



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica**

Diseño e Implementación de un módulo PLC portátil para mejorar el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de ingeniería electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

Autor

Rider Adao Campomanes Jimenez

Asesor

Ing. Ernesto Díaz Ronceros

Huacho – Perú

2023

Tesis Electrónica

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
4	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo Trabajo del estudiante	1%
7	revistas.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	1library.co Fuente de Internet	<1%

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO PLC PORTÁTIL PARA
MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DEL
SÉPTIMO CICLO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN, HUACHO, 2021.**



ERNESTO DÍAZ RONCEROS
INGENIERO ELECTRONICO
Reg. CIP N° 197965

.....
ASESOR DE TESIS



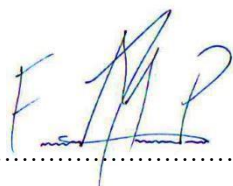
.....
DR. ALDO FELIPE LAOS BERNAL

PRESIDENTE



.....
ING. HENRY MARCIAL AREVALO FLORES

SECRETARIO



.....
ING. FRANCO JHORDY MIRANDA PORTELLA

VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme una familia maravillosa que siempre creyó, son mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona, sus consejos, su amor y su cariño son mi fortaleza, así como también agradezco a mi alma mater Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, por brindarme comunidad y conocimiento en mi desarrollo profesional.

También agradezco a mis Docentes de la FISII y colegas que estuvieron en cada experiencia de esta etapa para conseguir mis objetivos.

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como **Objetivo:** Conocer el diseño e implementación del Módulo PLC Portátil y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021. **Metodología:** El método científico del tipo de investigación utilizado fue básico, llamada pura o fundamental, el nivel de investigación fue descriptivo - correlacional. **La población:** Estuvo constituido por 30 individuos total de alumnos y docente los cuales interactúan en el curso de Automatización en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho, 2021. Las técnicas de recolección de datos usados en este trabajo fueron: Análisis documental, observación y encuesta. Los instrumentos que se aplicó fueron: Guía de observación, cuestionario e incluso se hizo uso las fichas bibliográficas, hemerográficos de investigación. Por último, para lo estadístico se usó el paquete estadístico SPSS25.0, para la investigación y se tiene presente la interpretación de datos, tablas y cifras estadísticas una vez que hay un resultado de correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,809 en la hipótesis general, que es una muy buena asociación, y finalmente se llega a la **conclusión general:** El diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Palabras Claves: Módulo PLC Portátil, implementación, rendimiento académico.

ABSTRACT

This research work had the objective: To know the design and implementation of the Portable PLC Module and its relationship with the improvement of the Academic Performance of students of the seventh cycle of Electronic Engineering of the José Faustino Sánchez Carrión National University, Huacho, 2021. Methodology: The scientific method of the type of investigation used was basic, called pure or fundamental, the level of investigation was descriptive - correlational. The population: It was made up of 30 individuals total of students and teachers who interact in the Automation course at the José Faustino Sánchez Carrión National University - Huacho, 2021. The collection techniques were: Dolculmental analysis, observation and survey. The instruments that were applied were: Observation guide, questionnaire and even the bibliographical records, investigation newspapers, were also made. Finally, for statistics, the SPSS25.0 statistical package was used, for research for the interpretation of data, tables and statistical figures once there is a Spearman correlation result that returns a value of 0.809 in the general hypothesis, which It is a very busy association, and finally the general conclusion is reached: The design and implementation of a Portable PLC Module is significantly related to the improvement of the Academic Performance of students of the seventh cycle of Electronic Engineering of the José Faustino Sánchez Carrión National University, Wow, 2021.

Keywords: Portable PLC module, implementation, academic performance.

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE TABLA.....	ix
ÍNDICE DE FIGURA.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xii
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	14
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	14
1.2. Formulación del problema.....	15
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas específicos.....	16
1.3. Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. Justificación de la investigación.....	17
1.5. Delimitaciones del estudio.....	17
1.6. Viabilidad del estudio.....	18
Capítulo II. Marco teórico.....	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	24
2.2. Bases teóricas.....	29
2.3. Bases Filosóficas.....	42

2.4. Definiciones conceptuales	43
2.5. Formulación de las hipótesis	45
2.5.1. Hipótesis general	45
2.5.2. Hipótesis específica	46
2.6. Operacionalización de variables.....	47
Capítulo III. Metodología.....	48
3.1. Diseño metodológico.....	48
3.2. Población y muestra	49
3.2.1. Población.....	49
3.2.2. Muestra	50
3.3. Técnicas de recolección de datos	50
3.5 Matriz de Consistencia	54
Capítulo IV. Resultados.....	57
4.1. Resultados del diseño Esquemático del módulo PLC portátil e implementación	57
4.2. Analisis de resultados descriptivo	66
4.3. Contratación de hipótesis.....	73
Capítulo V. Discusión	83
5.1. Discusión.....	83
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones.....	85
6.1. Conclusiones	85
6.2. Recomendaciones	87
Capítulo VII. Referencias bibliográficas	88
7.1. Fuentes bibliográficas.....	88
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables</i>	47
Tabla 2. <i>Población</i>	49
Tabla 3. <i>Muestra no probabilística</i>	50
Tabla 4. <i>Módulo PLC Portátil</i>	66
Tabla 5. <i>Autómata Programable</i>	67
Tabla 6. <i>Interfaz Humano - Máquina</i>	68
Tabla 7. <i>Control de Procesos industriales</i>	69
Tabla 8. <i>Rendimiento Académico</i>	70
Tabla 9. <i>Logro Académico</i>	71
Tabla 10. <i>Nivel de Desempeño teórico - practico</i>	72
Tabla 11. <i>Prueba de normalidad de la variable Módulo PLC Portátil</i>	73
Tabla 12. <i>Prueba de normalidad de la variable rendimiento académico</i>	74
Tabla 13. <i>El Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico</i>	75
Tabla 14. <i>El autómata programable y el rendimiento académico</i>	77
Tabla 15. <i>El interfaz humano – máquina y el rendimiento académico</i>	79
Tabla 16. <i>El control de procesos industriales y el rendimiento académico</i>	81

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Modulo PLC portátil implementado	57
Figura 2. Diseño eléctrico de la etapa de seguridad general del modulo	58
Figura 3. Diseño eléctrico de la etapa de seguridad de las salidas del controlador.....	59
Figura 4. Etapa de seguridad implementado	59
Figura 5. Diseño Eléctrico de la etapa de conmutación	60
Figura 6. Etapa de conmutación implementado	61
Figura 7. Diseño Eléctrico de la etapa de monitoreo.....	62
Figura 8. Etapa de monitoreo implementado	62
Figura 9. Diseño Eléctrico de la etapa de control.....	64
Figura 10. Etapa de control implementado.....	64
Figura 11. Diseño Eléctrico de la etapa de potencia	65
Figura 12. Etapa de potencia implementado	65
Figura 13. Módulo PLC Portátil.....	66
Figura 14. Autómata Programable	67
Figura 15. Interfaz Humano - Máquina.....	68
Figura 16. Control de Procesos industriales	69
Figura 17. Rendimiento Académico.....	70
Figura 18. Logro Académico.....	71
Figura 19. Nivel de Desempeño teórico - practico.....	72
Figura 20. El Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico	76
Figura 21. El autómata programable y el rendimiento académico.....	78

Figura 22. El interfaz humano – máquina y el rendimiento académico	80
Figura 23. El control de procesos industriales y el rendimiento académico	82

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: “Diseño e implementación de un módulo plc portátil para mejorar el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de ingeniería electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021”. Un PLC también conocido como autómatas programables es básicamente una computadora industrial la cual se procesa todos los datos de una máquina como lo son: sensores, botones, temporizadores y cualquier tipo de señal de entrada, con la finalidad de controlar los actuadores como pistones, motores, válvulas, etc. Permitiendo de esta manera controlar cualquier proceso industrial de manera automática. (López y Vallejo, 2021, p. 13). Por otro lado, Pizarro y Clark (1998) refieren que: “El rendimiento académico es una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación”.

La investigación se ha estructurado de la siguiente manera: En el I capítulo se tiene en cuenta el planteamiento del problema donde se hace la descripción de la realidad problemática, luego la formulación del problema con sus respectivos objetivos de la investigación, tiene en cuenta Justificación de la investigación, delimitaciones del estudio, viabilidad del estudio y las estrategias metodológicas en el II capítulo el marco teórico, que comprende los antecedentes del estudio, el cual tiene en cuenta las Investigaciones relacionadas con el estudio y sus publicaciones, en las bases teóricas hacemos el tratado de las Teorías sobre la variable independiente y dependiente, definiciones de términos básicos, Sistema de hipótesis y la Operacionalización de variables en el III capítulo el marco metodológico que contiene el diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento de la información, el IV capítulo

que contiene los resultados estadísticos con el programa estadístico SPSS 25.0 y su respectiva contrastación de hipótesis, en el V capítulo tiene en cuenta la discusión de los resultados, en el VI capítulo contiene las Conclusiones, recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas y sus respectivos anexos.

Capítulo I. Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

En una sociedad que cada vez más hace empleo de la tecnología para solucionar sus problemas y mejorar su estilo de vida, los avances tecnológicos en gran parte de debe a ello y es muy importante tener en cuenta este avance en el área de la automatización industrial.

En el Ambiente internacional, A inicios del siglo XX se observa el mayor apogeo en el desarrollo de la ciencia y tecnología todo ello precedentes de conocimientos adquiridos previamente por sus antecesores, manifestándose así la ingeniería como arte de plasmar estos conocimientos en una creación, Siendo este el que permitió incorporar la producción de diferentes productos a la automatización industrial.

Sobre todo, en Europa, las primeras manifestaciones de lo que hoy es la automatización surgen con la una serie de inventos orientados a la diversión, estos eran muñecos mecánicos los cuales realizaban funciones tales como hacer música, escribir, dibujar, entre otros; Posteriormente a lo largo de los años surgen más inventos, pero esta vez orientados a la reducción del proceso de fabricación, hasta entonces todos los inventos mencionados eran puramente mecánicos. A medida que avanzó la tecnología de transferencia de energía, se optaron por motorizar las máquinas permitiendo de esta forma aumentar su eficiencia productiva, ya con el avance de la tecnología energética se logró que lo hoy se conoce como sistema industrial de producción.

En el ámbito Nacional, es muy reducida la investigación referente a estos temas, sin embargo, existen. El Perú generalmente importa tecnología y equipos empleados en la automatización, e implementa estos sistemas en las diferentes industrias del país. Por último, en el contexto local, el asunto es más lento y en ocasiones burdo, y debido a esta ineficiencia – y necesidad – hace motivo de desarrollo de este proyecto.

La Escuela de Ingeniería Electrónica - Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, lleva hasta la fecha trece años formando profesionales en el área de ingeniería aplicada a la tecnología; Esta escuela necesita – con respecto a los equipos de práctica en automatización y control – ir adaptándose a las actuales necesidades y exigencias, esto de acuerdo a la demanda actual de las empresas; Por ejemplo, remarcar la importancia de tener prácticas en automatización y control paralelo a la teoría cuando se esté estudiando sobre el tema, de esta manera, afianzar los conocimientos teóricos con la práctica del estudiante y posteriormente brindar mejores profesionales en la rama de la automatización y control.

El enfoque del actual trabajo es aportar soluciones al desarrollo del curso de automatización industrial brindando un equipo con mejores prestaciones que los existentes – específicamente en la parte práctica del área de automatización industrial -, elaborando el diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil. El cual evita daños en caso de ser mal conectado, del mismo modo, brinda la función de selección manual de salida independientemente del programa que se cargue, pero dependiente de la salida del mismo, ayudando así al estudiante a poder conectar diferentes actuadores al equipo y puede ser trasladado con facilidad de un lugar a otro; previniendo así daños al equipo, bajo aprovechamiento de las prácticas del curso de automatización industrial y problemas de endeudamiento con la Universidad.

Agregando a lo mencionado anteriormente, las ventajas sociales a los que conlleva el desarrollo del presente proyecto, tales como, mejor calidad de enseñanza y profesionales.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo el diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de

Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión,
Huacho, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo el autómata programable se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?
2. ¿Cómo el interfaz humano - máquina se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?
3. ¿Cómo el control de procesos industriales se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Conocer el diseño e implementación del Módulo PLC Portátil y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Conocer el autómata programable y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

2. Conocer el interfaz humano - máquina y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
3. Conocer el control de procesos industriales y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

1.4. Justificación de la investigación

El presente estudio es muy importante, porque formula el diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil que sirvió de apoyo en la parte práctica del curso de Automatización Industrial, la prevención de daños al equipo por parte del alumno, el fácil transporte, entre otros. El actual estudio plantea un nuevo método o forma de facilitar las prácticas de automatización, mejorar la enseñanza y así obtener como resultado mejores profesionales, mejor calidad de enseñanza, entre otros.

Posteriormente luego de demostrada su fiabilidad, podrá ser empleado o reproducido para otras áreas, demostrando y confirmando la innovación en el diseño e implementación, esto en virtud de sus resultados previamente obtenidos.

1.5. Delimitaciones del estudio

El presente estudio se realizó en el curso de automatización industrial específicamente en el taller de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión ubicado en la ciudad de Huacho, región de Lima Provincias, a lo largo del año 2021.

La población y muestra se encuentra conformado por el número de alumnos del séptimo ciclo que se encuentren llevando el curso de automatización industrial y el docente encargado del curso; quienes serán sujetos de prueba e investigación, empleando instrumentos para la obtención, recolección de datos y por último percibir si el diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil para mejorar la enseñanza favorece de manera positiva a los estudiantes y docentes.

1.6. Viabilidad del estudio

El presente trabajo de investigación fue viable porque cuenta con el presupuesto auto financiado por el investigador, existen fuentes teóricas que respaldan la presente investigación, cuenta con el apoyo de los docentes especializado en el tema y la investigación, como metodólogo, asesores temáticos, estadísticos y una traductora de idioma extranjero y un especialista técnico en computación para desarrollar la investigación.

Capítulo II. Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Luzón y Quinchiguango (2018) en su tesis titulada: **“Diseño e Implementación de un Módulo Didáctico utilizando un Controlador Lógico Programable (PLC) para la simulación de Procesos Industriales”**, en localidad de Quito – Ecuador; siendo respaldado por la institución Escuela Politécnica Nacional; el objetivo de su investigación fue diseñar e implementar un Módulo Didáctico basado en Controlador Lógico Programable (PLC) para realizar aplicaciones prácticas, afianzar así la teoría y práctica. La investigación que se realizó es del tipo aplicativo. Para la obtención de datos utilizo la observación científica y sensores, obteniendo las siguientes conclusiones:

- El presente trabajo obedece al objetivo principal el cual fue diseñar e implementar un módulo didáctico basado en un controlador lógico Programable, con un modo de uso elemental para los estudiantes en el ámbito práctico. Conforme a la realidad actual de las demandas en el campo laboral de las industrias.
- Para su diseño fue necesario realizar un diagrama esquemático que conforma el módulo didáctico el cual implicó un previo análisis de cada uno de los equipos con la finalidad de evitar sobredimensionamiento.
- El módulo didáctico fue construido de tal manera que permite ampliarse mediante módulos de expansión para señales, permitiendo así realizar algoritmos complejos En el área de automatización.

- El módulo didáctico le permite al estudiante la conexión de señales digitales empleando para ello pulsadores y selectores siendo estos enlazados a las entradas de forma analógica sucede con los potenciómetros que van enlazados a la parte analógica de las entradas los cuales permiten variar el voltaje mediante una fuente de alimentación, evitando así el empleo de dispositivos electrónicos ajenos a este.
- La facilidad en el sistema mediante el monitoreo y control es debido al interfaz humano – máquina (HMI), el cual permite la interacción de las variables a controlar y el operario.
- El desarrollo de las aplicaciones en este proyecto conforma un importante aporte para el reforzamiento de conocimientos en estudiantes del área de instrumentación y control, ya que se emplean dispositivos electrónicos actualmente usados en diferentes procesos industriales.

