



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Implementación de módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico c. a  
0,37 kW para laboratorio de control y automatización - UCV Chiclayo

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO  
DE Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica**

**AUTORES:**

Burgos Sánchez, Segundo Celso (0000-0002-5670-8505)

Bernabé Barrueto, Irwing Joel (0000-0001-7649-4076)

Ramos Calderón, Víctor Alexander (0000-0002-9805-1636)

Flores Silva, Wilian (0000-0002-4863-573X)

**ASESOR:**

Mg. Ing. Díaz Rubio Desiderio Enrique (0000-0001-5900-2260)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelamiento de Sistemas Electromecánicos

**CHICLAYO – PERÚ**

2019

## **Dedicatoria**

El presente proyecto de investigación va dedicado a:

A nuestros padres por el apoyo brindado y por sus enseñanzas y por los valores que nos inculcaron desde niños, porque gracias a ellos somos unas grandes personas, este proyecto también va dedicado a nuestros hijos que ellos fueron nuestro motor y motivo para seguir saliendo adelante.

**Los autores**

## **Agradecimiento**

Agradecimiento.

A nuestro dios. Por la vida que nos da.

Ala UCV-Filial Chiclayo, por acogernos

En sus aulas, a los docentes que formar parte

De nuestra educación, a nuestros familiares

Por el apoyo brindado.

**Los autores**

## Página del jurado



### ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentado por don (a) BERNABE BARRUETO IRWING JOEL; BURGOS SANCHEZ SEGUNDO CELSO; FLORES SILVA WILIAN; RAMOS CALDERON, VICTOR ALEXANDER, cuyo título es: "IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULO EDUCATIVO CON VARIADOR DE VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO C.A 0,37 KW PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN - UCV CHICLAYO

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17, DIECISIETE.

Chiclayo, 19 de Julio de 2019

.....  
PRESIDENTE  
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

.....  
SECRETARIO  
Ing. Fredy Dávila Hurtado

.....  
VOCAL  
Ing. Edilbrando Vega Calderón

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza  
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/UCV.PERU  
@UCV\_PERU  
¡SALIR ADELANTE!  
ucv.edu.pe

## Declaratoria de autenticidad

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, IRWING JOEL BERNABE BARRUETO con DNI 47012266 a-efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente proyecto de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 02/09 del 2019



IRWING JOEL BERNABE BARRUETO

DNI: 47012266

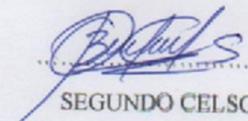
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, SEGUNDO CELSO BURGOS SANCHEZ con DNI 47064253 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Titulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente proyecto de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 02/09 del 2019

  
.....  
SEGUNDO CELSO BURGOS SANCHEZ  
DNI: 47064253

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, WILIAN FLORES SILVA con DNI 45373494 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente proyecto de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 02/09 del 2019



.....  
WILIAN FLORES SILVA

DNI: 45373494

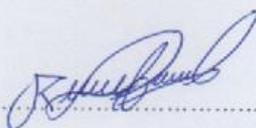
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, VICTOR ALEXANDER RAMOS CALDERON con DNI 75850609 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente proyecto de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 02/09... del 2019



.....  
VICTOR ALEXANDER RAMOS CALDERON

DNI: 75850609

# Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice -----	ix
Resumen-----	xi
Abstract-----	xii
I. INTRODUCCIÓN-----	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	2
1.2 TRABAJOS PREVIOS.....	2
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	3
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	4
1.5.1 Ambiental .....	4
1.5.2 Económica .....	4
1.5.3 Social .....	4
1.5.4 Técnica.....	4
1.6 HIPÓTESIS CARACTERÍSTICAS Y TIPOS .....	5
1.7 OBJETIVOS .....	5
Objetivo principal .....	5
Objetivos específicos.....	5
II. MÉTODOS -----	5
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
2.2 VARIABLES OPERACIONALIZACIÓN .....	5

2.3	POBLACIÓN Y MUESTRA, SELECCIÓN DE UNIDADES DE ANÁLISIS.....	7
2.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	7
2.4.1	Técnicas y recolección de datos .....	7
2.4.2	Instrumentos y recolección de datos.....	7
2.5	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	7
2.6	ASPECTOS ÉTICOS .....	8
III.	RESULTADOS .....	8
3.1	Verificar el estado actual de los Módulos de máquinas eléctricas rotatorias del lab. de automatización UCV.....	8
3.2	Realizar las conexiones eléctricas de los elementos de control y de maniobra.....	14
3.3	Análisis económico y beneficio .....	18
IV.	DISCUSIÓN.....	21
V.	CONCLUSIONES .....	22
VI.	RECOMENDACIONES.....	23
3.4	CRONOGRAMA DE EJECUCION .....	24
VII.	REFERENCIAS .....	25
	ANEXOS.....	27
	Acta de aprobación de originalidad del trabajo de investigación.....	39
	Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional UCV.....	40
	Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	44

## Resumen

El presente proyecto de investigación “IMPLEMENTACION DE UN MODULO EDUCATIVO CON VARIADOR DE VELOCIDAD DE MOTOR C.A 0,37KW PARA EL LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION DE LA UCV CHICLAYO”, se basa en la investigación, en la implementación de los módulos didácticos para generar practica de sistemas automatizados, complementando los conocimientos teóricos adquiridos con la experiencia obtenida con estos equipos, observando que el motor eléctrico sufre diferentes variaciones de velocidad todo, estos fenómenos ocasionados por el variador de frecuencia a través de paneles de control o paneles de programación. El objetivo principal es lograr y difundir a nuestros estudiantes el empleo de estos equipos y su funcionamiento en la industrial ya que estos elementos son de gran uso en nuestra industria y logrando que se familiaricen con el uso de los variadores de frecuencia.

**Palabras claves:** variación de frecuencia, motor jaula de ardilla, variación de velocidad.

## **Abstract**

The present research project "IMPLEMENTATION OF AN EDUCATIONAL MODULE WITH MOTOR SPEED VARIATOR C.A 0.37KW FOR THE CONTROL AND AUTOMATION LABORATORY OF UCV CHICLAYO", is based on the investigation, on the implementation of the didactic modules to generate practice of automated systems, complementing the Theoretical knowledge acquired with the experience obtained with these equipment's, observing that the electric motor suffers different variations of speed all, these phenomena caused by the frequency inverter through control panels or programming panels. The main objective is to achieve and disseminate to our students the use of these equipment and its operation in the industrial since these elements are of great use in our industry and making them familiar with the use of frequency variators.

