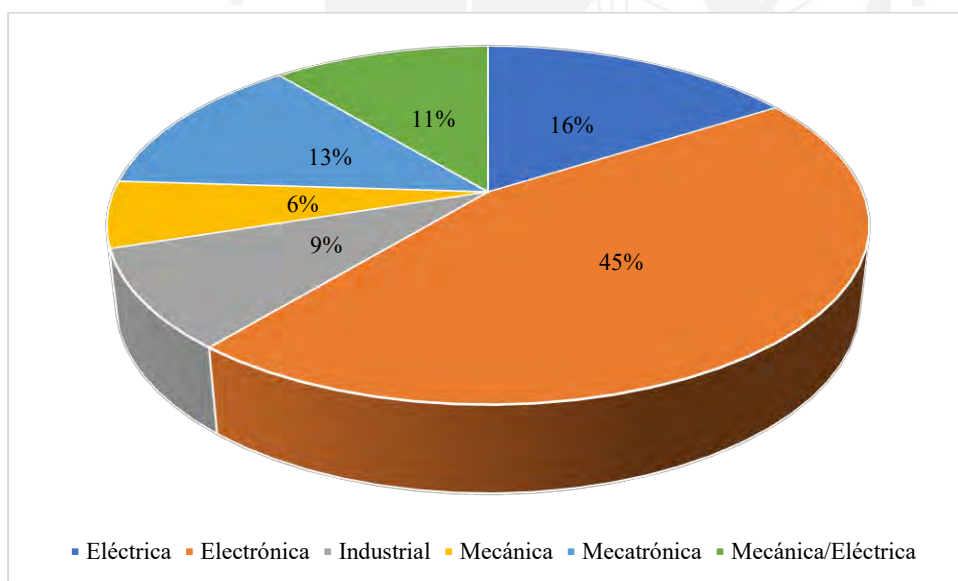
*Información Demográfica 1*

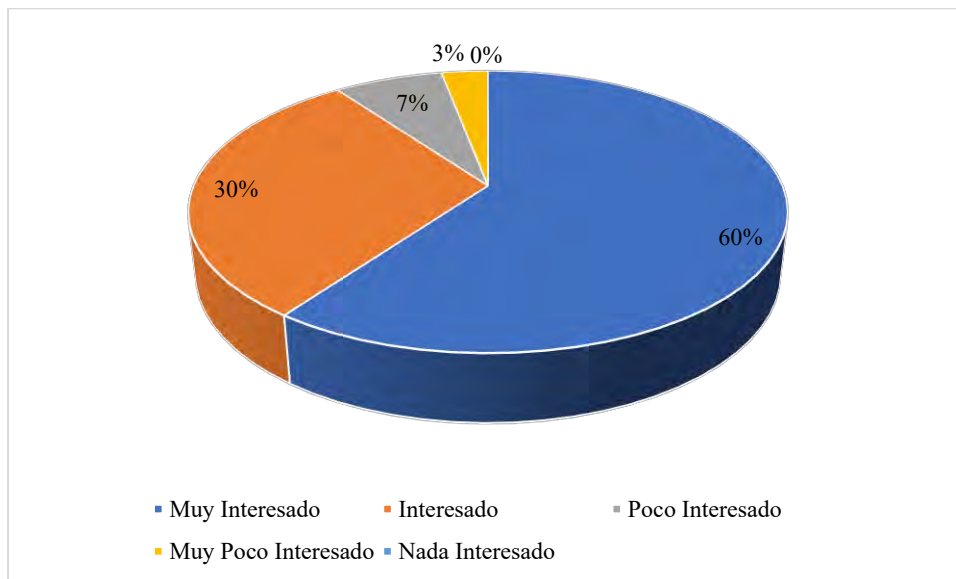


**Figura F2**

*Información Demográfica 2*



**Figura F3***Información Demográfica 3***Figura F4***Información Demográfica 4*

**Figura F5***Prueba de Hipótesis de Deseabilidad 1***H3. Guía de Encuesta para Clientes****BIO**

Nombre:

Edad:

Ciudad de residencia:

Sexo:

Profesión:

Cargo:

**ACTIVIDADES**

¿Lugar donde se desempeña laboralmente?