Jacho (2017) en su tesis titulada: **“Diseño y Construcción de un Módulo Didáctico con el PLC S7 – 1200 para la Simulación de un Ascensor Inteligente”**, en la localidad de La Maná – Ecuador; siendo respaldado por la institución, la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión de Maná, el objetivo de su investigación fue diseñar y construir un Módulo didáctico basado en un PLC S7 – 1200 para lograr la simulación de un asesor inteligente. La investigación que se realizó es del tipo aplicativo. Para la obtención de datos utilizó la observación científica, entrevista y encuesta, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Los conceptos de cada uno de los elementos que conforman el Módulo fueron desarrollados teóricamente, es de esta forma que se fueron evaluando que

dispositivos usar en función de sus características, todo esto con la finalidad de elegir los dispositivos con mejor calidad.

- Se llegó a determinar mediante este trabajo cada uno de los principios de funcionamiento de la pantalla HMI, la misma que a su vez es usada para visualizar y controlar el ascensor inteligente de forma simulada.
- Debido a su facilidad y practicidad se optó por realizar el programa y programar el dispositivo S7 – 1200 (Controlador Lógico Programable) en lenguaje Ladder.

De Castro, Canchila y Anaya (2017) en su tesis titulada: **“Diseño e Implementación de un Módulo de Entrenamiento de Automatización y Control Utilizando PLC Controllino, Programado en Lenguaje C, para Actividades Prácticas en los Laboratorios de Electrónica de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta”**, en la localidad de Santa Marta – Colombia; siendo respaldado por la institución Universidad Cooperativa de Colombia; el objetivo de su investigación fue desarrollar e implementar un módulo con el controlador lógico programable orientado a la práctica en Automatización y control. La investigación que se realizó es del tipo método científico y aplicativo. Para la obtención de datos utilizó la observación científica y sensores, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Al implementar el Módulo PLC Controllino con el dispositivo Arduino, se pudo comprobar que estos sistemas sometidos a la práctica de laboratorio, nos dan buenos resultados en los saberes orientados a la ciencia y particularmente a la automatización y control, permitiendo así futuras buenas ideas universitarias.

- El conjunto de actividades realizados durante la implementación de este proyecto es una prueba de la importancia de cada uno de los conocimientos obtenidos de la enseñanza universitaria, específicamente en el área de la ingeniería electrónica, con miras a promover el desarrollo de nuevas tecnologías que atiendan a la necesidad empresarial, además de realizar aportes como el módulo, el cual es confiable, además está orientado a brindar resultados y datos de una forma concisa.
- Cuando se trata de las prácticas profesionales los sistemas de control juegan un papel muy importante, pues ésta brinda a sectores industriales y educativos soluciones y conocimientos sobre nuevas tecnologías, en aspectos como seguridad, economía y aplicación en ambientes reales.

Guavativa y Pérez (2017) en su tesis titulada: **“Relación entre Calidad de Sueño y Rendimiento Académico en Estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomas, Sede Villavicencio”**, en la localidad de Villavicencio – Colombia, siendo respaldado por la Universidad Santo Tomas, sede Villavicencio; el objetivo de su investigación fue identificar la relación entre calidad de Sueño, somnolencia y el rendimiento Académico en estudiantes de octavo semestre de ingeniería civil. La investigación que se realizó es del tipo correlacional no experimental, la muestra y población es 113 estudiantes con edades de entre 18 a 32 años. Para la obtención de datos utilizó encuestas y cuestionarios, obteniendo las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a los resultados que se obtuvieron de la investigación, el 70% de estudiantes no tienen buena calidad de Sueño y por el contrario presentan diferentes niveles de somnolencia el cual es superior durante el día. Así mismo, se demostró que existe una relación entre el Rendimiento Académico

y la calidad de Sueño en los estudiantes de ingeniería, siendo ésta es una de las causas que influyen en las calificaciones.

- Es importante considerar la influencia del sueño en el aprendizaje, esto debido a la restauración del sistema cognitivo.
- Los resultados obtenidos en la investigación son semejantes a los datos que maneja la unidad de atención integral del estudiante en la Universidad, esto en base a la comparación en los promedios académicos de los diferentes semestres con los datos obtenidos mediante el instrumento de medición empleado, confirmando así la relación entre las dos variables.

Morales (2017) en su tesis titulada: **“Relación entre Motivación al Logro y Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios: Caso Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato”**, en la localidad de Ambato – Ecuador, siendo respaldado por la Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato; el objetivo de su investigación fue realizar un análisis sobre la relación entre el rendimiento Académico y la motivación al logro de estudiantes universitarios. La investigación que se realizó es del tipo descriptivo de corte transversal, la muestra es de 186 estudiantes y su población total es 356 estudiantes aproximadamente. Para la obtención de datos utilizó entrevista y cuestionarios, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Una necesidad social es la motivación al logro, por que impulsa a la persona a lograr su objetivo venciendo los obstáculos, otorgándole así bienestar y satisfacción. Particularmente en el ámbito educativo por los resultados favorables que se obtienen en el rendimiento académico.

- No se encontraron resultados sin motivación al logro ya que todos consideran que el resultado de su desempeño académico es producto de su determinación y convicción.
- Los resultados obtenidos evidencian que el examen, tarea, interés y esfuerzo son de mayor incidencia en el rendimiento Académico. Así mismo, los métodos de trabajo acompañado de perseverancia, son indicadores con mayor impacto en la motivación al logro.
- En base al análisis del resultado obtenido sobre el rendimiento Académico, se determinó que la mayoría de participantes tienen buen desempeño académico, los cuales conforman el 65.1% de encuestados, seguido del 31.2% de condicionados y finalmente el 3.8% de estudiantes con excelente desempeño académico.
- En cuanto al análisis correlacional del estudio entre las variables Rendimiento Académico y motivación al logro, se obtuvo una relación positiva baja y significativa en el aspecto estadístico con un valor de ($r = .254$, $p < 0,01$; $R^2 = .064$).
- En función de los coeficientes $r = .254$, $p < 0,01$; $R^2 = .064$, se establece que hay una incidencia de la motivación al logro de 6.4% sobre el Rendimiento académico en los estudiantes, siendo este es un factor influyente pero no determinante.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Nolasco (2019) en su tesis titulada: **“Diseño de un Módulo Didáctico de Simulación de Procesos Industriales Usando PLC S7 – 1200 y HMI KTP 700 Basic. Para el Laboratorio de Automatización y Control, de la Universidad**

Nacional Tecnológica – de Lima Sur - UNTELS”, en la localidad de Villa el Salvador – Perú; siendo respaldado por la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur; el objetivo de su investigación fue diseñar con el HMI KTP 700 BASIC y el PLC S7 – 1200 un Módulo Didáctico que será usado para simular procesos Industriales en el laboratorio de control y automatización. La investigación que se realizó es del tipo aplicada. Para la obtención de datos utilizó la observación y sensores, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se consiguió diseñar haciendo uso del HMI KTP 700 BASIC y el PLC S7 – 1200 un módulo didáctico, para el Laboratorio de Control y automatización de la Universidad Nacional tecnológica – UNTELS.
- Para el laboratorio de Control y automatización, se consiguió seleccionar los instrumentos y equipos para la construcción del módulo didáctico usando el HMI KTP 700 BASIC y el PLC S7 – 1200.
- Para el PLC S7 – 1200 que se encuentra en el módulo didáctico se logró configurar y diseñar un programa, con la finalidad de simular procesos industriales.
- Para el HMI KTP 700 BASIC que se encuentra en el módulo didáctico se logró configurar y diseñar un programa, con la finalidad de simular procesos industriales.

Hoyos y Ortiz (2018) en su tesis titulada: **“Desarrollo de Módulos de Control Electrónico para Máquinas Rotativas Eléctricas, Utilizando el PLC Micrologix Logo Siemens, en el Laboratorio de Automatización y control de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica de la Universidad Privada de Tacna**”, en la localidad de Tacna – Perú; la institución que lo respaldó fue la Universidad

Privada de Tacna; el objetivo de su investigación fue desarrollar mediante el PLC Logo Siemens unos módulos electrónicos de control, para el control de motores eléctricos en el laboratorio de automatización. La investigación que se realizó es del tipo teórico experimental. Para la obtención de datos utilizó la observación científica y sensores, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Con el uso del PLC Logo Siemens se consiguió diseñar e implementar los módulos.
- De acuerdo a la buena operatividad de los 04 módulos en cuanto al entrenamiento de estudiantes, en escuela de ingeniería electrónica. Podemos afirmar que esto permitirá poner en mejores condiciones a dichos estudiantes de la Universidad privada de Tacna.
- Con respecto al laboratorio de ingeniería electrónica, se consiguió mejorar sus prestaciones, esto mediante la integración de los módulos.
- De acuerdo a las experiencias obtenidas de los módulos en el laboratorio, se verifica su facilidad de configuración, operación y programación.
- Para el diseño de programa se empleó el lenguaje Ladder facilitando así la modificación del programa al instante mediante el uso de botoneras en la pantalla, de forma igual forma se implementó también el arranque estrella delta para motores eléctricos.

Martínez (2017) en su tesis titulada: **“Laboratorio de Automatización y Control para la Mejora del Rendimiento Académico de los Alumnos de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo”**, en la localidad de Lima – Perú; siendo respaldado por la Universidad Privada Cesar Vallejo; el objetivo de su investigación fue determinar el nivel de mejora en los alumnos de ingeniería, el cual

se obtiene de la relación entre el Rendimiento académico y el laboratorio de automatización. La investigación que se realizó es del tipo aplicada, la muestra y su población son todos los alumnos del curso de control y automatización de la facultad de Ingeniería industrial. Para la obtención de datos utilizó la sistematización de datos, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, esto en vista de que se obtuvo una mejora del 0.016% en el Rendimiento académico.
- Se logro una mejora de 0.3033% en la eficacia entre rendimiento Académico y el laboratorio de automatización. Por esta razón se rechazó la hipótesis nula.
- En la evaluación final se obtuvo un 0.0417% de mejora, de esta forma se determinó que existe una mejora en el laboratorio de control y automatización con la evaluación final de estudiantes.

Prado (2017) en su tesis titulada: **“Inteligencia Emocional y su relación con el Rendimiento Académico en estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería de una Universidad Nacional. Lima. 2017”**, en la localidad de Lima – Perú; siendo respaldado por la institución, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; el objetivo de su investigación fue realizar un análisis sobre la relación entre el rendimiento Académico e inteligencia emocional de estudiantes universitarios. La investigación que se realizó es del tipo cuantitativo, método descriptivo y de corte transversal, la muestra y población es de 100 estudiantes de enfermería de la UNMSM, los cuales pertenecen al 4to y 5to año. Para la obtención de datos utilizó registro de promedios finales y cuestionarios, obteniendo las siguientes conclusiones:

- La mayoría de estudiantes de enfermería del 4to y 5to año tienen un buen rendimiento académico con tendencia a incrementar, esto se determinó haciendo uso de la fórmula estadística Chi – cuadrado, por esta razón se acepta la hipótesis de la investigación y se afirma que existe una relación entre el rendimiento Académico y la inteligencia emocional.

Puglanini (2018) en su tesis titulada: **“Motivación y Rendimiento académico de los estudiantes de la Carrera de Administración de la Universidad Privada del Norte Comas, 2018”**, en la localidad de Lima – Perú; siendo respaldado por la institución, la Universidad Privada del Norte; el objetivo de su investigación fue determinar la relación que existe entre el Rendimiento Académico y la motivación, en los estudiantes de Administración de la UPN. La investigación que se realizó es del tipo no experimental y de corte transversal, la muestra es de 274 alumnos y su población está conformado por 950 alumnos, todos ellos estudiantes de administración de la UNP. Para la obtención de datos utilizó la recolección y sistematización de datos, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se logro determinar que, si hay una relación entre el nivel Académico y la motivación en los Alumnos de la Carrera de administración, esto debido a que su correlación mediante su coeficiente de spearman es igual a 1.
- Se logro determinar que, sí hay una relación entre el nivel académico y enfoque conductual en los Alumnos de la carrera de administración, esto debido a que su correlación mediante su coeficiente de spearman es igual a 0.518.
- Se logro determinar que, sí hay una relación entre el nivel académico y enfoque humanista en los alumnos de la carrera de Administración, esto

debido a que su correlación mediante su coeficiente de spearman es igual a 0.518.

- Se logro determinar que, sí hay una relación entre el nivel académico y enfoque sociocultural en los alumnos de la carrera de administración, esto debido a que su correlación mediante su coeficiente de spearman es igual a 0.518.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Módulo PLC Portátil

López y Vallejo (2021) menciona que:

Un PLC, también conocido como Controlador Lógico Programable, es básicamente una computadora industrial que maneja todos los datos provenientes de una máquina tales como: B.: Sensores, botones, temporizadores y cualquier tipo de señal de entrada para controlar actuadores como pistones, motores, válvulas, etc. De esta forma, cualquier proceso industrial puede ser controlado automáticamente. (p. 13)

Ingeniería Mecafenix (2018) refiere que:

Para que un PLC maneje y controle cualquier sistema, primero debe programarse para las tareas que debe realizar. Su programación requiere de un software específico para cada marca, y cada programa tiene algún lenguaje de programación en el que se escriben instrucciones sobre el procesamiento y control de contenidos (p. 13)

Martínez (2021) menciona que:

El PLC tiene una amplia gama de aplicaciones, en todos los casos se utiliza principalmente para el funcionamiento de máquinas, pero también es adecuado para cubrir otros procesos y sistemas complejos en la industria. Otra consideración al usarlo es la conectividad a Inthernet, ya que permite monitorear el funcionamiento de cualquier computadora en múltiples ubicaciones dentro o fuera de la planta (p. 3)

2.2.1.1. Autómata programable

Chacón y García (2012) refieren que:

Un autómata programable es un dispositivo electrónico que se puede programar en un lenguaje intermedio o de alto nivel que puede ser entendido por usuarios sin conocimientos de informática. Se utiliza para el control en tiempo real de procesos secuenciales en entornos industriales (p. 8)

Romero (2020) refiere que:

Un autómata programable se define como una computadora comúnmente utilizada en la industria y la Ingeniería mecánica para controlar y automatizar varios procesos. Los controladores lógicos programables básicamente asumen el control de las máquinas involucradas en el proceso al recopilar primero datos de sensores, botones o varias señales de entrada, y controlar de manera

consistente los diferentes actuadores que la máquina pueda tener
(p. 1)

Romero (2020) refiere que:

Los autómatas programables tienen la obligación de trabajar en tiempo real. Deben responder a la entrada que procesan dentro de un cierto período de tiempo para que el sistema funcione correctamente. Lo que hace que un sistema digital sea un sistema en tiempo real (STR) es su capacidad para interactuar con su entorno, entradas, salidas y tiempos críticos para mantener el sistema funcionando correctamente. Esto no significa que los sistemas de tiempo real sean rápidos o lentos, sino que tienen un límite de tiempo dentro del cual deben dar una respuesta. (p. 1)

2.2.1.1.1. Captación de datos

Manzanares (2021) menciona que:

La captación de datos del proceso también puede representar un importante salto adelante en el campo de la tecnología. El análisis de datos puede identificar problemas menores antes de que se vuelvan serios, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la calidad del producto al reducir el tiempo que las máquinas pasan en malas condiciones (p.18)

2.2.1.1.2. Procesamiento de datos

Valdez (2013) menciona que:

El procesamiento de datos dentro de un PLC es completamente digital, como cualquier sistema basado en microprocesador, por lo que las señales analógicas deben digitalizarse de antemano antes de que puedan procesarse. Por el contrario, si el PLC tiene que proporcionar el proceso, primero debe convertir los datos internos en variables analógicas (p. 26)

2.2.1.1.3. Transmisión y recepción de datos

Ponce y Santillán (2016) refieren que:

La tecnología PLC permite la transmisión de datos a través de redes eléctricas, por lo que puede extenderse a las redes de área local existentes o compartirse con una conexión a Internet mediante la instalación de enchufes para unidades específicas (p. 7)

2.2.1.2. Interfaz humano – máquina

Villacrés (2017) define que:

Los paneles de proceso son partes de equipos electrónicos cuya función es actuar como interfaz entre el hombre y la máquina, razón por la cual se les suele denominar con el acrónimo HMI. Estos dispositivos hacen posible la visualización de datos y resultados de los PLC, para que los operadores de la planta puedan observar el comportamiento de un proceso en particular. El mercado de HMI ha ido creciendo a lo largo de los años, ya que

permite una interfaz más fácil de usar con los operadores para monitorear y controlar procesos, accediendo a datos de control remoto en el sitio (temperatura, flujo, presión, etc.) como protección de la integridad humana en la seguridad de procesos peligrosos (p. 22)

Castro (2007) menciona que:

Cuando comenzaron las HMI para PLC, había una clara intención de unificar los dispositivos dispares creados por diferentes fabricantes mediante el desarrollo de un estándar que fuera difícil de trabajar solo entre dispositivos del mismo proveedor, es decir, solo existe una comunicación satisfactoria entre productos producidos por el mismo fabricante (p. 9)

2.2.1.2.1. Interfaz gráfica

Martínez, Marceleño, Govea, Martínez y Medina (2013) mencionan que: “La interfaz gráfica proporciona al usuario un entorno para monitorear y controlar el sistema a automatizar, teniendo en cuenta las funciones básicas para que el usuario pueda explicar cada una de ellas”.