**Keywords:** frequency variation, squirrel cage motor, sp  
**Keywords:** frequency variation, squirrel cage motor, speed variation.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el desarrollo de estos tipos de investigaciones científicas se administra con el objetivo de actualizar los laboratorios de control y automatización con tecnología, mediante el implementación de módulos didácticos móviles para prácticas de laboratorio, con ellos los estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica implementaran sus conocimientos y diseños tanto de control como de fuerza, realizando las justificaciones necesarias en los módulos didácticos, al mismo tiempo con este proyecto se fortalecerá los conocimientos en automatización y controles industriales en las diferentes asignaturas de la nuestra carrera. Los módulos didácticos poseen equipos eléctricos y electrónicos de avanza tecnología.

## **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En la UCV filial-Chiclayo, al no contar con los equipos necesarios para a ser practicas se está implementando un módulo educativo con la finalidad de facilitar la enseñanza a los nuevos estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica, es por ende que hemos pensado en implementar un módulo básico de variadores de velocidad de motor eléctrico C.A 0,37 KW Para que sirva como pieza fundamental de una enseñanza más profunda de los equipos de medición y de control industrial. Y así seguir avanzando con el propósito de volvernos ingenieros que necesita las industrias con todas las herramientas que nos puede brindar la casa de estudios.

## **1.2 TRABAJOS PREVIOS**

### **A) Nivel Internacional:**

#### **Guayaquil Ecuador:**

En la tesis titulada “diseño e implementación de maletas didácticas” (HUIRACocha, 2015)

Los escritores en esta tesis quieren actualizar los laboratorios de automatización de su universidad para que así los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos prácticos.

#### **En Riobamba Ecuador:**

“En su investigación llamada “implementación de un módulo de laboratorio” (silva, 2011)

El narrador en esta investigación señala las medidas que se deben tomar en un buen mantenimiento en los motores eléctrico conocidos como asíncronos como también en los motores de jaula de ardilla.

#### **En México:**

En su tesis titulada “aplicación industrial de accionamiento (driver) para motores de inducción jaula de ardilla” (aragon, 2009)

El autor nos quiere interpretar como se aria el modelo de esta maqueta de forma que Se instalaría los sistemas en una plancha de madera que es simulada y está compuesta por los DRIVER, PLC y dos motores eléctricos C.A.

### **A) Nivel Nacional:**

#### **Huancayo:**

En su tesis llamada “optimización del fundamento de un motor de inducción” (calcina, 2016)

El investigador en su tesis plantea el cómo se debe hacer para poder ahorrar energía en los laboratorios de la universidad ya que realizando este análisis energético se realiza dicha reducción de la energía.

#### **Huancayo:**

En la tesis que plantea el autor nos dice que al “configurar los variadores de frecuencia tendremos una reducción de alto consumo de energía” (gomez, 2014)

En principio se estuvo observando varias variaciones de tenciones (registradas en picos de alta y baja de corrientes).

### **A) Nivel Local:**

#### **En Lambayeque**

Estos autores en la investigación llamada “diseño de un sistema de supervisión y control” (miguel, 2018)

En el presente las grandes empresas de Manufacturera tienen la necesidad de ir a la vanguardia en sus procesos industriales, es por ello que se ha empezado a implementar la Automatización Industrial en todas las líneas de envasado.

## **1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

### **a) Variadores de velocidad**

Son dispositivos electrónicos que hacen variar la frecuencia, debido a ese trabajo pueden disminuir o aumentar la velocidad de los motores eléctricos bien sea de corriente alterna o continua como sea el caso requerido por la empresa.

Su principio de funcionamiento consiste en oponerse al paso de corriente, y también uno de sus beneficios es que puede usar en corriente continua como en alterna sus potencias varían entre 0,55 kW a 15KW. Puede funcionar a dos tenciones 110 a 220 voltios.

### **a) Tipos de variadores de velocidad**

“se encuentran tres tipos principales de variadores de velocidad mecánicos, hidráulicos eléctrico-electrónicos.” (cu, 2013)

## **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es posible realizar una implementación de un módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico CA para el laboratorio de control y automatización UCV-Chiclayo?

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

### **1.5.1 Ambiental**

Esta investigación responde a la dificultad que tenemos los alumnos de ingeniería, por lo cual algunos estudiantes nos vemos en la obligación de alquilar dichos equipos para su aprendizaje y esto demandaría un costo adicional es por ello que se está diseñando y fabricando este módulo de aprendizaje.

### **1.5.2 Económica**

Con la implementación del módulo educativo se busca incrementar la investigación de los estudiantes acerca de cómo se debe utilizar los variadores de velocidad en los tableros eléctricos y con estos avances se lograría aprender y desarrollar conocimientos en investigación así, lograr eficiencia en el aprendizaje de los futuros ingenieros.

### **1.5.3 Social**

La implementación del módulo educativo permitirá avanzar con los estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica impulsando la tecnología en las universidades privadas y logrando así que los estudiantes de ing. Mecánica eléctrica obtengan el aprendizaje más adecuado para nosotros los estudiantes.

### **1.5.4 Técnica**

El módulo educativo con variadores de velocidad permitirá que conozcamos el manejo e instalación y realicemos mediciones verificando la eficiencia de dichos instrumentos, elementos y equipos.

## **1.6 HIPÓTESIS CARACTERÍSTICAS Y TIPOS**

### **1.6.1. HIPOTESIS**

Si se Implementa un módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico C.A para el aprendizaje practico de todos los estudiantes de la UCV-Chiclayo

## **1.7 OBJETIVOS**

### **Objetivo principal**

Implementar el módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico C.A para el laboratorio de control y automatización UCV-filial-Chiclayo.

### **Objetivos específicos**

1. Verificar el estado actual de los Módulos de máquinas eléctricas rotatorias del lab. de automatización UCV.
2. Realizar las conexiones eléctricas de los elementos de control y de maniobra.
3. análisis económico, y beneficio.

## **II. MÉTODOS**

### **2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación, es aplicada y descriptiva por que se basa en el lograr un objetivo en concreto para solucionar un problema específico.

### **2.2 VARIABLES OPERACIONALIZACIÓN**

#### **2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Implementación de módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico C.A 0,37 KW.