¿Especialidad Universitaria o Técnica en la que participa?

¿Tiempo de experiencia?



¿Qué temas serían útiles revisar junto a los alumnos en las sesiones prácticas de laboratorio?

¿Cree que los equipos actuales del laboratorio cubren los temas prácticos que se deben revisar con los alumnos para brindarles conocimientos que puedan ser usados en un trabajo real?

¿Qué tipo de dispositivos o equipos deberían tener los laboratorios de la institución para brindar conocimientos que puedan ser aplicables al trabajo?

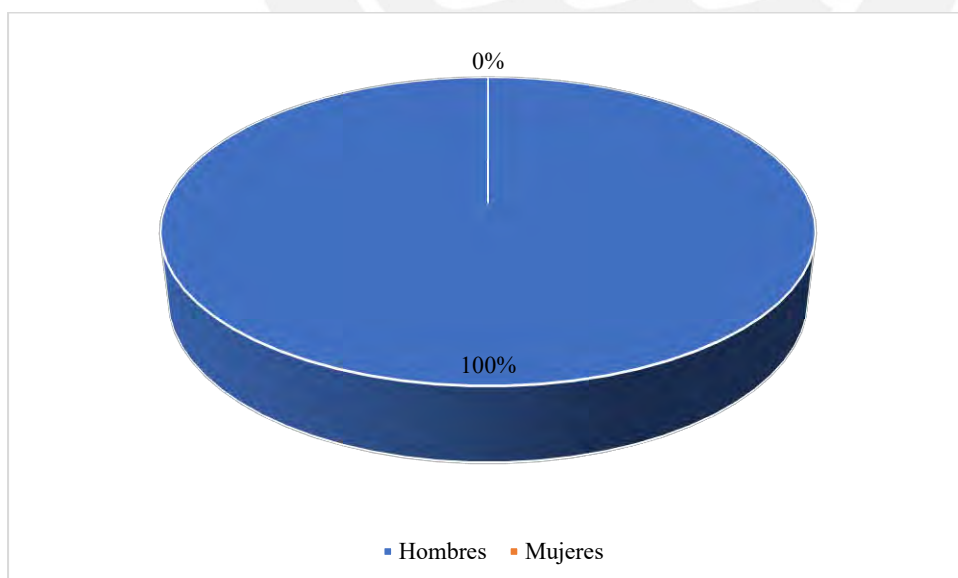
Luego de haber revisado la propuesta de nuestro módulo de automatización ¿Cubre las necesidades para poder brindar experiencias prácticas a los alumnos?

Conociendo los componentes que conforman el módulo ¿estaría dispuesto a realizar la compra o solicitar la adquisición por parte de su institución educativa?