Gil (2004) menciona que:

Una interfaz de usuario es la forma en que un usuario se comunica con una máquina, dispositivo, computadora o dispositivo, incluidos todos los puntos de contacto entre

el usuario y el dispositivo. Generalmente son fáciles de entender y utilizar, aunque en informática es más probable que se refiera a que suelen ser "amigables e intuitivos", ya que decir "simple" es complejo y subjetivo (p. 9)

Gil (2004) menciona que:

Las interfaces de usuario básicas son aquellas que contienen elementos como menús, ventanas, contenido gráfico, cursores, pitidos y otros sonidos generados por computadora, generalmente a través de los cuales una máquina humana puede comunicarse (p. 9)

2.2.1.2.2. Monitoreo de sensores

Tipán y Villacis (2008) mencionan que:

La mayoría de los sensores generan señales analógicas y se pueden conectar a un controlador a través de una entrada que admita señales analógicas. La frecuencia de la señal proporcionada por el sensor puede variar dentro de un amplio rango (p. 21)

Valdez (2013) menciona que:

Un sensor es un dispositivo que puede detectar una cantidad física o química (llamada variable de instrumento) y convertirla en una variable eléctrica. Por

ejemplo, las variables de calibre podrían ser: temperatura, intensidad de la luz, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Un sensor se diferencia de un transductor en que el sensor siempre está en contacto con la variable del instrumento, también puede denominarse como un dispositivo que utiliza una de sus propiedades para ajustar la señal que está midiendo para que pueda ser interpretada. otros dispositivos (p. 29)

2.2.1.2.3. Control de actuadores

Villacrés (2017) define que: “Un actuador es un elemento de salida que actúa como un mecanismo operativo para convertir una señal de control o comando en fuerza o para generar el movimiento requerido para la automatización, como motores, bombas, compresores, etc.”

2.2.1.3. Control de procesos industriales

Amador (2018) menciona que: “Los sistemas de control pueden mantener la operatividad de los procesos industriales dentro de los límites establecidos y minimizar las fluctuaciones que se producen”.

2.2.1.3.1. Control automático

Acedo (2006) menciona que:

Un sistema de control automático mide una variable y actúa de manera específica para mantener esa variable en un valor deseado o de referencia. Un sistema de Control no automático que opera en lazo abierto puede cambiar el valor de una variable, pero no llevarla a un valor de referencia. Cuando un controlador automático detecta que una variable no está en el punto deseado, realiza correcciones al proceso. Vuelve a medir el efecto de la primera corrección y aplica la segunda corrección, y así sucesivamente. (p. 36)

2.2.1.3.2. Control manual

Lamego (2017) menciona que:

Este tipo de control se basa completamente en la manipulación directa de un operador humano para cambiar la señal. Por lo general, todos los tipos de semáforos pueden desactivar el modo automático predeterminado y elegir el modo manual (p. 7)

2.2.2 Rendimiento académico

Page (1990) refiere que: “El Rendimiento es lo que se requiere para que un estudiante ponga en práctica lo aprendido, sea capaz de aplicar la información adquirida para resolver problemas, en definitiva, es el resultado del trabajo escolar”.

Pizarro y Clark (1998) refieren que: “El Rendimiento Académico es una medida de la capacidad de respuesta de un individuo, expresando una estimación estimada de lo que una persona ha aprendido en el curso de la enseñanza o la formación”.

Ministerio de Educación (2009) define como: “El grado de desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes. Se denota por calificadores literales que describen lo que el alumno sabe hacer y demostrar”.

2.2.2.1. Logro académico

Moreno (1998) menciona que:

Entendemos el rendimiento académico como una categoría que intenta resumir todo lo que un estudiante logra como resultado directo de la exposición al sistema educativo. El rendimiento académico es muy diverso, medido por las tareas normalmente atribuidas al sistema educativo. Las posibles dimensiones del desempeño incluyen la acumulación de conocimientos, el desarrollo de habilidades, la formación de hábitos y actitudes y la internalización de valores (p. 2)

Yactayo (2010) refiere que:

La motivación de logro es la implementación exitosa de las metas u objetivos escolares, lo que significa una serie de procesos que se desarrollan y buscan la aprobación social desde los primeros años de vida. Esto se manifiesta a través de la expresión de objetivos de aprendizaje que se centran en el dominio de tareas o habilidades (p. 29)

Naranjo (2009) menciona que:

Un estudiante con alta motivación por el logro académico se caracteriza por una preferencia por actuar de manera independiente y encontrar soluciones a los problemas, recibir retroalimentación sobre el desempeño académico y desarrollarse hacia estándares de excelencia (p. 30)

2.2.2.1.1. Acciones orientadas al logro

Thornberry (2003) menciona que: “Menciona que las conductas orientadas al logro son comportamientos exhibidos por los estudiantes que los llevan al éxito en tareas evaluadas contra estándares de excelencia”.

Quezada (2014) define que:

Las acciones orientadas es la tendencia de una persona a centrarse en la eficiencia y el logro de objetivos y adaptar su comportamiento a las demandas del entorno para que, manteniendo su comportamiento, sea capaz de adaptarse a los cambios en el entorno desde la agencia pasiva o pasiva. a una agencia totalmente interactiva. (p. 302)

Francese (s.f) refiere que:

No hay duda de que toda acción realizada se realiza con un propósito, porque es producida por algo capaz de confirmar que cada acción se dirige hacia una meta. Es decir, la meta, teniendo en cuenta el entorno y los estímulos, orienta al alumno y provoca la motivación para realizar las acciones necesarias para alcanzar la meta (p. 25)

2.2.2.1.2. Aspiraciones orientadas al Logro

Thornberry (2003) indica que: “Las Aspiraciones orientadas al logro son deseos y Aspiraciones relacionadas con el estudio ideal y el empleo futuro”.

García y Bartolucci (2007) mencionan que: “Las Aspiraciones, son los deseos o expectativas que tiene un individuo de alcanzar una meta”.

Borgonovo (2013) refiere que:

El deseo es parte de la naturaleza humana y uno de los motores que impulsa el comportamiento humano. En otras palabras, una persona orientada al logro se convierte en una persona positiva que usa una variedad de comportamientos y actitudes para cumplir sus deseos (p. 15)

2.2.2.1.3. Pensamientos orientados al logro

Thornberry (2003) menciona que: “Los pensamientos son las percepciones del alumno respecto a su futuro y sus metas”.

Núñez (2009) manifiesta que: “Las percepciones y creencias de los individuos sobre diversos aspectos de su cognición (percepciones de control, percepciones de competencia y capacidad, ideas sobre objetivos a alcanzar, autoeficacia, etc.)”.

2.2.2.2. Nivel de desempeño teórico – práctico

González y Larraín (2005) mencionan que:

El “saber hacer”, lejos de entenderse como un árido “hacer”, exige conocimientos (teóricos, prácticos o teórico-prácticos), emoción, compromiso, cooperación y obediencia, todo lo cual se manifiesta en la actuación, también de carácter teórico y práctica teórica. Por ejemplo, cuando alguien lee e interpreta (sabe cómo) un texto, realiza una acción (acto) en un contexto teórico (contenido del texto) (p. 30)

2.2.2.2.1. Calificaciones escolares

Alvaro, Bueno, Calleja, Cerdán, Echeverría, García, Gaviria, Gómez, Jiménez, López, Javato, Mínguez, Sánchez y Trillo (1990) refieren que:

Las calificaciones escolares son en sí mismas estándares sociales y legales de cómo se comportan los estudiantes

en el entorno escolar. Cada colegio también ha diseñado un sistema de evaluación diferenciado, y los certificados académicos reciben diferentes valores en contenido según el nivel, la edad, la región y los profesores (p. 25)

Alvaro, Bueno, Calleja, Cerdán, Echeverría, García, Gaviria, Gómez, Jiménez, López, Javato, Mínguez, Sánchez y Trillo (1990) refieren que:

La ruta más directa a estos grados escolares es a través de exámenes o pruebas de ubicación, lo que en sí mismo ya es un grave defecto de fabricación, ya que los conocimientos necesarios para realizar las ubicaciones suelen ser determinados por los profesores en función de criterios muy subjetivos, lo que hace posible que las comparaciones sean posibles. Entre los centros, ya veces los centros también fallan. Se entiende por rendimiento académico lo que un estudiante logra en un curso, reflejado en calificaciones o notas escolares (p. 25)

2.2.2.2.2. Pruebas objetivas

Alvaro, Bueno, Calleja, Cerdán, Echeverría, García, Gaviria, Gómez, Jiménez, López, Javato, Mínguez, Sánchez y Trillo (1990) refieren que:

Se les da este nombre porque las respuestas a las preguntas formuladas pueden calificarse adecuadamente sin depender del juicio del profesor o

examinador. Por tanto, se entiende por "objetividad" la condición que hace de la prueba un instrumento independiente de opinión personal. Para pruebas altamente objetivas, debe cumplir una serie de requisitos técnicos, ya que la objetividad es difícil y limitada (p. 26)

Alvaro, Bueno, Calleja, Cerdan, Echeverría, García, Gaviria, Gómez, Jiménez, López, Javato, Mínguez, Sánchez y Trillo (1990) refieren que:

Estas pruebas deben dar una respuesta definitiva a cada pregunta. Una prueba puede contener una combinación de varias preguntas. Esto es especialmente cierto para las pruebas didácticas diseñadas para medir una variedad de objetivos en un dominio de conocimiento (p. 26)

2.3. Bases Filosóficas

La acción de investigar sobre el Diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil como variable independiente y en el Rendimiento Académico como variable dependiente, surge debido a la necesidad del investigador de evidenciar que la manipulación de algunas realidades específicas puede resultar en consecuencias beneficiosas y posteriormente mejoras en el marco de la realidad problemática planteada.

Haciendo uso del método científico y la ingeniería, se pretende dar respuesta a problemas reales y sociales, de acuerdo a la justificación del presente estudio, con la finalidad de obtener un impacto positivo a nivel individual, grupal y en la sociedad entera como tal.

Al meditar sobre lo que nos rodea, las personas, sus avances tecnológicos y los impactos que este ocasiona se coincide en que los diferentes estudios tienen el mismo fin, y este estudio no podría ser la excepción; no se pretende reemplazar, si no muy por el contrario aportar con más soluciones en el que empleando el uso de la tecnología se pueda lograr el objetivo de mejorar la educación, para el bienestar y desarrollo del ser humano.

Finalmente, el investigador es quien emplea sus diferentes facultades y destrezas haciendo uso también de la tecnología y la ingeniería electrónica, para otorgarle un significado y sentido a su invención a favor de la sociedad.

Es una forma de comprender la ingeniería en tiempos actuales, de encontrar de qué forma nos relacionamos con nuestra realidad y en general con la sociedad.

2.4. Definiciones conceptuales

a) Actuador

Dispositivo encargado de transformar la energía eléctrica en energía mecánica.

b) ADC

Conversor analógico a digital.

c) Automatización

Rama de la ingeniería electrónica encargada de usar la tecnología para realizar tareas repetitivas casi sin la intervención del hombre.

d) PLC

Un Controlador Lógico Programable, mejor conocido como PLC (Programmable Logic Controller, por sus siglas en inglés), es básicamente una computadora utilizada en la tecnología de automatización industrial, es decir, para controlar máquinas en una fábrica o entorno mecánico.

e) HMI

El propósito de una HMI es mostrar información operativa en tiempo real de una manera fácil de entender.

f) Módulo

Equipo que realiza una función determinada diseñado para formar parte de un grupo mayor y realizar una función a mayor escala.

g) Rendimiento

Fruto del esfuerzo y trabajo de un individuo.

h) Proceso

Conjunto de operaciones que se realiza para elaborar o controlar un producto.

i) Bit

Determinado rango de voltaje que puede representar un 1 o un 0.

j) Circuito impreso

Superficie conformada por pistas de cobre sobre una base deléctrica generalmente usada para conectar eléctricamente los componentes electrónicos.

k) Componentes electrónicos

Dispositivos que forman parte de un circuito electrónico, de diferentes características y materiales.

l) Acondicionamiento de una señal

Preparar una señal para su posterior lectura mediante un hardware.

m) EEPROM

Memoria que se puede reprogramar múltiples veces.

n) Interfaz gráfica

Interfaz de control y supervisión diseñada para el usuario.

o) Transductor

Dispositivo encargado transformar un tipo de energía en otra completamente diferente, pero equivalente.

2.5. Formulación de las hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

El diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del

séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

2.5.2. Hipótesis específica

1. El autómata programable se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
2. El interfaz humano – máquina se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
3. El control de procesos industriales se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021

2.6. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

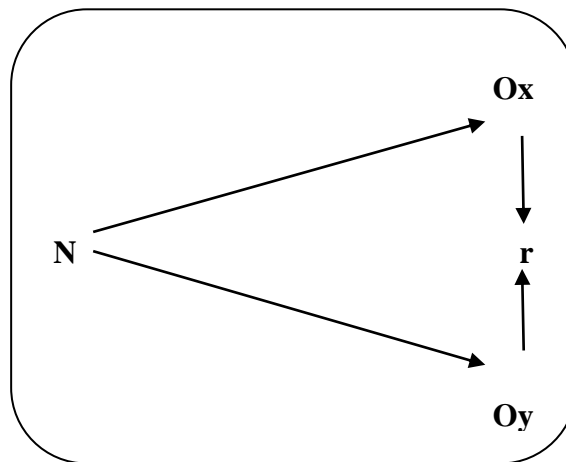
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
(X) Módulo PLC portátil	<p>X.1.- Autómata programable</p> <p>X.2.- Interfaz Humano – Máquina</p> <p>X.3.- Control de procesos industriales</p>	<p>X.1.1.- Captación de datos</p> <p>X.1.2.- Procesamiento de datos</p> <p>X.1.3.- Transmisión y recepción de datos</p> <p>X.2.1.- Interfaz gráfica</p> <p>X.2.2.- Monitoreo de sensores</p> <p>X.2.3.- Control de actuadores</p> <p>X.3.1.- Control automático</p> <p>X.3.2.- Control manual</p>	<p>Escala de Likert:</p> <p>Siempre. Casi Siempre A veces Casi nunca Nunca</p>
(Y) Rendimiento académico	<p>Y.1.- Logro académico</p> <p>Y.2.- Nivel de desempeño Teórico - práctico</p>	<p>Y.1.1.- Acciones orientadas al logro</p> <p>Y.1.2.- Aspiraciones orientadas al logro</p> <p>Y.1.3.- Pensamientos orientados al logro</p> <p>Y.2.1.- Calificaciones escolares</p> <p>Y.2.2.- Pruebas objetivas</p>	<p>Escala de Likert:</p> <p>Siempre. Casi Siempre A veces Casi Nunca Nunca</p>

Capítulo III. Metodología

3.1. Diseño metodológico

Tipo de investigación

El tipo de investigación de acuerdo al fin que se persigue fueron la investigación básica, llamada pura o fundamental. Fue descriptivo por cuanto nos dió valiosa información diagnóstica de las variables, con un enfoque cuantitativa y un diseño no experimental transaccional correlacional por cuanto las variables estudiadas se relacionan o tienen un grado relación o dependencia de una variable en la otra, y está interesada en conocer a través de una muestra de las unidades de observación, la relación existente entre las variables identificadas, como podemos ver en la siguiente figura:



Denotación:

N: Población.