#### **2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Laboratorio de control y automatización de la UCV Chiclayo.

### 2.2.3 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	indicadores	Instrumentos de medición técnico	Escala de medición
<b>Variable independiente</b> Implementación de un módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico C.A 0,37 KW.	<b>Implementación;</b> es una activada que nos permite poner en práctica métodos y medidas.	seleccionar los equipos adecuados a instalar en el módulo.	voltaje  corriente  resistencia	Amperios Ohmios	razón
<b>Variable dependiente</b> Laboratorio de control y automatización.	Lugar donde se pueda practicar maniobras los instrumentos de medición.	Implementación de variadores de velocidad para aumentar y disminuir la misma.	variación de velocidades	Watt	Observación

## 2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA, SELECCIÓN DE UNIDADES DE ANÁLISIS

Población: Este módulo didáctico del proyecto está orientado para los estudiantes universidad cesar vallejo Chiclayo.

Muestra no aleatoria: donde puedan realizar sus actividades prácticas en el módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrico C.A 0.37KW.

## 2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

### 2.4.1 Técnicas y recolección de datos

**Observación:** emplear los catálogos técnicos del fabricante y de cómo a ser el buen uso de los equipos eléctrico.

**Revisión documentaria:** usar folletos del fabricante.

### 2.4.2 Instrumentos y recolección de datos

- Técnica recolección datos

Observación: Es una técnica de investigación el cual sirve para comprobar fenómenos, objetos, hechos, casos. Con el objeto de solicitar documentaciones útiles para una investigación científica.

- Instrumentos de recolección de datos

Guía de observación; es un comprobante de pago más conocido como bota de compra.  
Ver Anexo 01

## 2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Las metodologías aplicadas son; análisis documental, conciliación de datos, comparación de resultados, registro de manuales.

## 2.6 ASPECTOS ÉTICOS

El desarrollo de este proyecto se ha ejecutado con la autorización de la UCV respetando a los bienes privados, con la responsabilidad y confianza que nos dio la universidad.

La información, contenida en la presente investigación, es de fuentes confiables respetando los diferentes derechos de autor, cuidando la salud, el medio ambiente y beneficiando a la universidad cesar vallejo.

## III. RESULTADOS

### 3.1 Verificar el estado actual de los Módulos de máquinas eléctricas rotatorias del lab. de automatización UCV.

se caracteriza porque cuenta con muchos módulos de aprendizaje práctico dentro de ellos tenemos:

1.- control electroneumatico, este módulo podemos ver y distinguir dispositivos eléctricos, neumáticos, electrónicos, que servirá para el trabajo práctico de los estudiantes para a su vez aumentar sus conocimientos en el aula y posteriormente con el trabajo práctica.



Imagen de módulo UCV-Chiclayo

N°	Descripción	Cantidad
1	PLC- 100V/240VAC Schneider electric	1
2	Interruptor termomagnético 220V-16A Schneider electric	2
3	Pulsador de emergencia (color rojo)	1
4	Finales de carrera – Schneider electric	4
5	Embolo (cilindro neumático) de doble efecto	2
6	Pulsadores de marcha y paro (verde, rojo)	6

2.- Modulo de banco de bombas hidráulicas, en este módulo de control se puede observar dispositivos de medición y automatización referente al control de bombas de agua, para el aprendizaje practico de los estudiantes de la UCV, EIME.



Imagen de módulo UCV-Chiclayo

N°	Descripción	Cantidad
1	Electrobomba CLEAN WATER PUMP DE 0,370 KW- 0.2 A 220V	1
2	Electrobomba CLEAN WATER PUMP DE 0.750 KW-0.5A 220V	1
3	Electrobomba CLEAN WATER PUMP DE 0,370 KW- 0.2 A 220V	1
4	Manómetro Diferencial	4
5	Tablero de control de electrobombas	1

3.- Modulo de intercambio de calor, se puede apreciar los dispositivos de medición y control y automatización que sirve para el trabajo práctico de los estudiantes de EIME de la UCV.

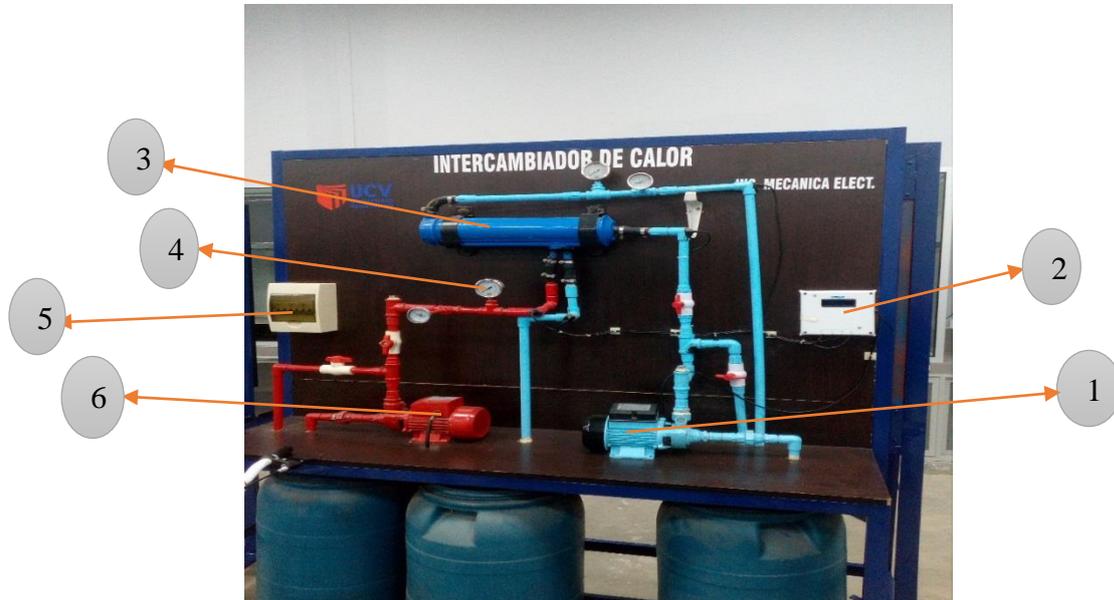


Imagen de módulo UCV-Chiclayo

Nº	Descripción	Cantidad
1	Bomba Periférica de 0.370KW-220V-1.5A- 1750 RPM	1
2	Tablero de control del Intercambiador	1
3	Intercambiador de Calor	1
4	Manómetro Diferencial	4
5	Tablero de Interruptores Monofásicos	4
6	Bomba PIT BULL WATER PUMP de 0.37KW-220-2.50A- 3450 RPM	1

4.- En este módulo podemos observar que existen diferentes dispositivos eléctricos de automatización industrial para el aprendizaje práctico del estudiante de EIME de la UCV.