#### H4. Resultados de Encuesta para Clientes

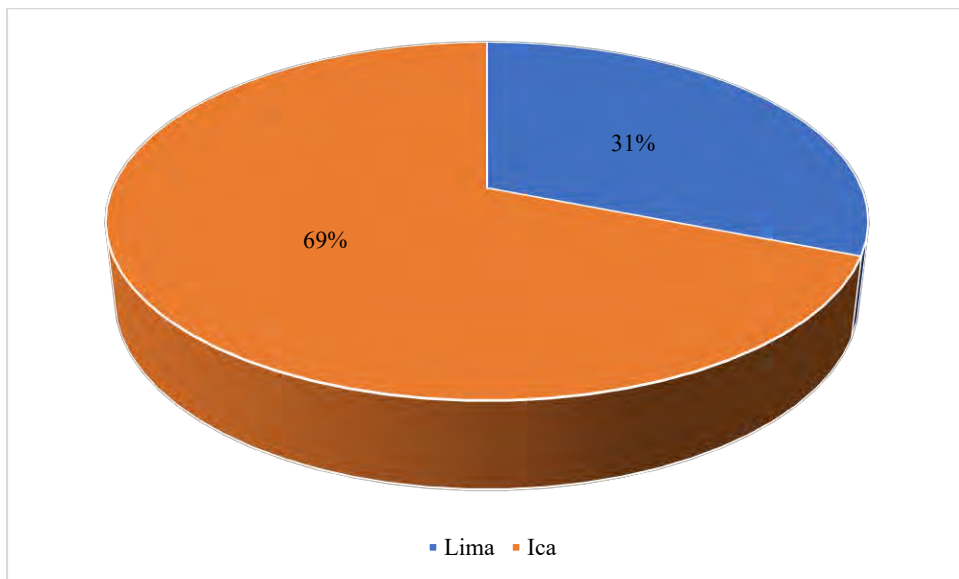
##### Figura F6

##### Información Demográfica 1 - Clientes