Ox: Módulo PLC Portátil.

r: Relación entre variables.

Oy: Rendimiento Académico.

Método de Investigación

Método Científico.

Estrategia procedimiento de contratación de hipótesis

Las reglas estratégicas que se emplearon para la prueba de hipótesis fueron a través del paquete estadístico de la correlación, en su variante descriptiva y comparativa puesto que se trata de determinar y establecer el nivel de relación existente entre ambas variables. Finalmente, se hizo un análisis estadístico de los resultados mediante el coeficiente de correlación.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población está conformada por 30 individuos, y es el número total de alumnos y docente los cuales interactúan en el curso de Automatización en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho, 2021.

Tabla 2. *Población*

POBLACION	CANTIDAD	CARACTERISTICAS
Alumnos	29	- Alumnos que se encuentran llevando el curso de Automatización.
Profesor	1	- Ingeniero a cargo del curso.
TOTAL	30	

Fuente: Propio.

3.2.2. Muestra

Para muestra de estudio se considera al total de la población, Conformada por las 30 unidades de análisis, es decir es el grupo de alumnos y docente a cargo del curso de Automatización de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho, 2021.

Según Córdoba (2009), al ser pequeña la población esta se considera un tipo de muestra no probabilística, debido a que el investigador conoce a detalle a la población, determina que las unidades de análisis que conforman población integrarán la muestra. Además, se empleó la técnica de muestreo denominado muestreo intencional opinático, empleando el criterio y juicio del investigador; de esta forma no es necesario el empleo de la fórmula estadística para la obtención de la muestra de estudio.

Tabla 3. *Muestra no probabilística*

POBLACION	CANTIDAD	CARACTERISTICAS
Alumnos	29	- Alumnos que se encuentran llevando el curso de Automatización.
Profesor	1	- Ingeniero a cargo del curso.
TOTAL	30	

Fuente: Propio.

3.3. Técnicas de recolección de datos

Las Técnicas e instrumentos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación se muestran a continuación:

Análisis Documental

Mediante el análisis documental y sus respectivos instrumentos se revisaron fuentes bibliográficas, publicaciones especializadas y portales de Internet; directamente relacionados con el tema de investigación.

A través de la entrevista y su instrumento – cuestionario, elaborado por el tesista especialmente para esta investigación, se recopiló información sobre cada una de las dimensiones de la variable, las preguntas están referidas a los aspectos concretos que aportaran para recopilar datos y ubicar las deficiencias en la variable dependiente

Mediante la observación y su respectivo instrumento vamos a comprender procesos, interrelaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias y eventos que suceden a través del tiempo, así como los patrones que se desarrollan y los contextos sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas; así como identificar problemas.

a) Ficha Técnica de Instrumentos

La encuesta estuvo constituida por preguntas de la Vi y la Vd., La medición se hizo a través de la Escala de Likert, que mide de 1 a 5.

b) Administración de los instrumentos y obtención de los datos

Para el acopio de la información se formuló y contó con un cuestionario, confiable y validado por especialistas y expertos en la investigación, que dieron su opinión de expertos si el cuestionario es aplicable o puede ser observado para luego ser corregido por el investigador. La confiabilidad se logró aplicando pruebas pilotos que fueron aplicados el cuestionario varias veces a la muestra determinada

para comprobar la precisión y exactitud del instrumento o en todo caso haremos uso de la prueba de Alfa de Cronbach.

En la administración de cuestionarios se contó con el valioso apoyo en la recopilación de datos del personal.

Análisis Estadístico

Se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS 25.0 el cual procesó, para lograr la interpretación, análisis y discusión los gráficos y figuras estadísticas, para lograr los resultados y contar con las conclusiones, implicando los objetivos y las hipótesis que fue el producto final de la investigación.

Formulación del modelo

a. Hipótesis Nula.

Existen evidencias que las medias de los tratamientos estadísticamente no difieren significativamente.

b. Hipótesis alterna.

Estadísticamente las medias de los tratamientos difieren significativamente.

c. Recolección de datos y cálculos de los estadísticos correspondientes.

La recolección de datos se efectuó una vez aplicado los tratamientos correspondientes a cada muestra y para el procesamiento se utilizaron programas estadísticos.

d. Decisión estadística.

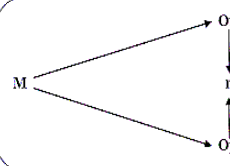
La decisión estadística se tomó como consecuencia de la comparación del estadístico de prueba calculado y el obtenido mediante tablas estadísticas correspondientes a la distribución del estadístico de prueba; esto quiere decir si el valor del estadístico de prueba calculado se encuentra en la región de rechazo se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario se acepta; es decir:

Si: $F_0 > F_{\alpha, a-1, N-a}$ se rechaza

3.5 Matriz de Consistencia

Título: “Diseño e Implementación de un Módulo PLC Portátil para Mejorar el Rendimiento Académico de Estudiantes del Séptimo Ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021”.

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo el diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?	Conocer el diseño e implementación del Módulo PLC Portátil y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.	El diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.	(X) Módulo PLC Portátil	X.1.- Autómata Programable. X.2.- Interfaz Humano - Máquina. X.3.- Control de Procesos industriales.	X.1.1.- Captación de datos. X.1.2.- Procesamiento de datos. X.1.3.- Transmisión y recepción de datos. X.2.1.- Interfaz gráfica. X.2.2.- Monitoreo de sensores. X.2.3.- Control de Actuadores. X.3.1.- Control Automático. X.3.2.- Control Manual.	Población: 30. Muestra: 30. Método: Científico. Técnicas para el acoplo de datos: Entrevistas. Encuestas. Observación. Instrumentos de recolección de datos: Ficha de entrevista. Cuestionarios. Ficha de datos. Para el procesamiento de datos:

PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS				Cuestionario en escala de Likert.
<p>1. ¿Cómo el autómata programable se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?</p>	<p>1. Conocer el autómata programable y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p>1. El autómata programable se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p>(Y) Rendimiento Académico</p>	<p>Y.1.- Logro Académico.</p> <p>Y.2.- Nivel de Desempeño teórico - práctico.</p>	<p>Y.1.1.- Acciones orientadas al logro. Y.1.2.- Aspiraciones orientadas al logro. Y.1.3.- Pensamientos orientadas al logro.</p> <p>Y.2.1.- Calificaciones escolares. Y.2.2.- Pruebas objetivas.</p>	<p>Software SPSS y Excel.</p> <p>Tipo de investigación: Investigación Básica.</p> <p>Diseño de investigación: No experimental y de corte transversal.</p> <p>Nivel de Investigación: Correlacional.</p>
<p>2. ¿Cómo el interfaz humano - máquina se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez</p>	<p>2. Conocer el interfaz humano - máquina y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez</p>	<p>2. El interfaz humano - máquina se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional</p>				

<p>Carrión, Huacho, 2021?</p> <p>3. ¿Cómo el control de procesos industriales se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?</p>	<p>Carrión, Huacho, 2021.</p> <p>3. Conocer el control de procesos industriales y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p>José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p> <p>3. El control de procesos industriales se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>				
---	--	--	--	--	--	--

Capítulo IV. Resultados

4.1. Resultados del diseño Esquemático del módulo PLC portátil e implementación

El módulo PLC portátil implementado

El módulo PLC portátil es un equipo que realiza tareas de control automático, así como también monitoreo de procesos industriales. Este equipo cuenta con prestaciones para ser reprogramable tanto en la parte de control como en el de monitoreo de igual forma permite realizar modificaciones de conexión de forma fácil y finalmente cuenta con un sistema electrónico que evita dañar los dispositivos reprogramables en caso de realizar una mala conexión.

Es un equipo pensado desde su inicio como una herramienta de automatización y entrenamiento en el caso de ser usado por docentes y alumnos.



Figura 1. Modulo PLC portátil implementado

4.1.1 Proceso del diseño Esquemático y su implementación:

La elaboración del sistema eléctrico – electrónico comprende varias etapas y son las siguientes:

- Etapa de seguridad del controlador.
- Etapa de conmutación de salidas.
- Etapa de monitoreo.
- Etapa de control.
- Etapa de potencia.

A) Inicio del diseño e implementación del módulo PLC portátil

- **Etapa de seguridad de controlador:**

La etapa de seguridad del controlador está basada en el diseño de circuito de protección para ello se emplean componentes tales como fusible, interruptor magnetotérmico, llave de encendido y/o habilitado de equipo y finalmente circuito de protección de salidas del controlador (PLC) el cual fue implementado para evitar dañar el controlador.

Esta etapa del diseño e implementación del módulo está centrada básicamente en la protección del usuario y el equipo.

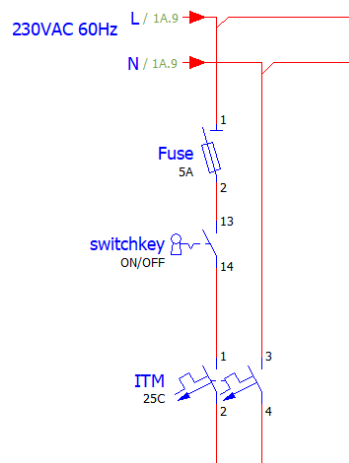


Figura 2. Diseño eléctrico de la etapa de seguridad general del modulo

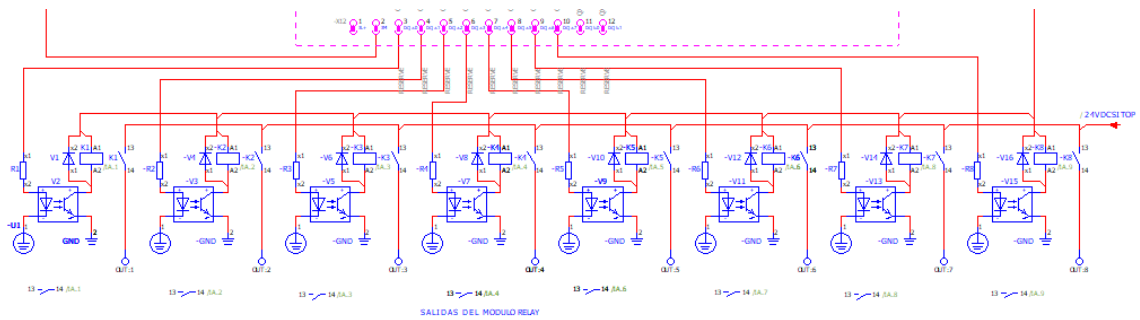


Figura 3. Diseño eléctrico de la etapa de seguridad de las salidas del controlador

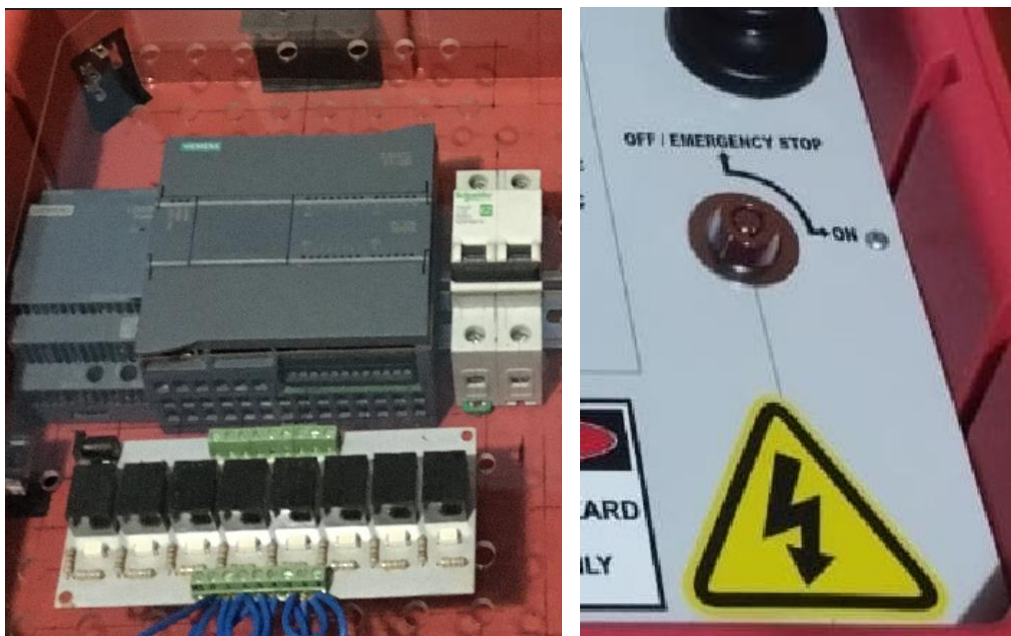


Figura 4. Etapa de seguridad implementado

- **Etapa de conmutación de salida:**

La etapa de conmutación de salida cumple la función de permitirle al usuario seleccionar entre dos tensiones de trabajo (24VDC ó 230 VAC) esto dependerá del tipo de actuador que el usuario desea gobernar, así como también las características técnicas de los actuadores.

Cabe resaltar que de no activar ninguna salida del PLC tampoco se obtendrá ninguna de las dos tensiones mencionadas con anterioridad, aunque el selector de tensión de encuentre en posición de selección de alguna de las dos tensiones.

El switch selector de tensiones tiene 3 posiciones siendo la posición superior el selector para 230VAC, posición inferior para 24VDC y posición central para bloquear la salida evitando así el encendido del actuador

De la misma forma cuenta también con dos conectores uno para salida de tensión el cual viene de un mismo canal de salida del PLC. Todo esto fue posible gracias al uso relays DPDT los cuales cuentan con 14 pines de conexión a continuación veremos el diagrama y diseño eléctrico, así como también montaje en físico:

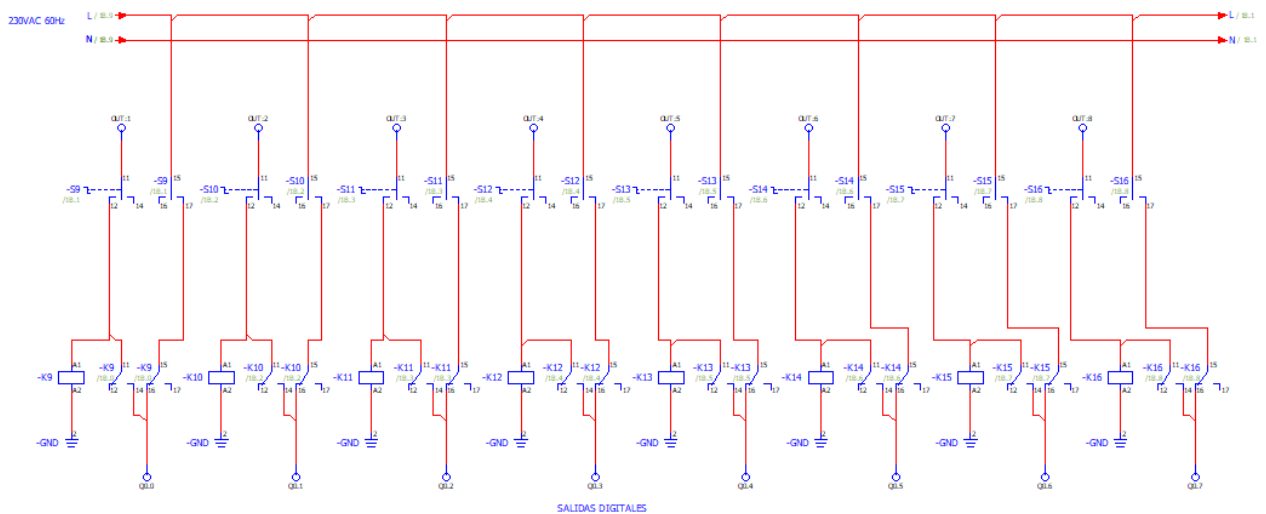


Figura 5. Diseño Eléctrico de la etapa de conmutación



Figura 6. Etapa de conmutación implementado

- **Etapa de monitoreo:**

La etapa de monitoreo es la que interactúa de forma visual y práctica al momento de manipular el proceso por parte del usuario y esta misma está conformada por un HMI y por 5 pilotos de 230VAC de alimentación este último con conexiones independientes puesto que puede usarse con indicadores de salida de controlador previa conexión.