Imagen de módulo UCV-Chiclayo

Nº	Descripción	Cantidad
1	Motor Trifásico WEG 1.5HP-1750RPM	1
2	PLC 100-240VAC Schneider electric	1
3	Contactores ABB 200-240VAC	4
4	Pulsadores Marcha y Paro (verde, rojo)	2
5	Interruptores Trifásico 22A- Schneider Electric y Monofásico 16A- Siemens	2
6	Medidor electrónico Trifásico M-DTS27-3X (220)-380V	1
7	Transformadores de Corriente	3

5.- En el Módulo de máquinas eléctricas se puede observar los diferentes dispositivos eléctricos y electrónicos instalados para su aprendizaje práctico, de los estudiantes de EIME de la UCV- Chiclayo.

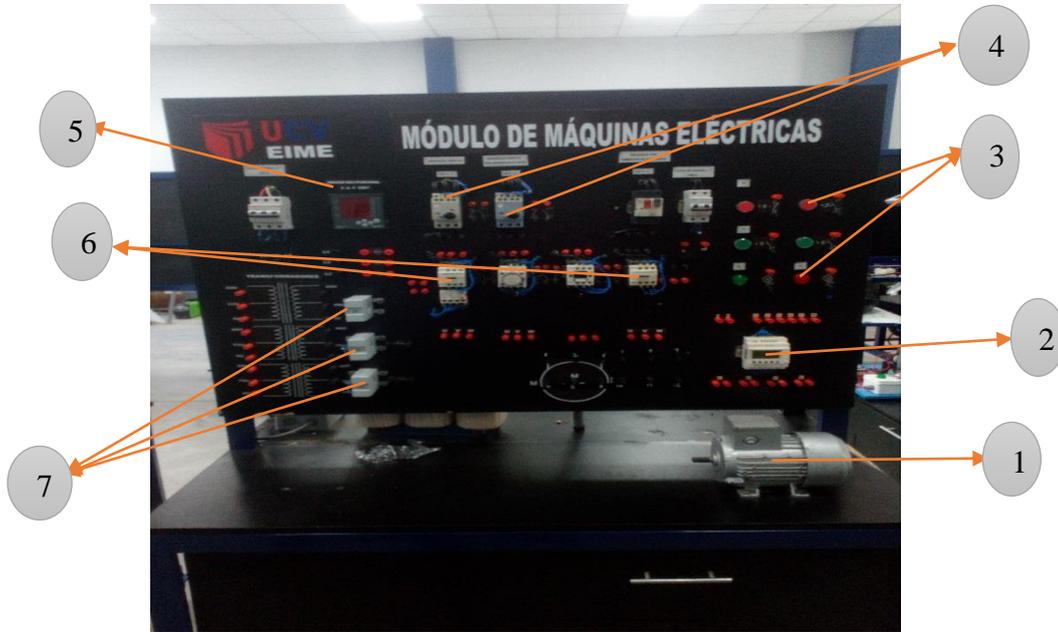


Imagen módulo UCV-Chiclayo

Nº	Descripción	Cantidad
1	Motor Trifásico SIEMENS 0.6 HP- 220-380-440V-2.2-1.3-1.1A	1
2	PLC100-240VAC Schneider Electric	1
3	Pulsadores de control (marcha, paro)	6
4	Guardamotor WEG 20.8A-380V	2
5	Medidor Multifuncional V-A-F.COS $\alpha$	1
6	Contactores Schneider Electric 200-240VAC	4
7	Transformadores de Corriente	3

6.- En los Modulo de motores de generación, se puede realizar pruebas de voltaje y corriente mediante un motor acoplado aun dinamo o también llamado motor síncrono. Que este funciona como un generador de C.D.



Imagen módulo UCV-Chiclayo

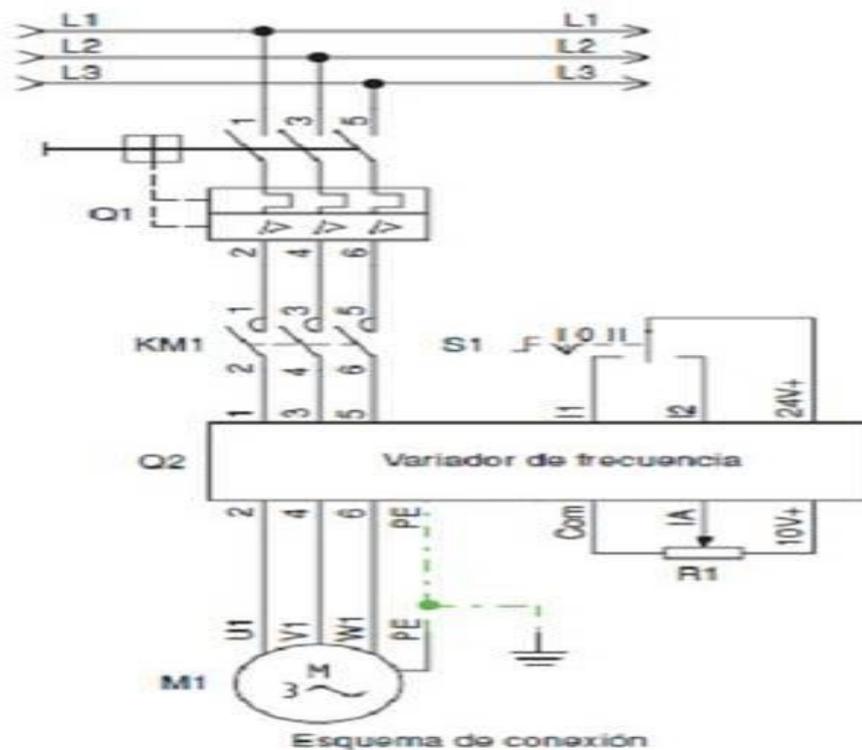
Nº	Descripción	Cantidad
1	SYNCHRONOUS MACHINE 3 Faces MV1008-236- Generator 1.2 KVAX0.8-3.5A	1
2	INDUCTION MOTOR SLIP RING MV1007-405-1.1KW-55.5A-220V	1
3	ACOPLE MECANICO	1
4	DC-MACHINE MV1028-226 Generador 2.2kw DC 220V	1
5	ABB- MOTOR 3 Trifásico 1.1KW- 4.1 A-220V	1