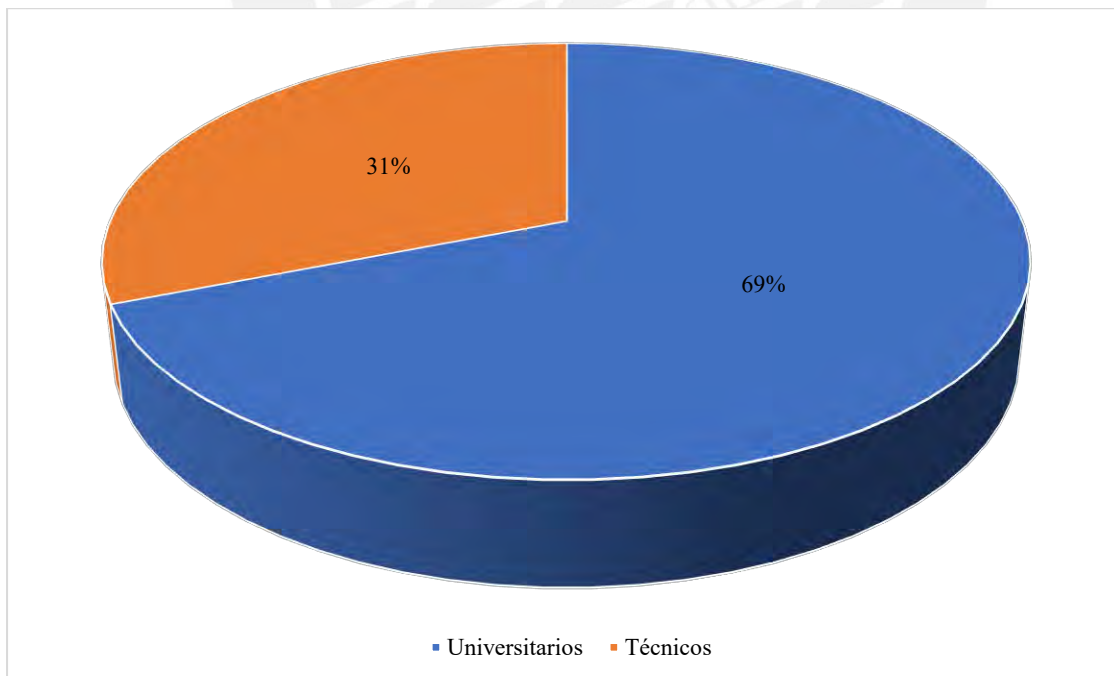
**Figura F7**

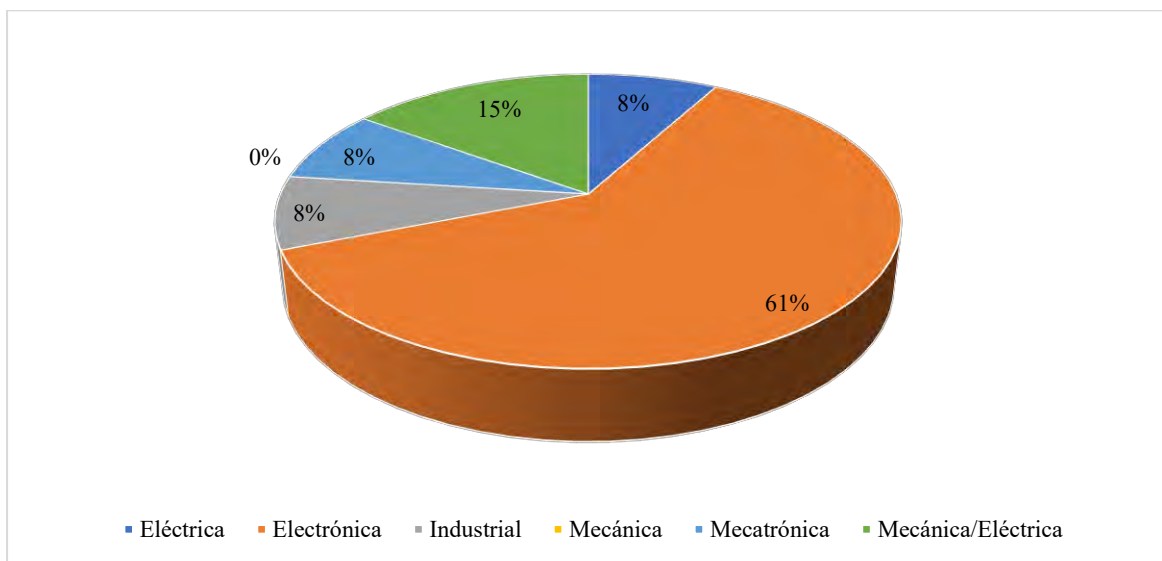
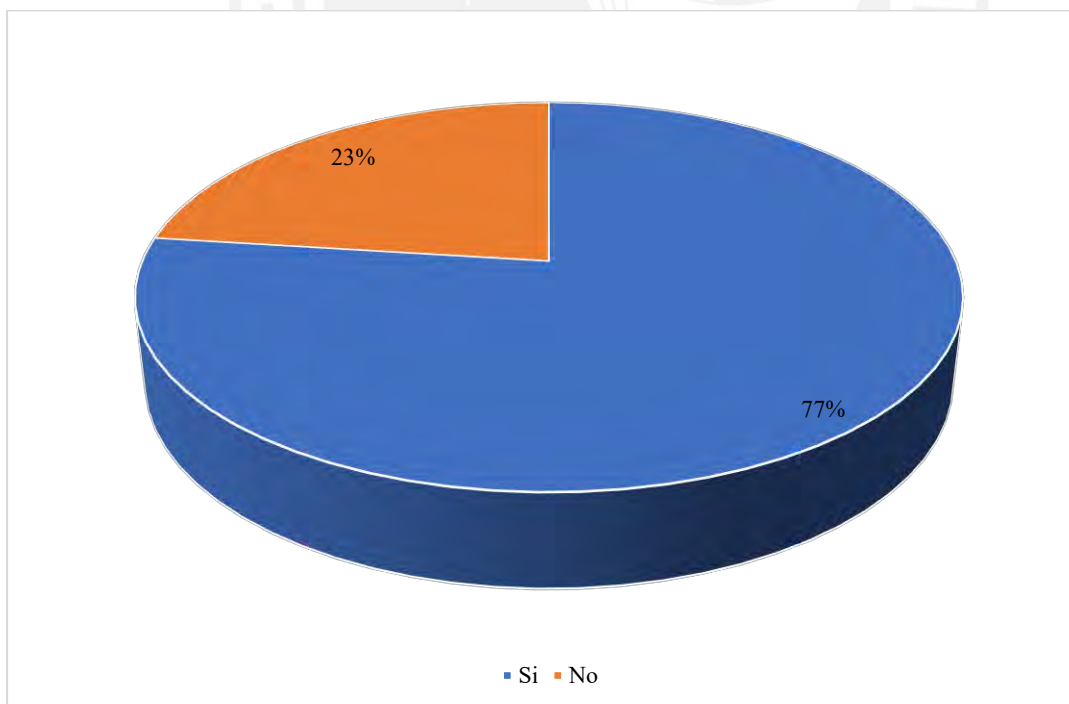
*Información Demográfica 2 - Clientes*