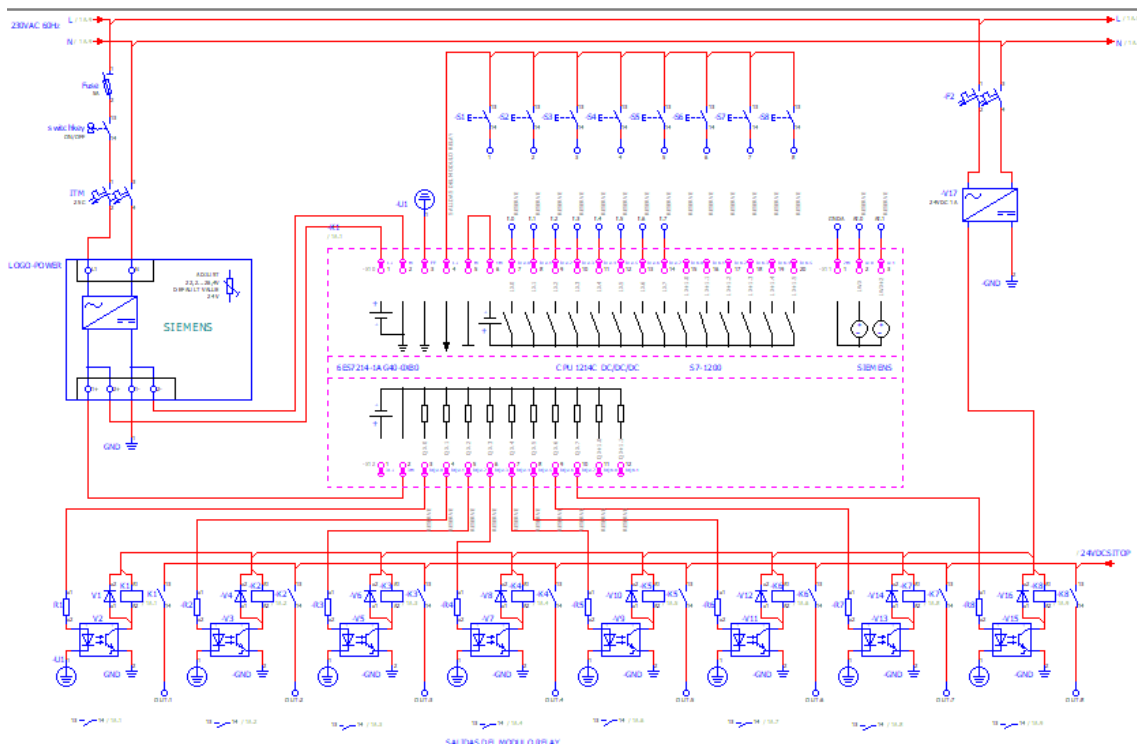
Cabe resaltar que el panel frontal el cual cumple la función de etapa de monitoreo aloja en su interior un switch de conexión ethernet y su alimentación el cual a su vez cumple la función de conectar al PLC y el HMI así mismo le brinda un punto de conexión al lado lateral izquierdo del módulo portátil mediante el cual se puede conectar una computadora para realizar el monitoreo de controlador o reprogramación de estos equipos.

- **Etapa de control:**

La etapa de control consta de un PLC programable, así como también con conexiones de entrada y salida del mismo, Las entradas viene identificadas con los siguientes caracteres I0.0, I0.1, I0.2, I0.3, I0.4, I0. 5, I0.6, I0.7 como sus entradas digitales y I0.0, I0.1 en la parte superior como entrada analógica para ser diferenciadas una de la otra y la parte inferior del controlador tenemos los selectores de tensión que forman parte de la etapa de seguridad y conmutación respectivamente a su vez las salidas digitales están asignadas por las etiquetas Q0.0, Q0.1, Q0.2, Q0.3, Q0.4, Q0.5, Q0.6, Q0.7 para ser diferenciadas.

Cuenta también con un interruptor térmico a modo de protección del circuito.

Es muy importante saber que tanto la etapa de control, seguridad, conmutación y potencia están contenidos en el panel inferior del módulo y sus alimentaciones son independientes y vienen debidamente etiquetados por las siglas L, N para 230VAC y 24VDC, GND para las entradas Digitales del módulo.



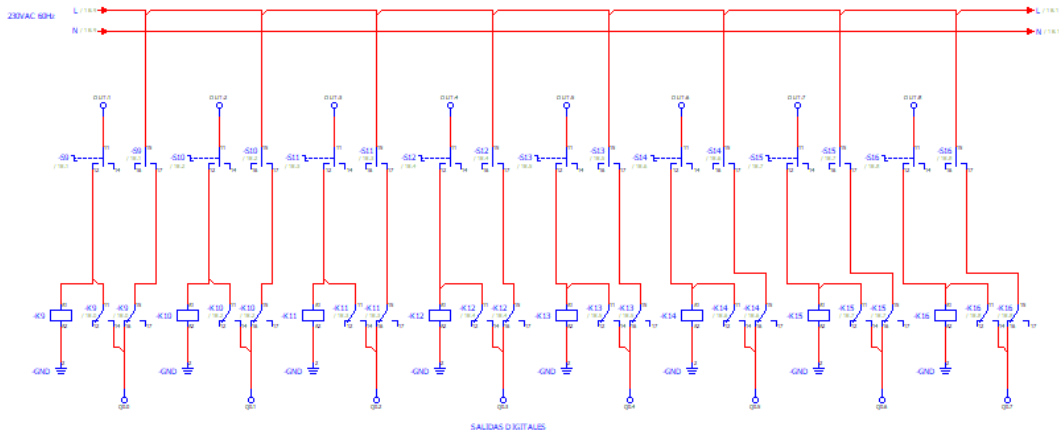


Figura 9. Diseño Eléctrico de la etapa de control



Figura 10. Etapa de control implementado

- **Etapa de potencia:**

La etapa de potencia consta de un contactor de la marca ABB y sus conexiones mediante conectores en el panel inferior, esta etapa por sus características de diámetro de conectores, contactos de fuerza y control sirven para gobernar un motor de hasta 3 HP o 2.2kW de potencia.

Cabe resaltar que la alimentación de dicho motor se realiza de forma independiente ya que el contactor cuenta con entradas L1, L2, L3 y salidas T1, T2, T3. Así mismo cuenta

con pulsadores en la parte inferior izquierda los cuales cuenta con conexiones independiente X1, X2 de forma independiente, fue diseñado así para ser empleados en la parte de control manual como en el de control automático.

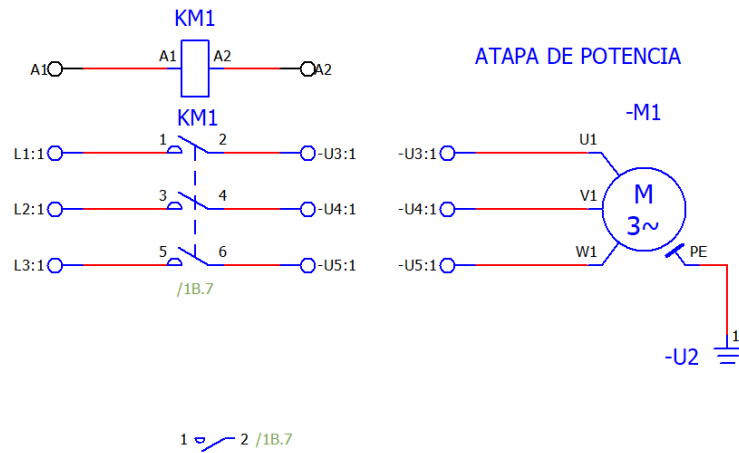


Figura 11. Diseño Eléctrico de la etapa de potencia



Figura 12. Etapa de potencia implementado

4.2. Analisis de resultados descriptivo

Tabla 4. *Módulo PLC Portátil*

<i>Módulo PLC Portátil</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	10	33,3	33,3	33,3
	Medio	15	50,0	50,0	83,3
	Alto	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

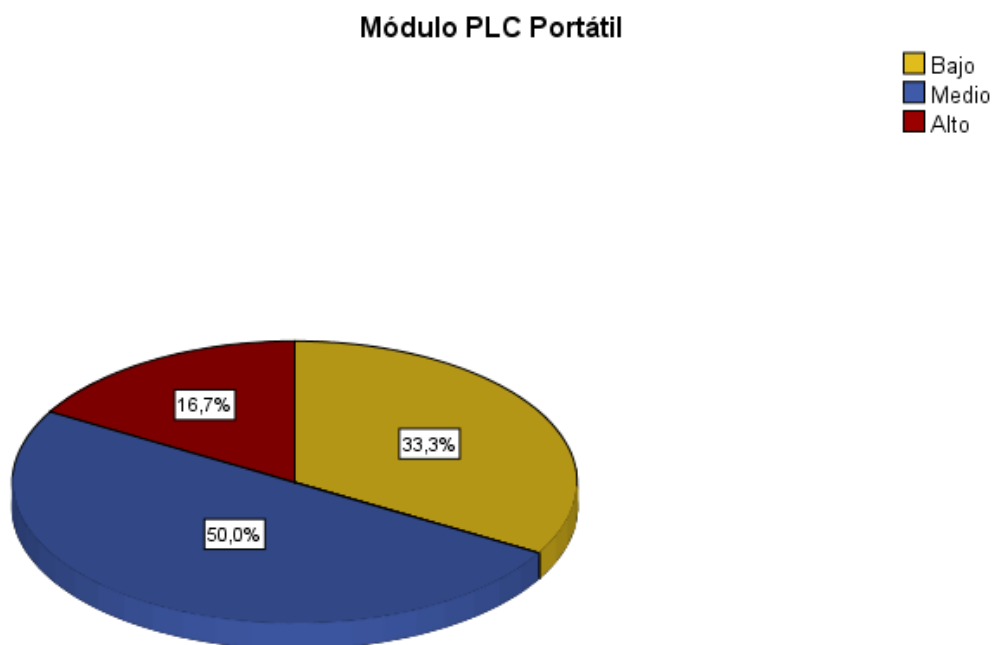


Figura 13. Módulo PLC Portátil

De la figura 13, un 50,0% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel medio en la variable del Módulo PLC Portátil, un 33,3% un nivel bajo y un 16,7% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 5. *Autómata Programable*

		<i>Autómata Programable</i>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	11	36,7	36,7	36,7
	Medio	15	50,0	50,0	86,7
	Alto	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

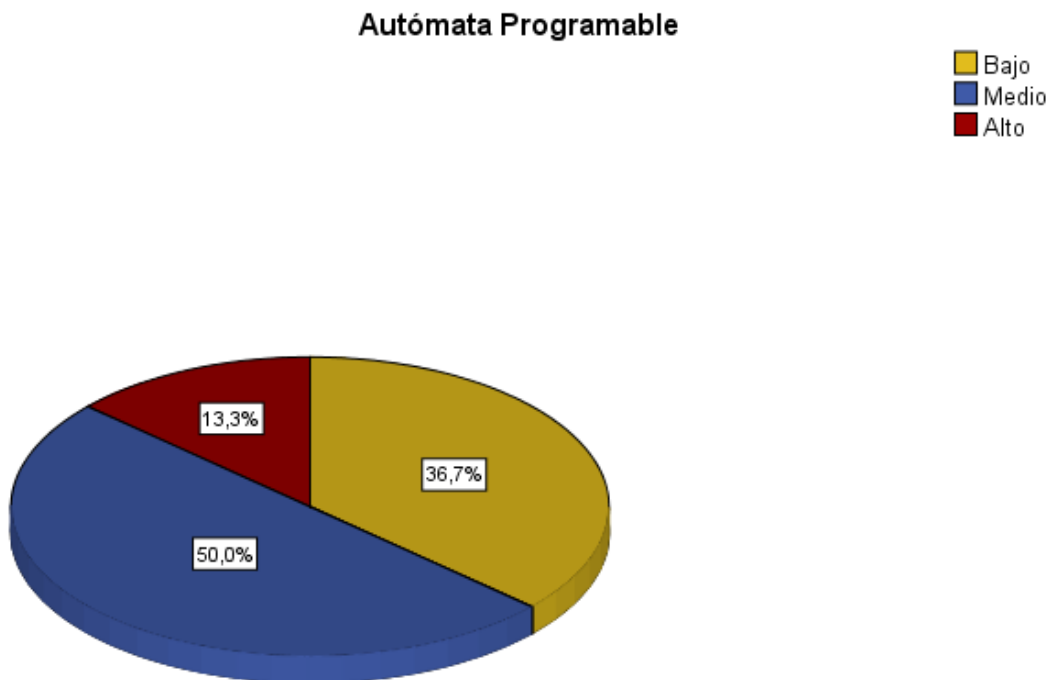


Figura 14. Autómata Programable

De la figura 14, un 50,0% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel medio en la dimensión del Autómata Programable, un 36,7% un nivel bajo y un 13,3% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 6. *Interfaz Humano - Máquina*

<i>Interfaz Humano – Máquina</i>				Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	Bajo	16	53,3	53,3	53,3
	Medio	9	30,0	30,0	83,3
	Alto	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

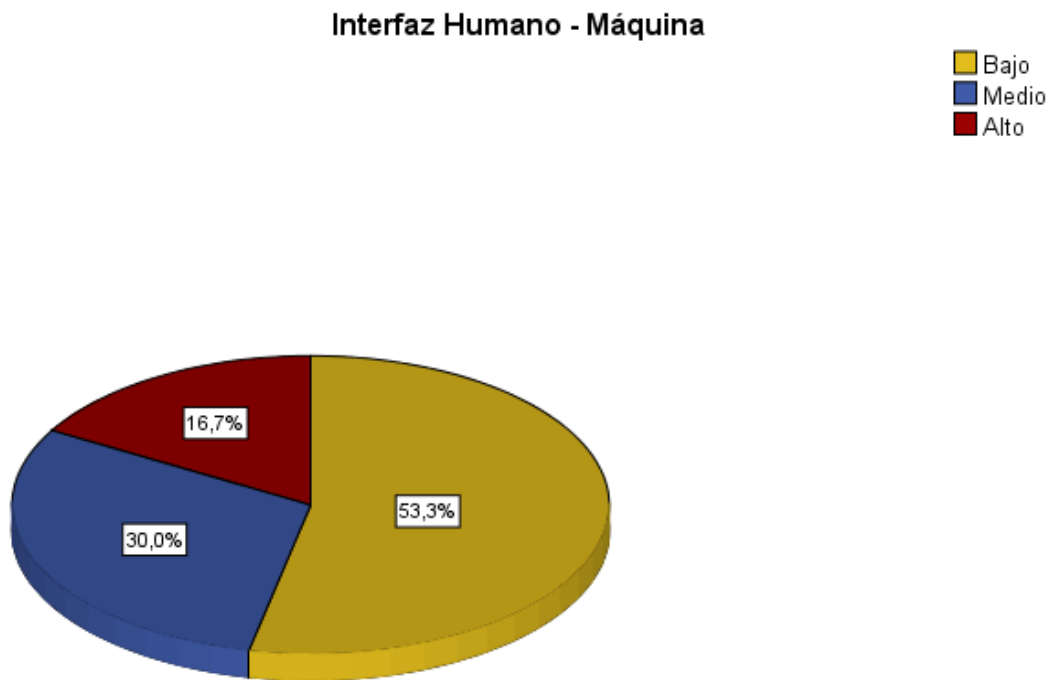


Figura 15. Interfaz Humano - Máquina

De la figura 15, un 53,3% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel bajo en la dimensión del Interfaz Humano - Máquina, un 30,0% un nivel medio y un 16,7% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 7. *Control de Procesos industriales*