### 3.2 Realizar las conexiones eléctricas de los elementos de control y de maniobra.

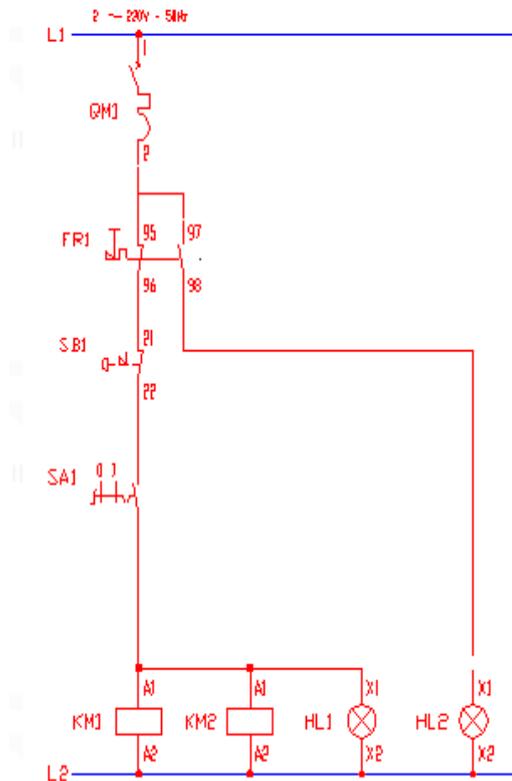


En esta imagen se representa el dibujo de la maleta y en su interior los componentes o dispositivos a instalar, posteriormente se realizaron las conexiones de un arranque directo dentro de la maleta. Realizando los circuitos de mando y fuerza según las imágenes que están a continuación.

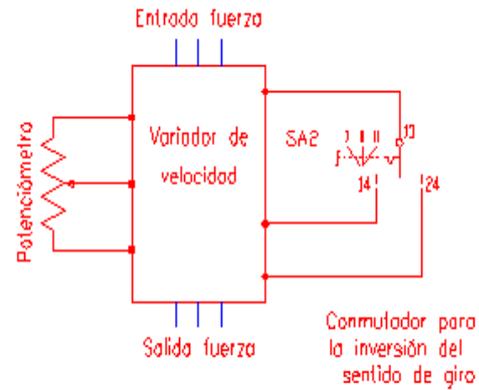
Circuito de fuerza



## Circuito de mando:



Detalle de las conexiones en el variador de velocidad



IES Río Cuervo de Hombre\*

IES Río Cuervo de Hombre\*

IES R

Fuente: CADE\_SIMU

### Leyenda

- QF1: interruptor diferencial
- QM1: interruptor magnético
- KM1: contactor 1
- M1: motor trifásico
- Sb1: lámpara de emergencia
- SA1: interruptor de puesta en marcha
- SA2: interruptor paro
- HL1: lámpara de marcha
- HL2: lámpara relé fases

Se realizaron mediciones del cableado asegurando que las medidas sean las adecuadas y posteriormente se realizaban pruebas de continuidad en los interruptores, llaves y cables terminando con la instalación de los equipos eléctrico y electrónicos de la maleta didáctica.