**Figura F8**

*Información Demográfica 3 - Clientes*



**Figura F9***Información Demográfica 4 - Clientes***Figura F10***Prueba de Hipótesis de Deseabilidad 3*

## Apéndice G: Priorización de Hipótesis

**Tabla G1**

### *Priorización de Hipótesis de Deseabilidad*

	Bloque de Modelo de Negocio	Código	Hipótesis Propuesta	Clasificación	
				Priorización	Evidencia
Deseabilidad	Segmento de Clientes	HD1	El mercado nacional es apropiado para producir y comercializar módulos de entrenamiento para automatización industrial, ya que la mayoría de empresas actualmente se centran solamente en el mercado de Lima.	Importante	Con Evidencia
	Segmento de Clientes	HD2	El tamaño del mercado nacional es adecuado para poder establecer el negocio de venta de módulos de entrenamiento para automatización industrial.	Importante	Con Evidencia
	Segmento de Clientes	HD3	En vista que la mayoría de los egresados de carreras técnicas en Perú carecen de habilidades prácticas requeridas por la industria, se espera que los módulos educativos altamente especializados sean lo suficientemente deseables. Esto se basa en la brecha educativa y la insatisfacción del 75% de los egresados con sus competencias de formación.	Importante	Con Evidencia
	Segmento de Clientes	HD4	Considerando la actual concentración de instituciones educativas de nivel superior en Lima, se supone que la expansión de la capacitación en automatización industrial a regiones periféricas es deseable. Esto se fundamenta en una demanda de formación en estas áreas respaldada por el 85% de los estudiantes de regiones no metropolitanas.	Importante	Con Evidencia
	Segmento de Clientes	HD5	Los directivos de escuela, jefes de laboratorio o directores académicos de las instituciones educativas superiores están dispuestos a pagar por contar con módulos de entrenamiento en automatización.	Importante	Sin Evidencia
	Segmento de Clientes	HD6	Se espera que la flexibilidad y adaptabilidad de los módulos educativos despierte el interés en los estudiantes en formar parte de una institución educativa equipada con la tecnología necesaria para el mercado.	Importante	Sin Evidencia
	Propuesta de Valor	HD7	Los módulos de entrenamiento permitirán a los estudiantes y egresados mejorar sus competencias respecto a temas prácticos de automatización industrial, que encontrarán al inicio de su vida laboral en campo.	Importante	Con Evidencia
	Propuesta de Valor	HD8	Los módulos de entrenamiento permitirán a las instituciones educativas superiores contar con una herramienta de apoyo en la formación de sus estudiantes que les permita tener mejores competencias en temas de automatización industrial.	Importante	Sin Evidencia
	Propuesta de Valor	HD9	Una adecuada implementación de guías de clases e instructivos para el uso y desarrollo de ejercicios con el módulo de entrenamiento brindará un valor agregado que permitirá que el producto tenga aceptación en las diferentes instituciones educativas del Perú a nivel superior.	Importante	Sin Evidencia
	Propuesta de Valor	HD10	Los estudiantes y egresados, durante su formación, desean experiencias prácticas que permitan complementar su formación teórica.	Importante	Sin Evidencia
	Canal de Distribución y Ventas	HD11	Los canales de ventas tradicional y digital que hemos definido permitirán cubrir la demanda que hemos proyectado para nuestros productos.	Importante	Con Evidencia
	Canal de Distribución y Ventas	HD12	El canal digital que desarrollaremos para brindar información a los clientes y usuarios, es el adecuado para poder atenderlos satisfactoriamente.	Importante	Con Evidencia
	Canal de Distribución y Ventas	HD13	La mayoría de los estudiantes buscan información y adquieren servicios educativos en línea, es importante desarrollar contenido relevante que soporte la estrategia de marketing.	Importante	Con Evidencia
	Relación con los Clientes	HD14	El uso de medios digitales para establecer contacto con los clientes es un adecuado complemento al relacionamiento directo con ellos.	Importante	Con Evidencia
	Relación con los Clientes	HD15	El uso de plataformas virtuales es una herramienta adecuada para brindar asistencia a nuestros clientes y usuarios en casos en que se necesite nuestro soporte inmediatamente.	Importante	Con Evidencia