		<i>Control de Procesos industriales</i>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	19	63,3	63,3	63,3
	Medio	7	23,3	23,3	86,7
	Alto	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

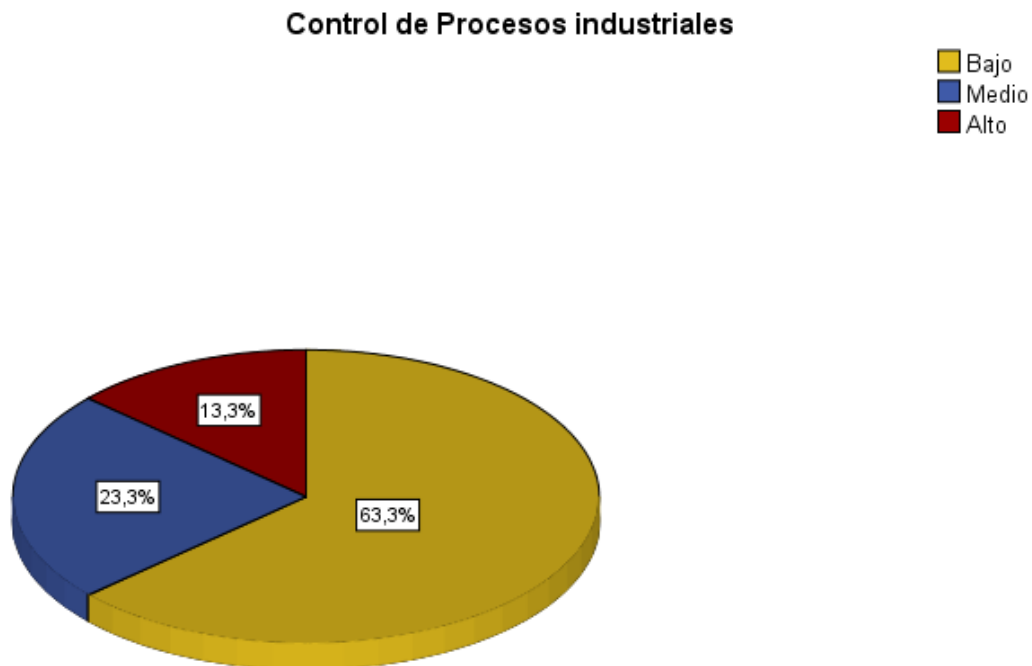


Figura 16. Control de Procesos industriales

De la figura 16, un 63,3% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel bajo en la dimensión del control de procesos industriales, un 23,3% un nivel medio y un 13,3% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 8. *Rendimiento Académico*

		<i>Rendimiento Académico</i>		Porcentaje	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado
Válido	Bajo	11	36,7	36,7	36,7
	Medio	16	53,3	53,3	90,0
	Alto	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

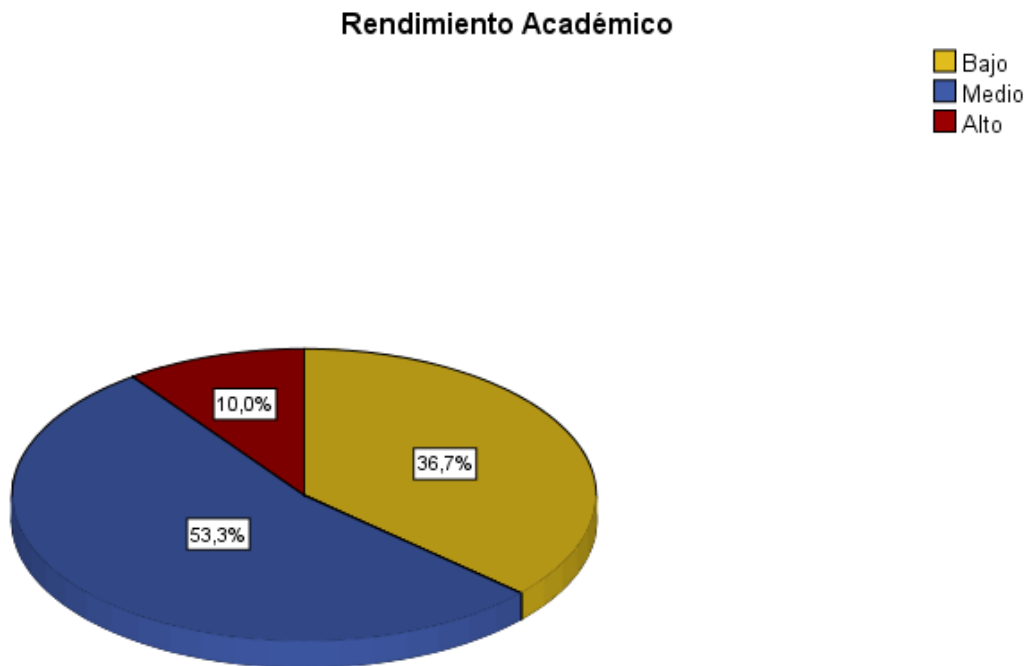


Figura 17. Rendimiento Académico

De la figura 17, un 53,3% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel bajo en la variable del rendimiento académico, un 36,7% un nivel medio y un 10,0% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 9. *Logro Académico*

<i>Logro Académico</i>				Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	Bajo	11	36,7	36,7	36,7
	Medio	15	50,0	50,0	86,7
	Alto	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

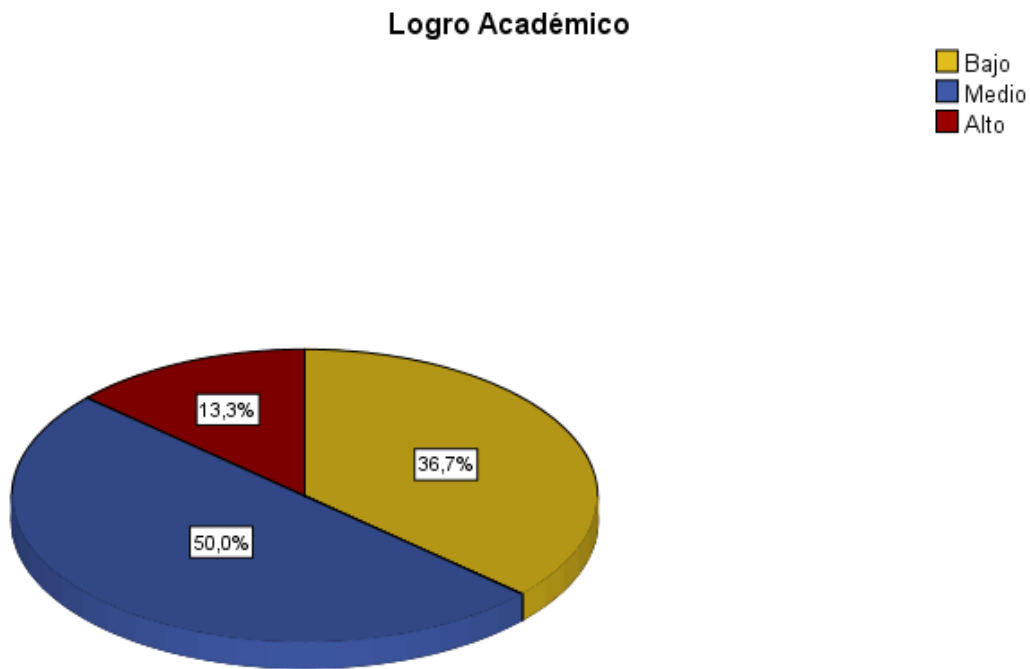


Figura 18. Logro Académico

De la figura 18, un 50,0% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel medio en la dimensión del logro académico, un 36,7% un nivel bajo y un 13,3% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 10. Nivel de Desempeño teórico - practico

		<i>Nivel de Desempeño teórico - practico</i>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	20	66,7	66,7	66,7
	Medio	7	23,3	23,3	90,0
	Alto	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

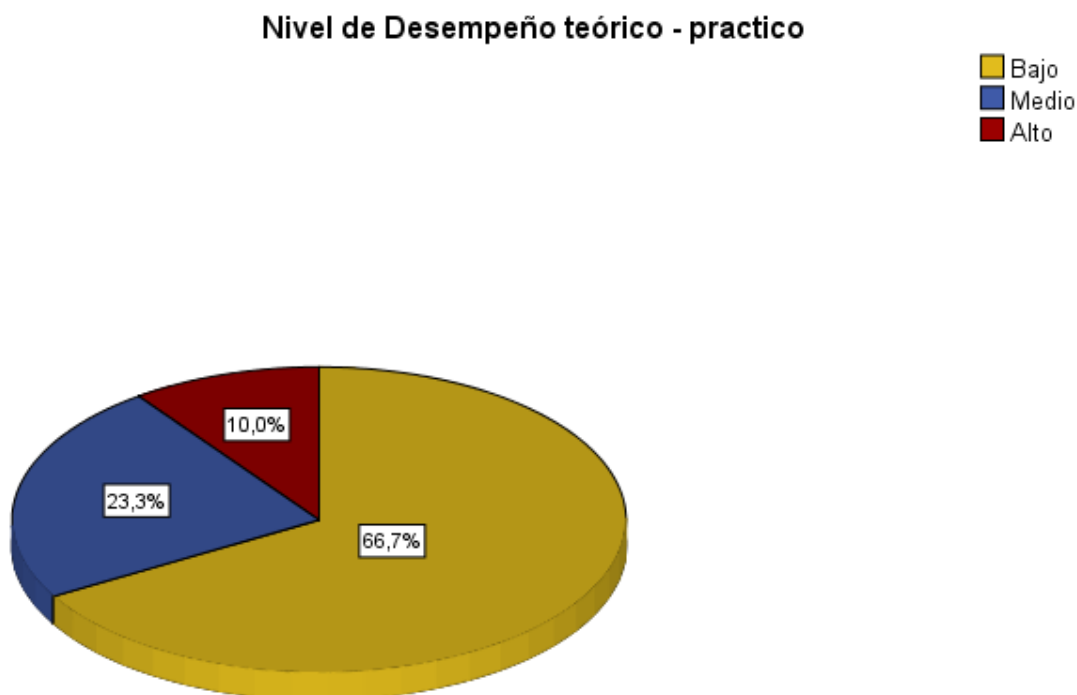


Figura 19. Nivel de Desempeño teórico - practico

De la figura 19, un 66,7% de los estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica manifiestan que existe un nivel bajo en la dimensión del nivel de desempeño teórico - practico, un 23,3% un nivel medio y un 10,0% un nivel alto en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4.3. Contrastación de hipótesis

Dado que se tiene 2 variables cuantitativas es necesario comprobar antes de cualquier análisis estadístico inferencial, si los datos de las variables aleatorias estudiadas siguen o no el modelo normal de distribución de probabilidades. Para realizar la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de la muestra es menor que 50.

Prueba de Normalidad del Módulo PLC Portátil

Para realizar la prueba de normalidad de la variable Módulo PLC Portátil, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y se siguió el siguiente procedimiento:

a) Planteo de las hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): Las puntuaciones de la variable Módulo PLC Portátil tienen una distribución normal

Hipótesis Alternativa (H_a): Las puntuaciones de la variable Módulo PLC Portátil no tienen una distribución normal.

b) Nivel de significación o riesgo: $\alpha = 5\% = 0,05$

c) Estadístico de prueba: Shapiro-Wilk

Tabla 11. Prueba de normalidad de la variable Módulo PLC Portátil

	Estadístico	Shapiro-Wilk Gl	Sig.
Módulo PLC Portátil	,837	30	,000

d) Regla de decisión:

- Si: $P_valor (Sig) \leq 0,05$ se rechaza la hipótesis nula
- Si: $P_valor (Sig) > 0,05$ no se rechaza la hipótesis nula

Sobre la variable Módulo PLC Portátil, el p-valor=Sig= es igual ,000 como este valor es menos a 0,05 se infiere que hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, concluyendo que los datos no provienen de una distribución normal.

Prueba de Normalidad de la variable de rendimiento académico

Para realizar la prueba de normalidad de la variable rendimiento académico, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y se siguió el siguiente procedimiento:

a) Planteo de las hipótesis:

Hipótesis Nula (H₀): Las puntuaciones de la variable rendimiento académico tienen una distribución normal

Hipótesis Alternativa (H_a): Las puntuaciones de la variable rendimiento académico no tienen una distribución normal.

b) Nivel de significación o riesgo: $\alpha = 5\% = 0,05$

c) Estadístico de prueba: Shapiro-Wilk

Tabla 12. *Prueba de normalidad de la variable rendimiento académico*

	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		Gl	Sig.
Rendimiento Académico	,803	30	,000

d) Regla de decisión:

- Si: P_valor (Sig) $\leq 0,05$ se rechaza la hipótesis Nula
- Si: P_valor (Sig) $> 0,05$ no se rechaza la hipótesis Nula

Sobre la variable rendimiento académico, el p-valor=Sig= es igual 0,000 como este valor es menos a 0,05 se infiere que hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, concluyendo que los datos no provienen de una distribución normal.

Hipótesis General

Hipótesis Alternativa: El Diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Hipótesis nula: El diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil no se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Tabla 13. *El Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico*

			Módulo PLC Portátil	Rendimient o Académico
Rho de Spearman	Módulo PLC Portátil	Coefficiente de correlación	1,000	,809**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	30	30
	Rendimiento Académico	Coefficiente de correlación	,809**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 13 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r = 0.809$, con una $p = 0.000$ ($p < 0.05$) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis Nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación significativamente entre el Diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud muy **buena**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

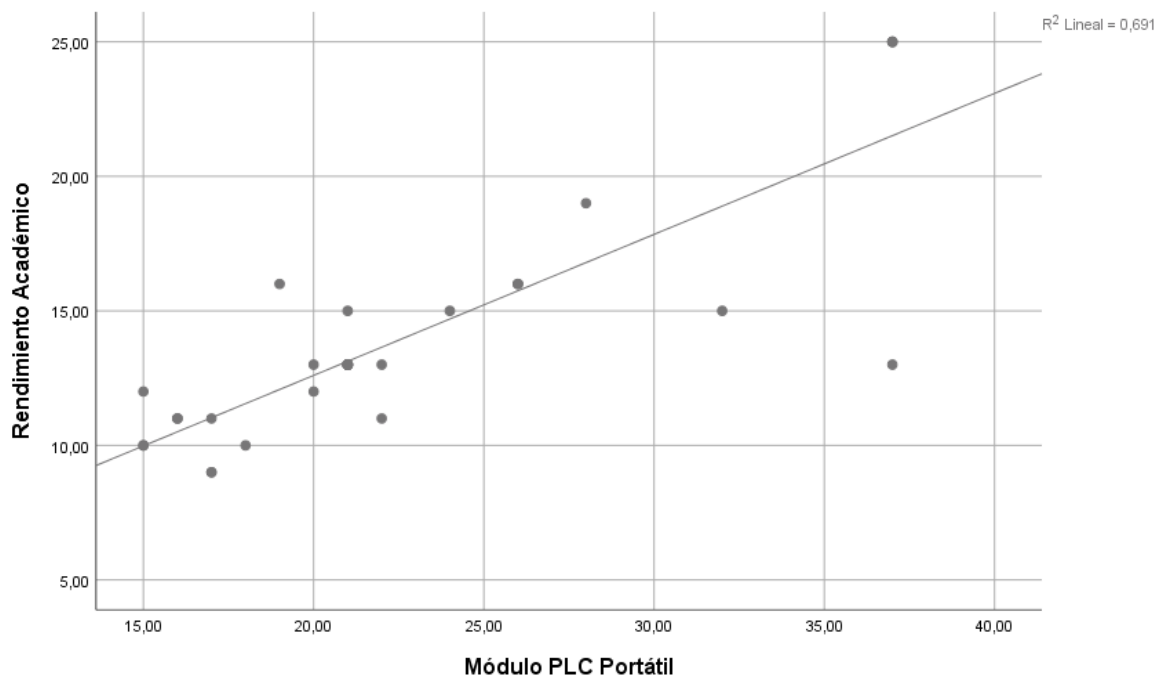


Figura 20. El Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico

Hipótesis Especifica 1

Hipótesis Alternativa: El autómata programable se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Hipótesis nula: El autómata programable no se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Tabla 14. *El autómata programable y el rendimiento académico*