Imagen Tapa principal de la maleta

Fuente: propia



Imagen maleta didáctica

Fuente: propia

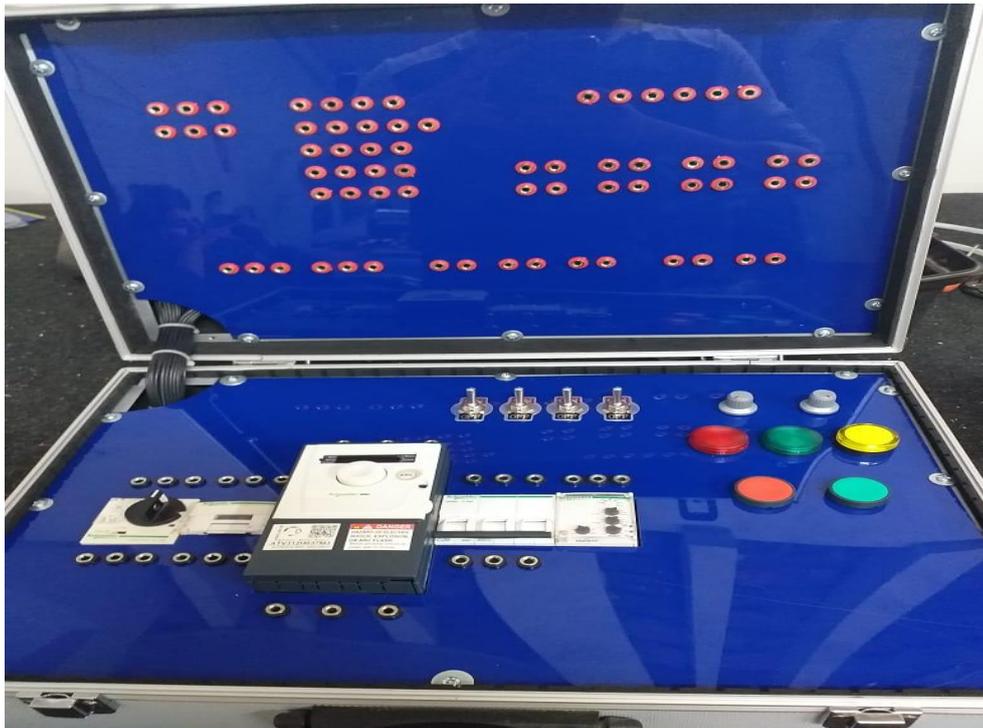


Imagen de la maleta didáctica

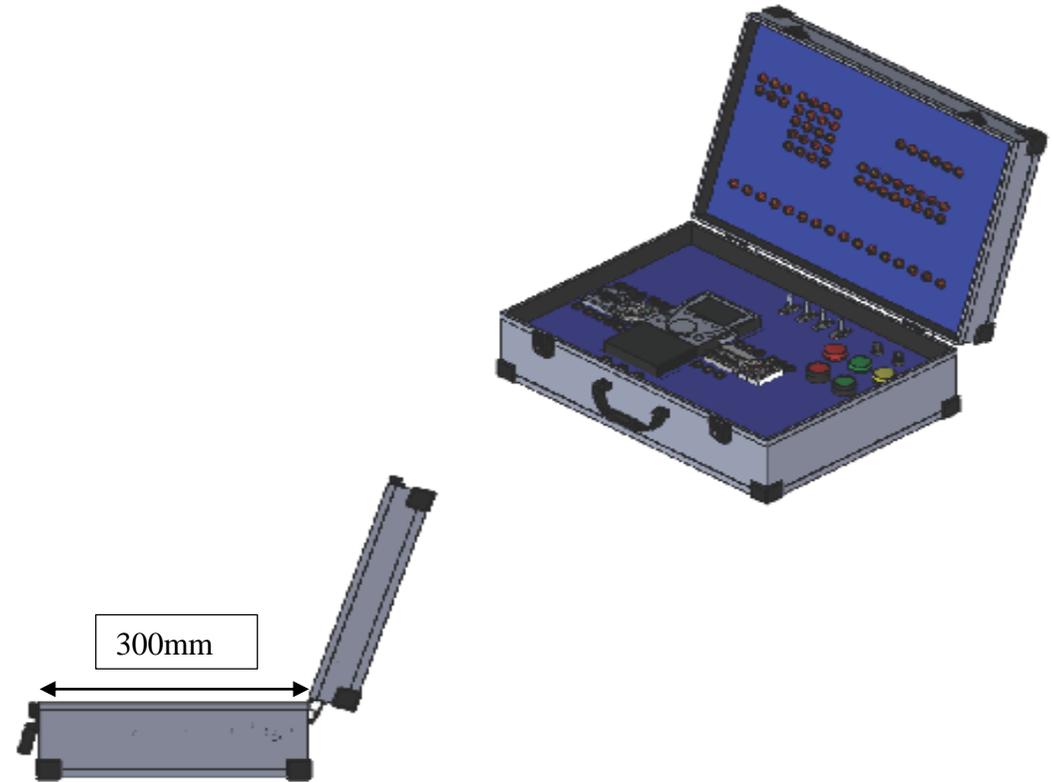
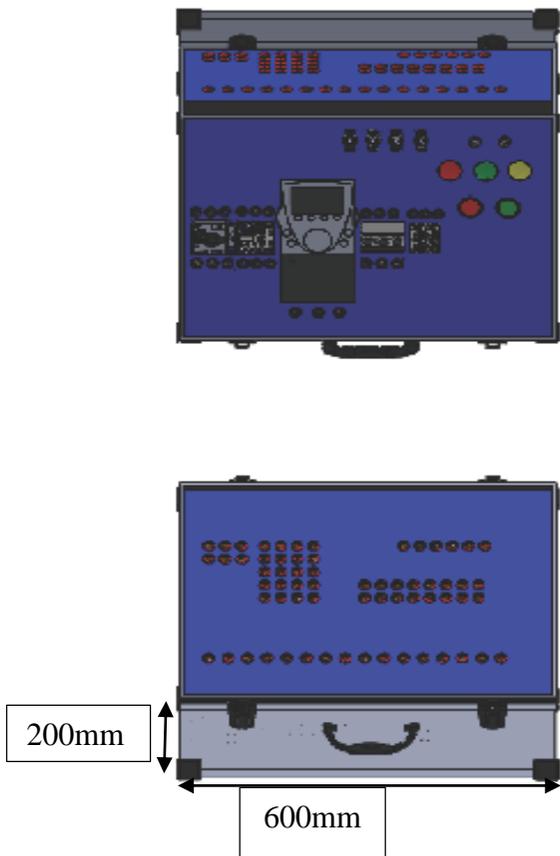
Fuente: propia

### 3.3 Análisis económico y beneficio

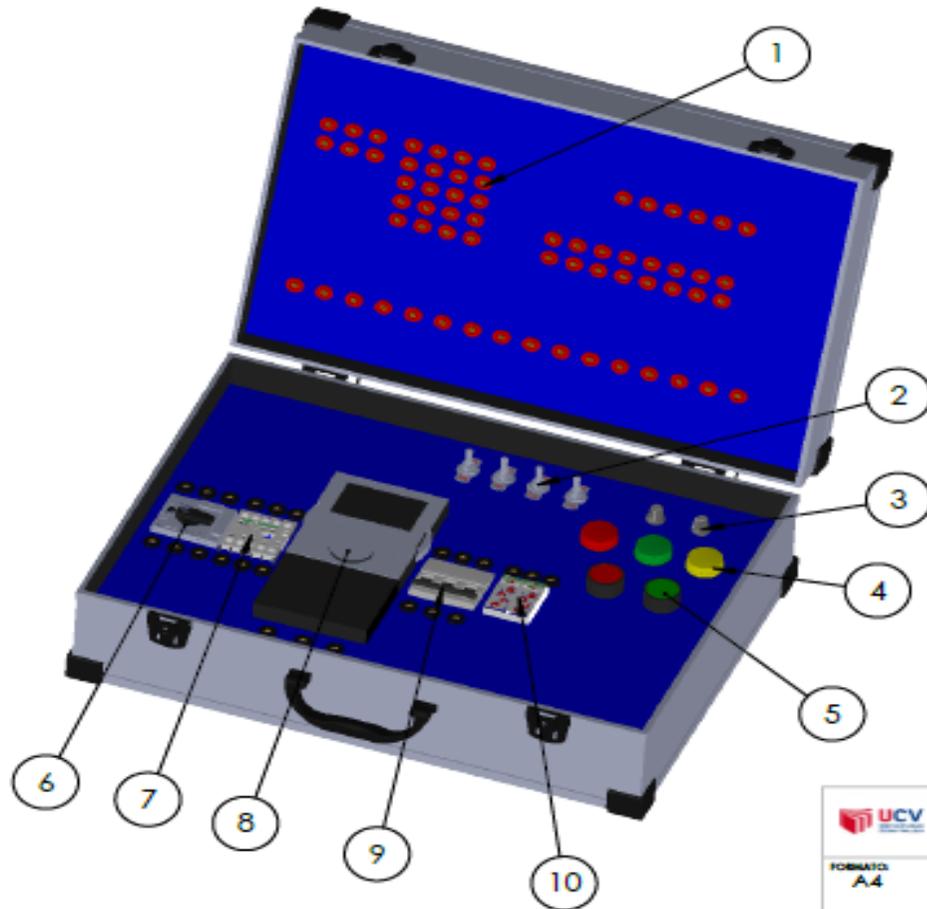
#### Costo de producción.

Para la fabricación y elaboración de nuestro modulo didáctica, hemos realizado el valor de cada material y equipo, que se utilizaron en la ejecución de la maleta. costo total de la maleta didáctica asido auto financiada por los autores.