Tabla G2

## Priorización de Hipótesis de Factibilidad

	Bloque de Modelo de Negocio	Código	Hipótesis Propuesta	Clasificación	
				Priorización	Evidencia
Factibilidad	Actividades Clave	HF1	Una adecuada aplicación de estrategia de marketing, permitirá al producto captar una parte importante de los demandantes del mercado por año.	Importante	Sin Evidencia
	Actividades Clave	HF2	Se supone que la inversión en estrategias de marketing digital y la monitorización constante de las tendencias en automatización industrial generarán un flujo constante de clientes interesados.	Importante	Con Evidencia
	Actividades Clave	HF3	En vista que el acuerdo con empresas tecnológicas y proveedores clave permitirá la representación de marcas y al acceso a nuevas oportunidades de negocio, se espera una expansión significativa.	Importante	Con Evidencia
	Actividades Clave	HF4	Se plantea la hipótesis que desarrollar ejercicios de laboratorio prácticos con aplicaciones en situaciones reales fortalecerá las habilidades de los estudiantes y generará un interés sostenido en los módulos educativos.	Importante	Con Evidencia
	Actividades Clave	HF5	Se asume que un área de soporte postventa y la oferta de actualizaciones con descuentos especiales impulsarán la satisfacción del cliente.	Importante	Sin Evidencia
	Recursos Clave	HF6	El acompañar los módulos con guías de clases con ejemplos prácticos que le permita a los usuarios entender el funcionamiento de las partes y de todo el conjunto que comprende el módulo nos brinda un elemento diferenciador y representa un valor agregado.	Importante	Sin Evidencia
	Recursos Clave	HF7	El contar con personas con experiencia en la industria en el equipo permite seleccionar correctamente los componentes que debe llevar el módulo de entrenamiento.	Importante	Con Evidencia
	Recursos Clave	HF8	En vista que el uso eficiente de recursos clave, como el alquiler de talleres y el personal altamente calificado, ha demostrado reducir los costos operativos en un 15% en empresas similares, se espera que nuestra estrategia resulte en un flujo de efectivo positivo en el segundo año.	Importante	Con Evidencia
	Recursos Clave	HF9	Es hipotético que la adquisición de tecnología de punta para el ensamblaje de módulos educativos fortalezca la calidad de los productos y fomente la satisfacción de los clientes.	No Importante	Sin Evidencia
	Socios Clave	HF10	El establecer alianzas con empresas fabricantes de tableros y desarrolladoras de tecnología nos permita contar con precios competitivos.	Importante	Con Evidencia
	Socios Clave	HF11	Ser reconocidos como <i>solution partner</i> de Siemens, ABB o Rockwell Automation generará mayor confianza en nuestros clientes y/o usuarios.	Importante	Sin Evidencia
	Socios Clave	HF12	La cooperación con instituciones educativas y cámaras de comercio ha resultado en una mayor visibilidad y respaldo en proyectos similares, se espera que estas alianzas fortalezcan nuestra presencia en el mercado.	Importante	Con Evidencia

**Tabla G3***Priorización de Hipótesis de Viabilidad*

	Bloque de Modelo de Negocio	Código	Hipótesis Propuesta	Clasificación	
				Priorización	Evidencia
Viabilidad	Estructura de Costos	HV1	El tercerizar la fabricación de los módulos es más rentable que encargarnos nosotros mismos de la fabricación.	Importante	Con Evidencia
	Estructura de Costos	HV2	Suponemos que la externalización de servicios como el desarrollo web y el marketing digital podría optimizar los costos operativos.	Importante	Con Evidencia
	Estructura de Ingresos	HV3	La producción y comercialización de módulos de entrenamiento para automatización a instituciones educativas superiores, permitirá a sus inversionistas obtener rentabilidad y beneficios económicos en el corto plazo.	Importante	Con Evidencia
	Estructura de Ingresos	HV4	Los precios del producto que han sido planteados permitirán a los inversionistas obtener la rentabilidad deseada y el recupero de sus inversiones antes de los cinco años de recuperación.	Importante	Sin Evidencia
	Estructura de Ingresos	HV5	Es posible que los clientes estén dispuestos a pagar más por módulos educativos que ofrezcan certificaciones reconocidas a nivel nacional. Esto podría aumentar nuestros ingresos.	Importante	Sin Evidencia