			Autómata Programabl e	Rendimient o Académico
Rho de Spearman	Autómata Programable	Coefficiente de correlación	1,000	,707**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	30	30
	Rendimiento Académico	Coefficiente de correlación	,707**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 14 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.707$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación significativamente entre el autómata programable y el Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **buena**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

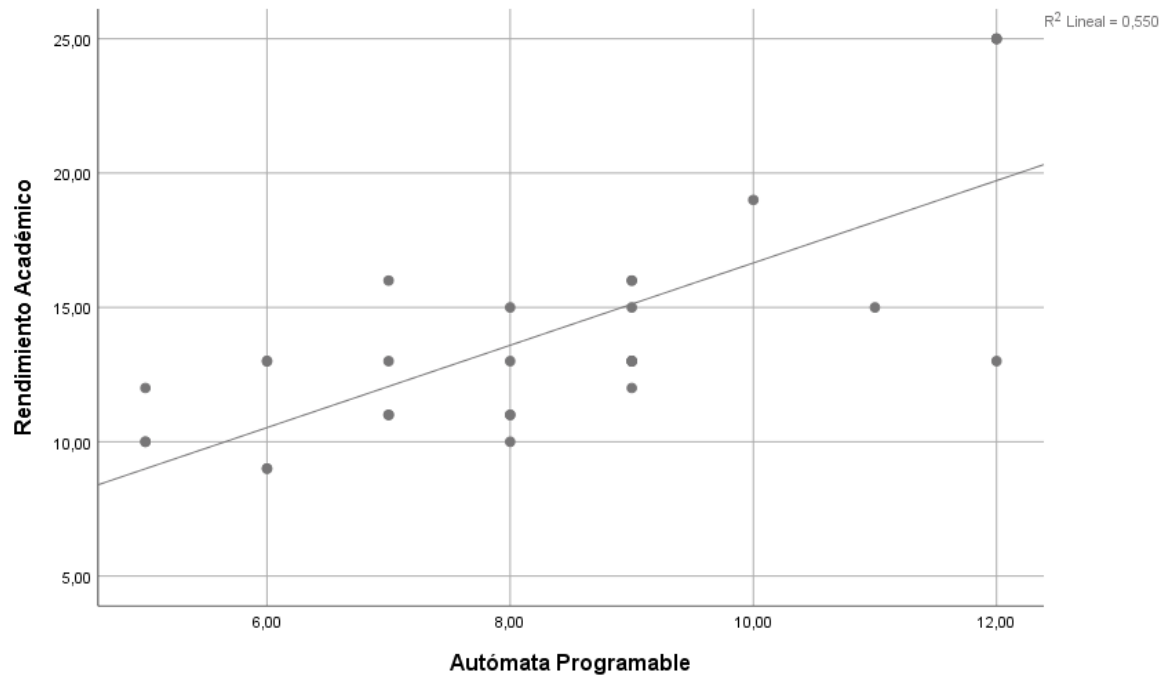


Figura 21. El autómata programable y el rendimiento académico

Hipótesis Especifica 2

Hipótesis Alternativa: El interfaz humano – máquina se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Hipótesis nula: El interfaz humano – máquina no se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Tabla 15. *El interfaz humano – máquina y el rendimiento académico*

			Interfaz Humano - Máquina	Rendimiento Académico
Rho de Spearman	Interfaz Humano - Máquina	Coefficiente de correlación	1,000	,744**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	30	30
	Rendimiento Académico	Coefficiente de correlación	,744**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 15 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r = 0.744$, con una $p = 0.000$ ($p < 0.05$) con lo cual se acepta la Hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación significativamente entre el interfaz humano – máquina y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **buena**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

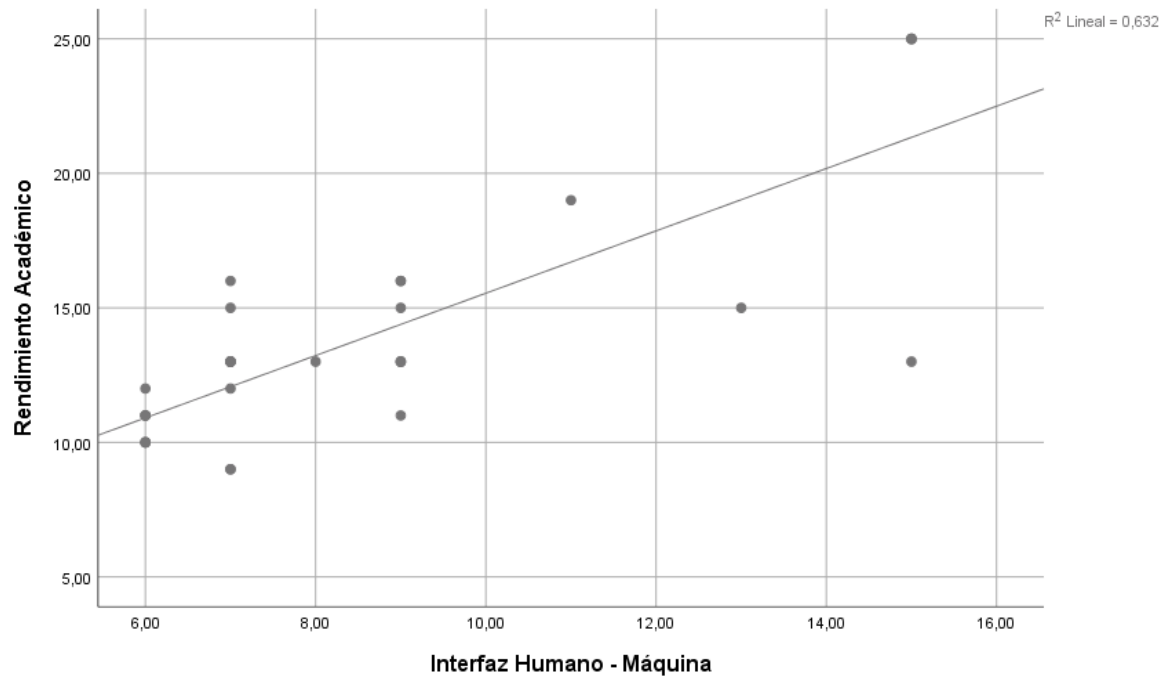


Figura 22. El interfaz humano – máquina y el rendimiento académico

Hipótesis Especifica 3

Hipótesis Alternativa: El control de procesos industriales se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Hipótesis nula: El control de procesos industriales no se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Tabla 16. *El control de procesos industriales y el rendimiento académico*

			Control de Procesos industriales	Rendimient o Académico
Rho de Spearman	Control de Procesos industriales	Coefficiente de correlación	1,000	,852**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	30	30
	Rendimiento Académico	Coefficiente de correlación	,852**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 16 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r = 0.852$, con una $p = 0.000$ ($p < 0.05$) con lo cual se acepta la Hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación significativamente entre el control de procesos industriales y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **buena**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación se presenta la siguiente figura:

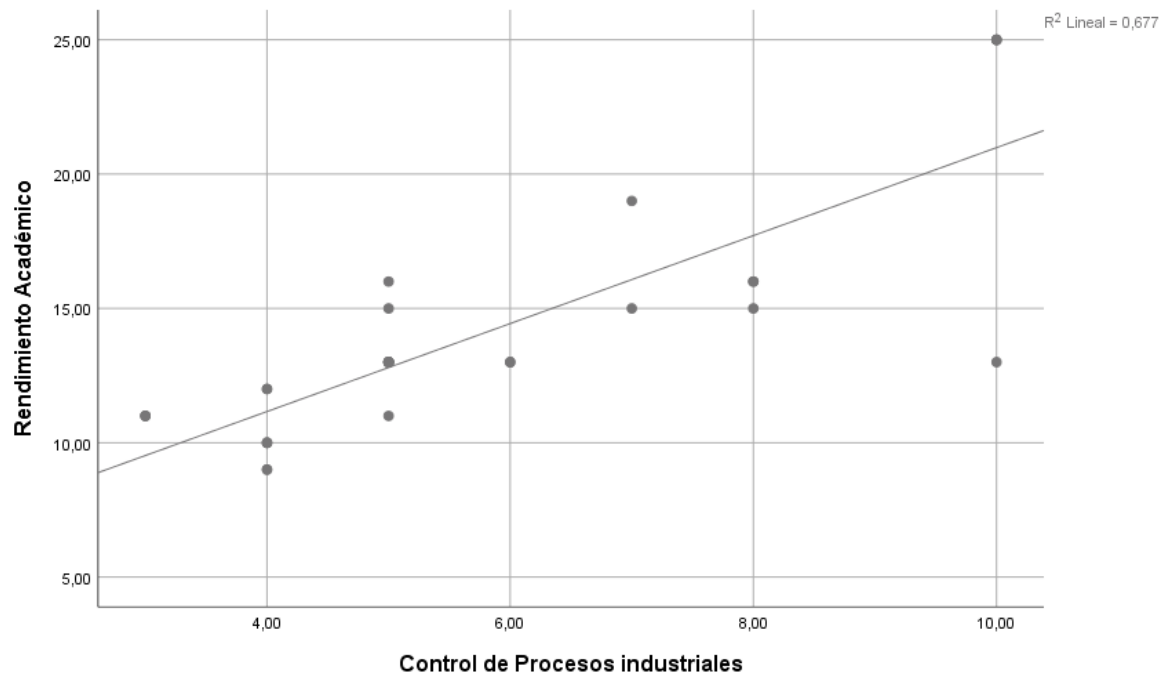


Figura 23. El control de procesos industriales y el rendimiento académico

Capítulo V. Discusión

5.1. Discusión

Los resultados estadísticos demuestran que existe una relación significativamente entre el Diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021. Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud buena, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.809, representando una muy buena asociación. Coincidiendo con la investigación de De Castro, Canchila y Anaya (2017) quien concluyó que se pudo comprobar que estos sistemas sometidos a la práctica de laboratorio, nos dan buenos resultados en los saberes orientados a la ciencia y particularmente a la automatización y control, permitiendo así futuras buenas ideas universitarias.

Luego analizamos estadísticamente por dimensiones las variables el cual la primera dimensión se puede apreciar también existe una relación significativamente entre el autómatas programable y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,707, representando una buena asociación. Consiguiendo una similitud de la investigación de Nolasco (2019), quien concluyó que se consiguió diseñar haciendo uso del HMI KTP 700 BASIC y el PLC S7 – 1200 un módulo didáctico, para el Laboratorio de control y automatización de la Universidad Nacional Tecnológica – UNTELS y donde el módulo didáctico logró configurar y diseñar un programa, con la finalidad de simular procesos industriales.

En la segunda dimensión se puede apreciar también que existe una relación significativamente entre el interfaz humano – máquina y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,744, representando una buena asociación. Coincidiendo con la investigación de Puglanini (2018) donde concluyó que se logro determinar que, sí hay una relación entre el nivel académico y enfoque humanista en los alumnos de la carrera de administración, esto debido a que su correlación mediante su coeficiente de spearman es igual a 0.518

En la tercera dimensión se puede apreciar también que existe una relación significativamente entre el control de procesos industriales y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,852, representando una muy buena asociación. Coincidiendo con la investigación de Hoyos y Ortiz (2018), quien concluyó que con el uso del PLC Logo Siemens se consiguió diseñar e implementar los módulos y con respecto al laboratorio de ingeniería electrónica, se consiguió mejorar sus prestaciones, esto mediante la integración de los módulos facilitando así la modificación del programa al instante mediante el uso de botoneras en la pantalla, de forma igual forma se implementó también el arranque estrella delta para motores eléctricos.

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

De las pruebas realizadas podemos concluir:

- 1. Primero:** Existe una relación significativamente entre el Diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021. Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud buena, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.809, representando una muy buena asociación.
- 2. Segundo:** Existe una relación significativamente entre el autómata programable y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,707, representando una buena asociación.
- 3. Tercero:** Existe una relación significativamente entre el interfaz humano – máquina y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,744, representando una buena asociación.

- 4. Cuarto:** Existe una relación significativamente entre el control de procesos industriales y el rendimiento académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0,852, representando una muy buena asociación.

6.2. Recomendaciones

1. Revisar la condición del módulo antes de ser usado así mismo el usuario debe estar correctamente capacitado.
2. La persona encargada de la manipulación del módulo portará la llave con la cual se puede dar marcha al módulo de no ser así no se podrá usar dicho modulo, esto se realiza por fines de seguridad.
3. Verificar que la alimentación a la que se conecte el módulo sea la correcta y que se cuente con una computadora que contenga el software TIA PORTAL el cual servirá para programar el PLC y HMI.
4. Usar los equipos de protección correctos para la manipulación de equipos eléctricos.
5. Verificar que los selectores de tensión de salida estén en la posición de la tensión con la que se desea trabajar de esta forma los actuadores que se conecten no resultaran dañados y trabajar de forma correcta.
6. Si se desea implementar este equipo nuevamente es necesario tomar en cuenta la normativa eléctrica, funcionalidad, prestabilidad, peso y portabilidad. Cabe resaltar que el presente equipo puede mejorarse.

Capítulo VII. Referencias bibliográficas

7.1. Fuentes bibliográficas

Acedo, J. (2006). *Instrumentación y Control Avanzado de Procesos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.

Amador, G. (2018). *Control de procesos industriales con minimización del consumo energético* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69608/574193.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Borgonovo, D. (2013). *Deseo de saber y rendimiento Académico puntos de encuentro*. Universidad de Fasta.

Castro, G. (2007). *Comunicaciones industriales: principios básicos*. España: UNED.

Chacón, S., & García, C. (2012). *Autómata programable*.

Chávez, A. (2006). *Bienestar psicológico y su influencia en el Rendimiento*. Universidad de Colima, Colima - México. Obtenido de http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/pdf/alfonso_chavez_uribe.pdf

De Castro, A., Canchila, F., y Anaya, A. (2017). *Diseño e implementación de un módulo de entrenamiento de Automatización y control utilizando PLC Controllino, programado en lenguaje C, para actividades prácticas en los Laboratorios de Electrónica de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta* (Tesis de pregrado). Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de: <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/1839/1/DISE%C3%91O%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20MODULO%20DE%20ENT>

[RENAMIEN TO% 20DE% 20AUTOMATIZA CON% 20Y% 20CONTROL% 20 UTILIZANDO% 20PLC% 20CONTROL LINO..pdf](#)

- Francese, P. (s. f.). Motivación. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 1-29.
- García, G., y Bartolucci, J. (2007). Aspiraciones Educativas y logro académico. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1267-1288.
- Gil, H. A. (2004). Diseño e Implementación de Interfaz Gráfica de Usuario entre el Sistema de Control de Proceso T5554 y un PLC Siemens S7-300.
- González, L., y Larraín, A. (2005). Formación universitaria basada en competencias: aspectos referenciales. *Memorias del seminario internacional Currículo Universitario por Competencias*.
- Guavativa, J., y Pérez, V. (2017). *Relación entre calidad de sueño y Rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería civil de la Universidad Santo Tomas, Sede Villavicencio* (Tesis de pregrado). Universidad Santo Tomas, Colombia. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12370/2017juanguavativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hoyos, V., y Ortiz, G. (2018). *Desarrollo de Módulos de control Electrónico para Máquinas Rotativas Eléctricas, Utilizando el PLC Micrologix Logo Siemens, en el Laboratorio de Automatización y control de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica de la Universidad Privada de Tacna* (Tesis de posgrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/607/Hoyos-Yaile-Ortiz-Paredes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INGENIERÍA MECAFENIX. (2018). Obtenido de

<https://www.ingmecafenix.com/automatizacon/que-es-un-plc/>

Jacho, R. (2017). *Diseño y construcción de un módulo didáctico con el PLC SI-1200 para la simulación de un ascensor inteligente* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4648/1/PIM-000124.pdf>

López, S., y Vallejo, C. (2021). *Diseño e implementación de un módulo portátil de simulación de un sistema de presión constante* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.