GASTOS DETALLADOS DEL MODULO DIDACTICO					
DESCRIPCION		CANTIDAD	U.N	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
I) ITEM	MATERIALES Y EQUIPOS				
1	GUARDAMOTOR DE 6-10A	1	unida	S/. 250.00	S/. 250.00
2	CONTACTOR DE 10A	1	unida	S/. 90.00	S/. 90.00
3	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 10A	1	unida	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
4	VARIADOR DE FRECUENCIA 0.37KW	1	unida	S/. 115.00	S/. 115.00
5	RELE DE FASES DE 6-10A	1	unida	S/. 700.00	S/. 700.00
6	PULSADORES	2	unida	S/. 15.00	S/. 30.00
7	SELECTORES	4	unida	S/. 3.00	S/. 12.00
8	MICA	1	unida	S/. 70.00	S/. 70.00
9	CABLES 2X14 AWG	1	unida	S/. 80.00	S/. 80.00
10	TERMINALES	100	unida	S/. 5.00	S/. 5.00
11	MALETA 20X60CM	1	unida	S/. 85.00	S/. 85.00
12	POTENCIOMETRO	2	unida	S/. 3.00	S/. 6.00
13	LAMPARAS DE SEÑALIZACION(ROJO, AMARILLO, VERDE)	3	unida	S/. 7.00	S/. 21.00
SUB-TOTAL					S/. 2,664.00
SERVICIO DE MONTAJE Y OTROS					
DESCRIPCION		CANTIDAD	U.N	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
II) ITEM	MANO DE OBRA				
1	CONEXIÓN E INSTALACION	6	unidad	S/. 185.00	S/. 1,110.00
SUB-TOTAL I					S/. 1,110.00
III) ITE	TRANSPORTE		unidad	S/. 250.00	S/. 250.00
PRESUPUESTO TOTAL DEL MODULO DIDACTICO: I+II+III ítem					S/. 4,024.00



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
FORMATO: A4	UNIDAD: mm		ESCUELA DE INGENIERÍA MEC ELEC
MATERIAL: varios	DESEÑADO POR: Los Autores		
ESCALA: 1:8	REVISADO POR: Mg. Enrique Díaz Rubio	Maleta con variador de velocidad	



Nº	Descripcion	Cantidad
1	bananas embra	89
2	switch de 2 posiciones	4
3	potenciometros	2
4	lamparas	3
5	pulsadores	2
6	guardamotor	1
7	contactor	1
8	variador de frecuencia	1
8	llave termomagnética trifásica	1
10	relé de fases	1

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
 FOMATO: A4	UNIDAD: mm 	ESCUELA DE INGENIERÍA MEC ELEC
MATERIAL: varios	DISEÑADO POR: Los Autores	
ESCALA: 1:5	REVISADO POR: Mg. Enrique Díaz Rubio	

Maleta con variador de velocidad

#### **IV. DISCUSIÓN**

- Se observó que el lab. de control y automatización del UCV por su reciente construcción, se ha previsto en la necesidad de implementar con un módulo de automatización de un variador de frecuencia.
- De este modo la UCV mejorara su laboratorio brindando una mayor enseñanza práctica, proactiva a los alumnos de ingeniería.

## V. CONCLUSIONES

. En el primer objetivo logramos diagnosticar como se encuentra actualmente el lab. de control y automatización, logrando tener una descripción de los dispositivos electrónicos y eléctricos, que se encuentran en los módulos existentes en el laboratorio de la UCV-Chiclayo.

. En el segundo objetivo se logra entender el funcionamiento de los elementos de control y de cómo se encuentran instalados y conectados los equipos de maniobra y protección del módulo didáctico.

. Se elaboró, un análisis económico y de beneficio, llegando a la conclusión que los alumnos de las materias que son: máquinas eléctricas y sistemas de control automático que son muchos sean ellos los más beneficiados ya que con el trabajo practico potenciaran sus aprendizajes en el aula.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Como es un módulo orientado a fines académicos se recomienda un uso a adecuado de los equipos eléctricos.
- Leer el manual del variador de frecuencia antes de manipularlo o en el caso de existir fallas, verificarla en la misma.