## Apéndice H: Prueba de Hipótesis Deseabilidad

Figura H1

Tarjetas de Prueba Deseabilidad Hipótesis 1 (HD10)

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad** Medir Deseabilidad

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)**

**Creemos que** Los estudiantes y egresados, durante su formación desean experiencias prácticas, que permitan complementar su formación teórica.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)**

**Para verificarlo, nosotros** Haremos una encuesta a estudiantes de diferentes universidades para medir el valor que le dan al hecho complementar su formación teórica con experiencias prácticas útiles y aplicables en la industria.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)**

**Además, mediremos** el porcentaje de estudiantes interesados en Desarrollar competencias en prácticas útiles y aplicables en la industria

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** El porcentaje de interesados desarrollar experiencias prácticas útiles y aplicables en la Industria sea mayor o igual que el 80%

**Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)**

**Actividad** Medir deseabilidad

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis**

**Creímos que** la flexibilidad y adaptabilidad de los módulos educativos despierte el interés en los estudiantes en formar parte de una institución educativa equipada con la tecnología necesaria para el mercado.

**Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)**

**Observamos que** Los resultados obtenidos fueron:  
El 85.26% de los alumnos manifestaron estar interesados en formar parte de instituciones educativas equipadas con módulos educativos acordes a la tecnología vigente.

**Paso 3: Aprendizajes y reflexiones**

**De ello aprendimos que** La evidencia apoya nuestra hipótesis – los estudiantes están interesados en formar parte de instituciones educativas equipadas con módulos educativos acordes a la tecnología vigente.

**Paso 4: Decisiones y acciones**

**Por lo tanto, nosotros** Levaremos a cabo más experimentos para identificar qué características de los módulos de entrenamiento son las más valoradas por los estudiantes.

## Figura H2

### Tarjetas de Prueba Deseabilidad Hipótesis 2 (HD6)

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad** Medir Deseabilidad

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)**

**Creemos que** la flexibilidad y adaptabilidad de los módulos educativos despierte el interés en los estudiantes en formar parte de una institución educativa equipada con la tecnología necesaria para el mercado.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳️🗳️🗳️)**

**Para verificarlo, nosotros** Haremos una encuesta a estudiantes de diferentes universidades

Para medir el valor que le dan al hecho de pertenecer a una institución educativa que cuente con laboratorios con módulos de automatización industrial acordes a la realidad del mercado laboral nacional.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)**

**Además, mediremos** el porcentaje de estudiantes interesados en formar parte de instituciones que cuenten con este tipo de módulo de entrenamiento.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** El porcentaje de interesados en formar parte de instituciones que cuenten con este tipo de módulos de automatización industrial en sus laboratorios sea mayor o igual que el 80%

**Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)**

**Actividad** Medir deseabilidad

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis**

**Creímos que** Los estudiantes y egresados durante su formación desean experiencias prácticas que les permitan completar su formación teórica.

**Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗳️🗳️🗳️)**

**Observamos que** Los resultados obtenidos fueron:  
El 89.47% de los alumnos refieren estar interesados en complementar su formación con experiencias prácticas.

**Paso 3: Aprendizajes y reflexiones**

**De ello aprendimos que** La evidencia apoya nuestra hipótesis – los estudiantes están interesados en recibir durante su formación experiencias prácticas que les permitan complementar su formación teórica.

**Paso 4: Decisiones y acciones**

**Por lo tanto, nosotros** Prepararemos más guías de laboratorio considerando la misma estructura y dimensiones que la utilizada en la presentación con los encuestados ya que esto demostró que genera interés y permite aprender a los estudiantes.