Luzón, Y., y Quinchiguango, D. (2018). *Diseño e implementación de un Módulo didáctico utilizando un Controlador lógico Programable (PLC) para la simulación de procesos industriales* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19393/1/CD-8779.pdf>

Manzanares, I. (2021). *Control de estación robotizada con las librerías Mxautomation. Registro de datos en la nube con protocolo MQTT* (Tesis de pregrado). Universidad del País Vasco, Bilbao, España. Recuperado de: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/56275/TFM_IgnacioManzanares.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, J. (2017). *Laboratorio de Automatización y Control para la Mejora del Rendimiento Académico de los Alumnos de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23965/Martinez_ChJ..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, J. (2021). Módulo Portátil para pruebas de plc en la Universidad Antonio Nariño sede Cúcuta.

Martínez, M., Marceleno, J., Govea, E., Martínez, M., y Medina, R. (2013). INTERFAZ GRAFICA CON MICROCONTROLADOR PIC18F4550 PARA AUTOMATIZACION DE PROCESOS.

Ministerio de Educación. (2009). *Cómo rinden los estudiantes peruanos en comunicación y matemática: Resultados de la evaluación Nacional 2009 informe descriptivo*. Lima.

Morales, I. (2017). *Relación entre Motivación al Logro y Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios: Caso Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Ambato, Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1900/1/76320.pdf>

Moreno, G. (1998). El desarrollo de habilidades como objetivo educativo. Una aproximación conceptual. *Educación*. Nueva Era. Julio-septiembre 1998

Naranjo, M. (2009). *Motivación: Perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo*. *Revista Educación*, 153 - 170. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44012058010>

Nolasco, L. (2019). *Diseño de un módulo didáctico de simulación de procesos industriales Usando PLC S7-1200 y HMI KTO 700 basic. Para el Laboratorio de Automatización y control, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima*

- Sur – UNTELS (Tesis de posgrado). Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Villa El Salvador, Perú. Recuperado de: http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/526/1/T088A_44807430_T.pdf
- Núñez, J. (2009). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. *Actas do X Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicología*, 41-67.
- Page, A. (1990). *Hacia un modelo causal del Rendimiento Académico*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, CIDE, Madrid, España.
- Pizarro, R. y Clark, S. (1998): Currículo del hogar y aprendizajes educativos. Interacción versus estatus. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 7, 25-33.
- Ponce, D., y Santillán, S. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de transferencias de datos a través de la red eléctrica de baja tensión con la interfaz Labview-arduino empleando la tecnología power line communications (PLC)* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13460/1/UPS-GT001796.pdf>
- Prado, J. (2018). *Inteligencia Emocional y su relación con el Rendimiento Académico en estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería de una Universidad Nacional. Lima. 2017* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/8345/Prado_%c3%blj.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- Puglanini, L. (2018). *Motivación y Rendimiento Académico de los estudiantes de la Carrera de Administración de la Universidad Privada del Norte Comas, 2018* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/19298/Puglanini_GLK.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Quezada, M. (2014). Evaluación de las propiedades psicométricas de la escala de capacidad de logro (ECL). *Eureka*, 301-312.
- Romero, S. (2020). *Diseño y realización de una Autómata Programable basado en el microcontrolador Hercules RM46* (tesis de pregrado). Universidad de Sevilla, Sevilla, España. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/94554>
- Thornberry. (2003). Relación entre motivación de logro y Rendimiento Académico en alumnos de colegios limeños de diferente gestión. *Persona 6*, 197-216.
- Tipán, C., y Villacis, J. (2008). *Construcción de un módulo didáctico portátil para control computarizado utilizando un PLC siemens simatic* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2056/1/CD-1646%282008-08-05-09-43-55%29.pdf>
- Valdez, A. (2013). *Control automatizado de luminarias de la cancha de Básquetbol con fines de ahorro de energía basado en un PLC* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológico Tuxtla Gutiérrez, México. Recuperado de: <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/2310/MDRPIEL2013050.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villacrés, M. (2017). *Diseño e instalación de un sistema de control, supervisión y monitoreo Para la compuerta de restitución tipo vagón de la central hidroeléctrica San Francisco mediante el uso de un PLC de un interfaz humano – máquina* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de CHMIBorazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6878/1/108T0197.pdf>

Yactayo, L. (2010). *Motivación de logro académico y Rendimiento Académico en alumnos de la secundaria de una institución educativa del Callao*. Universidad San Ignacio de Loyola.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

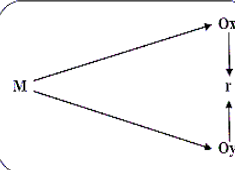
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Anexo 3: Confiabilidad de Alfa Cronbach

Anexo 4: Base de datos

ANEXO 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo el diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?	Conocer el diseño e implementación del Módulo PLC Portátil y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.	El diseño e implementación de un Módulo PLC Portátil se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.	(X) Módulo PLC Portátil	X.1.- Autómata Programable. X.2.- Interfaz Humano - Máquina. X.3.- Control de Procesos industriales.	X.1.1.- Captación de datos. X.1.2.- Procesamiento de datos. X.1.3.- Transmisión y recepción de datos. X.2.1.- Interfaz gráfica. X.2.2.- Monitoreo de sensores. X.2.3.- Control de Actuadores. X.3.1.- Control Automático. X.3.2.- Control Manual.	Población: 30. Muestra: 30. Método: Científico. Técnicas para el acoplo de datos: Entrevistas. Encuestas. Observación. Instrumentos de recolección de datos: Ficha de entrevista. Cuestionarios. Ficha de datos.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS				

<p>1. ¿Cómo el autómata programable se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?</p>	<p>1. Conocer el autómata programable y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p>1. El autómata programable se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p style="text-align: center;">(Y) Rendimiento Académico</p>	<p>Y.1.- Logro Académico.</p> <p>Y.2.- Nivel de Desempeño teórico - práctico.</p>	<p>Y.1.1.- Acciones orientadas al logro. Y.1.2.- Aspiraciones orientadas al logro. Y.1.3.- Pensamientos orientadas al logro.</p> <p>Y.2.1.- Calificaciones escolares. Y.2.2.- Pruebas objetivas.</p>	<p>Para el procesamiento de datos:</p> <p>Cuestionario en escala de Likert.</p> <p>Software SPSS y Excel.</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Investigación Básica.</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>No experimental y de corte transversal.</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Correlacional.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">  </div>
<p>2. ¿Cómo el interfaz humano - máquina se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?</p>	<p>2. Conocer el interfaz humano - máquina y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p>2. El interfaz humano - máquina se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>				

<p>3. ¿Cómo el control de procesos industriales se relaciona con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021?</p>	<p>Carrión, Huacho, 2021.</p> <p>3. Conocer el control de procesos industriales y su relación con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>	<p>3. El control de procesos industriales se relaciona significativamente con la mejora del Rendimiento Académico de estudiantes del séptimo ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.</p>				
---	--	--	--	--	--	--

ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión



Facultad de Ingeniería Industrial, Sistema e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica



Cuestionario Para medir el Diseño e Implementación de un Módulo PLC Portátil Para Mejorar el Rendimiento Académico de Estudiantes del Séptimo Ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.

Presentación: Mi estimado(a), gracias por colaborar con el desarrollo de esta encuesta que tiene como propósito recopilar información sobre el: *Diseño e Implementación de un Módulo PLC Portátil para Mejorar el Rendimiento Académico de Estudiantes del Séptimo Ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.*

Instrucciones: Le agradeceremos leer correctamente las preguntas y marcar con un aspa (X) la opción que usted considere pertinente. Así mismo, le pedimos que responda con responsabilidad y honestidad.

Esta es una encuesta de carácter anónimo, de alta confidencialidad y de uso exclusivo para esta investigación.

Aspectos Generales			
Género:	Masculino ()	Femenino ()	Edad:
Ciclo Académico:	séptimo ciclo ()		octavo ciclo ()

Considere sus respuestas de acuerdo a la siguiente escala valorativa:

Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
1	2	3	4	5

Cuestionario tipo escala *Likert*:

Variable (X): Módulo PLC Portátil		Calificación				
Nº	X.1.- Autómata Programable	1	2	3	4	5

1	La introducción de parámetros programados se realiza sin problemas.					
2	La ejecución del programa se realiza de forma inmediata.					
3	La captación de datos desde las entradas funciona de forma eficiente.					
4	El procesamiento de datos se realiza de acuerdo al programa cargado previamente.					
5	La transmisión y recepción de datos se efectúan en tiempo real.					
6	La activación de salidas obedece al programa realizado.					
	X.2.- Interfaz Humano – Máquina					
7	La introducción de parámetros programados se realiza sin problemas.					
8	La ejecución del programa se realiza de forma inmediata.					
9	La interfaz gráfica permite el control total del proceso.					
10	El monitoreo de sensores se realiza en tiempo real.					
11	El control de los actuadores puede realizarse desde la interfaz gráfica.					
	X.3.- Control de Procesos industriales					
12	Existe control del proceso cuando se emplea el control automático					
13	Existe control del proceso cuando se emplea el control manual					
Variable (Y): Rendimiento Académico						
	Y.1.-Logro Académico					
	Estos datos se obtienen del registro de notas.					
	Y.2.- Promedio Aritmético Acumulado					
	Estos datos se obtienen del registro de notas.					

¡Gracias por su sincera colaboración!

ANEXO 3: Confiabilidad de Alfa Cronbach

CONFIABILIDAD

FORMULACIÓN

El alfa de Cronbach no deja de ser una media ponderada de las correlaciones entre las variables (o ítems) que forman parte de la escala. Puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas o de las correlaciones de los ítems. Hay que advertir que ambas fórmulas son versiones de la misma y que pueden deducirse la una de la otra.

A partir de las varianzas

A partir de las varianzas, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right],$$

donde

- S_i^2 es la varianza del ítem i ,
- S_t^2 es la varianza de la suma de todos los ítems y
- K es el número de preguntas o ítems.

A partir de las correlaciones entre los ítems

A partir de las correlaciones entre los ítems, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \frac{np}{1 + p(n-1)},$$

donde

- n es el número de ítems y
- p es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems.

Midiendo los ítems del cuestionario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,886	13

ANEXO 4: Base de datos

N	Módulo-PLC-Portátil															
	Autómata Programable					Interfaz Humano-Máquina					Control de Procesos industriales				ST1	X
	1	2	3	S1	D1	4	5	6	S2	D2	7	8	S3	D3		
1	2	3	4	9	Medio	1	4	2	7	Bajo	1	4	5	Bajo	21	Medio
2	2	1	2	5	Bajo	2	2	2	6	Bajo	2	2	4	Bajo	15	Bajo
3	3	2	1	6	Bajo	5	1	3	9	Medio	5	1	6	Medio	21	Medio
4	5	2	5	12	Alto	5	5	5	15	Alto	5	5	10	Alto	37	Alto
5	2	4	3	9	Medio	2	3	2	7	Bajo	2	3	5	Bajo	21	Medio
6	1	3	5	9	Medio	3	5	1	9	Medio	3	5	8	Medio	26	Medio
7	3	2	2	7	Bajo	1	2	3	6	Bajo	1	2	3	Bajo	16	Bajo
8	4	2	4	10	Medio	3	4	4	11	Medio	3	4	7	Medio	28	Medio
9	3	1	2	6	Bajo	2	2	3	7	Bajo	2	2	4	Bajo	17	Bajo
10	5	3	3	11	Medio	5	3	5	13	Alto	5	3	8	Medio	32	Alto
11	2	2	1	5	Bajo	3	1	2	6	Bajo	3	1	4	Bajo	15	Bajo
12	3	3	2	8	Medio	1	2	3	6	Bajo	1	2	3	Bajo	17	Bajo
13	3	4	2	9	Medio	2	2	3	7	Bajo	2	2	4	Bajo	20	Medio
14	4	2	2	8	Medio	3	2	4	9	Medio	3	2	5	Bajo	22	Medio
15	2	3	3	8	Medio	4	3	2	9	Medio	4	3	7	Medio	24	Medio
16	5	2	5	12	Alto	5	5	5	15	Alto	5	5	10	Alto	37	Alto
17	3	2	2	7	Bajo	3	2	3	8	Medio	3	2	5	Bajo	20	Medio
18	4	1	3	8	Medio	2	3	4	9	Medio	2	3	5	Bajo	22	Medio
19	2	3	4	9	Medio	1	4	2	7	Bajo	1	4	5	Bajo	21	Medio
20	3	1	2	6	Bajo	2	2	3	7	Bajo	2	2	4	Bajo	17	Bajo
21	2	3	2	7	Bajo	3	2	2	7	Bajo	3	2	5	Bajo	19	Bajo
22	5	2	5	12	Alto	5	5	5	15	Alto	5	5	10	Alto	37	Alto
23	2	3	3	8	Medio	1	3	2	6	Bajo	1	3	4	Bajo	18	Bajo
24	2	3	4	9	Medio	1	4	2	7	Bajo	1	4	5	Bajo	21	Medio
25	2	1	2	5	Bajo	2	2	2	6	Bajo	2	2	4	Bajo	15	Bajo
26	3	2	1	6	Bajo	5	1	3	9	Medio	5	1	6	Medio	21	Medio
27	5	2	5	12	Alto	5	5	5	15	Alto	5	5	10	Alto	37	Alto
28	2	4	3	9	Medio	2	3	2	7	Bajo	2	3	5	Bajo	21	Medio
29	1	3	5	9	Medio	3	5	1	9	Medio	3	5	8	Medio	26	Medio
30	3	2	2	7	Bajo	1	2	3	6	Bajo	1	2	3	Bajo	16	Bajo

N	Rendimiento Académico										
	Logro Académico					Nivel de Desempeño teórico-práctico				ST2	Y
	9	10	11	S1	D1	12	13	S2	D2		
1	1	4	3	8	Medio	3	2	5	Bajo	13	Medio
2	2	2	4	8	Medio	1	1	2	Bajo	10	Bajo
3	5	1	2	8	Medio	2	3	5	Bajo	13	Medio
4	3	3	3	15	Alto	3	3	10	Alto	25	Alto
5	2	3	2	7	Bajo	3	3	6	Medio	13	Medio
6	3	3	3	11	Medio	1	4	5	Bajo	16	Medio
7	1	2	3	6	Bajo	3	2	5	Bajo	11	Bajo
8	3	4	3	12	Alto	4	3	7	Medio	19	Medio
9	2	2	2	6	Bajo	2	1	3	Bajo	9	Bajo
10	3	3	3	11	Medio	2	2	4	Bajo	15	Medio
11	3	1	2	6	Bajo	3	3	6	Medio	12	Bajo
12	1	2	3	6	Bajo	2	3	5	Bajo	11	Bajo
13	2	2	2	6	Bajo	1	3	6	Medio	12	Bajo
14	3	2	1	6	Bajo	3	2	5	Bajo	11	Bajo
15	4	3	3	10	Medio	3	2	5	Bajo	15	Medio
16	3	3	3	15	Alto	3	3	10	Alto	25	Alto
17	3	2	4	9	Medio	2	2	4	Bajo	13	Medio
18	2	3	3	8	Medio	2	3	5	Bajo	13	Medio
19	1	4	2	7	Bajo	3	3	8	Medio	15	Medio
20	2	2	2	6	Bajo	2	1	3	Bajo	9	Bajo
21	3	2	3	10	Medio	3	3	6	Medio	16	Medio
22	1	4	3	8	Medio	3	2	5	Bajo	13	Medio
23	2	2	4	8	Medio	1	1	2	Bajo	10	Bajo
24	1	4	3	8	Medio	3	2	5	Bajo	13	Medio
25	2	2	4	8	Medio	1	1	2	Bajo	10	Bajo
26	3	1	2	8	Medio	2	3	5	Bajo	13	Medio
27	3	3	3	15	Alto	3	3	10	Alto	25	Alto
28	2	3	2	7	Bajo	3	3	6	Medio	13	Medio
29	3	3	3	11	Medio	1	4	5	Bajo	16	Medio
30	1	2	3	6	Bajo	3	2	5	Bajo	11	Bajo