## Figura H3

### Tarjetas de Prueba Deseabilidad Hipótesis 3 (HD5)

#### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Medir Deseabilidad Cliente

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚫👤👤)**

**Creemos que** Los Directores de Escuela, Jefes de Laboratorio o Directores Académicos de las instituciones educativas superiores están dispuestos a pagar por contar con módulos de entrenamiento en Automatización.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍👍👍)**

**Para verificarlo, nosotros** Realizaremos entrevistas en donde presentaremos los componentes que conforman el prototipo y mostraremos las guías de laboratorio que hemos preparado a los Directores de Escuela, Jefes de Laboratorio o Directores académicos.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)**

**Además, mediremos** el porcentaje de Directores de Escuela, Jefes de Laboratorio o Directores académicos que respondan afirmativamente a la pregunta de si pagarían por la solución presentada.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** El porcentaje de respuestas favorables es mayor al 70% de las personas entrevistadas

#### Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

**Actividad** Medir deseabilidad Cliente

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis**

**Creímos que** Los Directores de Escuela, Jefes de Laboratorio o Directores Académicos de las instituciones educativas superiores están dispuestos a pagar por contar con módulos de entrenamiento en Automatización.

**Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 👍👍👍)**

**Observamos que** Los resultados obtenidos fueron:  
El 76.92% de los directivos encuestados aceptaron estar dispuestos a pagar por adquirir los módulos de entrenamiento.

**Paso 3: Aprendizajes y reflexiones**

**De ello aprendimos que** La evidencia apoya nuestra hipótesis – los directivos encuestados aceptaron estar dispuestos a comprar los módulos de entrenamiento para sus instituciones educativas.

**Paso 4: Decisiones y acciones**

**Por lo tanto, nosotros** Levaremos a cabo más entrevistas para identificar qué otras características o componentes pueden ser agregadas para despertar el interés en directivos de las instituciones educativas.

## Apéndice I: Prueba de Hipótesis Factibilidad

Figura I1

Tarjetas de Prueba Factibilidad Hipótesis HF1

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Medir Factibilidad

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)**

**Creemos que** Una adecuada aplicación de estrategias de marketing permitirá al producto captar una parte importante de los demandantes del mercado por año.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 📊👍)**

**Para verificarlo, nosotros** Calcularemos el Costo de Adquisición de Cliente (CAC) y el Valor del Tiempo de Vida del Cliente (CLV) durante los primeros cinco años.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)**

**Además, mediremos** La probabilidad que el ratio del Valor del tiempo de vida del cliente / costo de adquisición de cliente sea 3.4 en los primeros 5 años.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** Se considerará válida la hipótesis si se obtiene una probabilidad igual o mayor al 60% cuando el CLV/CAC es igual a 3.4

### Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

**Actividad** Medir Factibilidad

**Responsable** R.Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández

**Paso 1: Hipótesis**

**Creímos que** Una adecuada aplicación de estrategias de marketing permitirá al producto captar una parte importante de los demandantes del mercado por año.

**Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 📊👍)**

**Observamos que** Los resultados obtenidos fueron:  
En el escenario esperado la probabilidad de obtener una ratio de CLV/CAC de 3.4 es de 70.36%.

**Paso 3: Aprendizajes y reflexiones**

**De ello aprendimos que** La aplicación de un adecuada Estrategia de marketing nos permitirá captar una parte importante de los demandantes existentes en el mercado.

**Paso 4: Decisiones y acciones**

**Por lo tanto, nosotros** Realizaremos algunos estudios de mercado adicionales que nos permitan optimizar nuestro plan de marketing y poder alcanzar una probabilidad mayor a la obtenida con esta simulación.

## Apéndice J: Prueba de Hipótesis Viabilidad

**Figura J1**

*Tarjetas de Prueba Viabilidad Hipótesis HV5*

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

<b>Actividad</b>	<b>Medir Viabilidad</b>
<b>Responsable</b>	<b>R. Vásquez/A.Poma/J.Vargas/J.Hernández</b>

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)**

**Creemos que** Los precios del producto que han sido planteados permitirán a los inversionistas obtener la rentabilidad deseada y el recupero de sus inversiones antes de los cinco años de operación.

**Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos 👍 👍 👍)**

**Para verificarlo, nosotros** Calcularemos los Indicadores de rentabilidad financiera (VAN y TIR) a partir de los flujos de caja proyectados para 5 años

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)**

**Además, mediremos** el VAN para un horizonte de 5 años tomando en cuenta diferentes escenarios que se reflejarán en diversos ritmos de crecimiento.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** El riesgo de obtener un VAN a 5 años Menor a 1,000,000 de dólares es igual 0 menor que 15%.