### 3.4 CRONOGRAMA DE EJECUCION

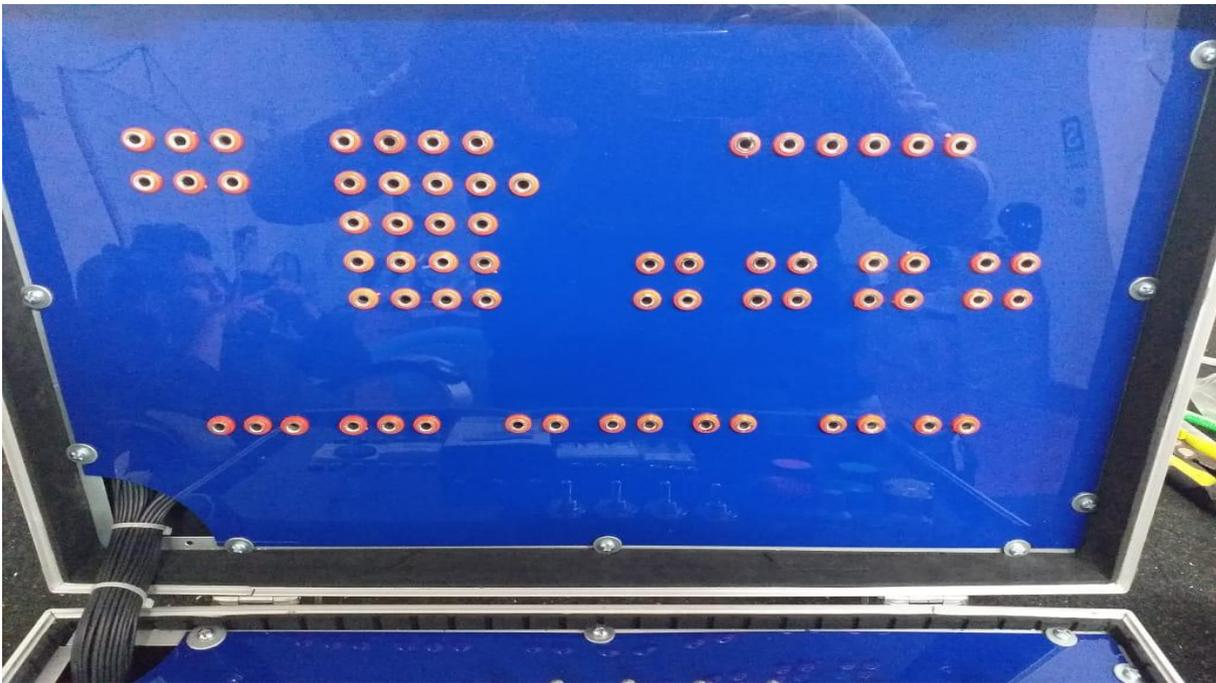
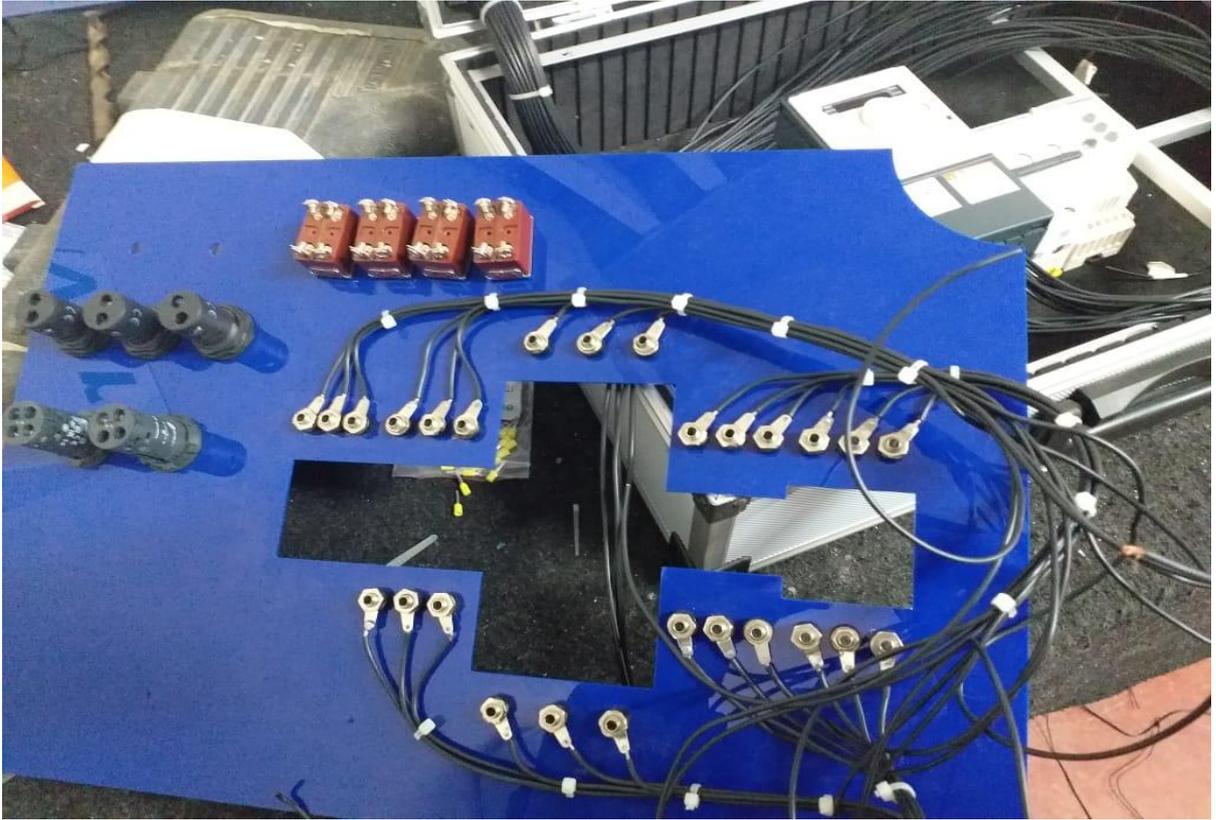
No	ACTIVIDADES	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
1	Reunión de coordinación																
2	Presentación del esquema de Proyecto de Investigación																
3	Asignación de los temas de investigación																
4	Pautas para la búsqueda de información																
5	Planteamiento del problema y fundamentación teórica																
6	Justificación, hipótesis y objetivos de la investigación																
7	Diseño, tipo y nivel de investigación																
8	Variables, operacionalización																
9	Presenta el diseño metodológico																
10	JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 1 Presentación del primer avance																
11	Población y muestra																
12	Técnicas e Instrumentos de obtención de datos, métodos de análisis y aspectos administrativos. Designación del jurado: un metodólogo y dos especialistas																
13	Presenta el Proyecto de investigación para su revisión y aprobación																
14	Presenta el proyecto de investigación con observaciones levantadas																
15	JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 2: Sustentación del Proyecto * de investigación																

## VII. REFERENCIAS

- aragon, jose arellano y ceverino. 2009.** *aplicacion industrial de accionamiento (drives) para motores de induccion jaula de ardilla.* mexico : s.n., 2009.
- autores, los. 2019.** [En línea] abril de 2019.
- BENJUMEA Mesa, Maria Susana. 2009.** *Propuesta para la Implementación del Sistema "LED" para la iluminación Pública en Antioquia.* Medellin : s.n., 2009.
- calcina, armando. 2016.** *optimizacion del fundamento de un motor de induccion para el ahorro de energia electrica en el laboratorio uncp.* huancayo-peru : s.n., 2016.
- CASTRO Guaman , Miguel Paul y POSLIGUA Murillo, Norman Christos. 2015.** *Diseño de Iluminación con Luminarias tipo LED Basado en el Concepto de Eficiencia Energética y Confort Visual, Implementación de Estructura de Pruebas .* guayaquil : s.n., 2015.
- cu, ecued. 2013.** 2013.
- ECUED.CU. 2013.** 2013.
- gomez, orlando. 2014.** *configuracion del variador de frecuencia para reducir el alto consumo de energia en el sistema de izaje de la empresa mundp gold sac.* huancayo-peru : s.n., 2014.
- <https://motores-electricos.com.ar>.** <https://motores-electricos.com.ar>. [En línea]
- <https://www.google.com>.** <https://www.google.com>. <https://www.google.com>. [En línea]
- HUIRACOCOA, MIGUEL SEVALLOS Y CARLOS. 2015.** *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE MALETAS DIDACTICAS PARA EL CONTROL DE MOTORES UTILIZANDO VARIADORES DE VELOCIDAD PARA EL CONTROL DE LLENADO.* GUAYAQUIL- ECUADOR : s.n., 2015.
- Marroquín Vásquez, Oscar Rolando. 2015.** *Propuesta de Diseño para la Iluminación del Área Deportiva USAC Campus Central.* 2015.
- miguel, carranza mervin y flores. 2018.** *diseño de un sistema de supervision y control para automatizar la encajonadora de botellas de la linea de envase planta san mateo.* lambayeque-chiclayo : s.n., 2018.
- Minas, Ministerio de Energías y. 1982.** *Norma de Alumbrado de Interiores y Campos Deportivos.* Lima : s.n., 1982.
- silva, carrasco. 2011.** *implementacion de un modulo de laboratorio para el control y monitoreo de un motor asincrono jaula de ardilla mediante un variador de frecuencia, un plc y software.* riobamba : s.n., 2011.

(<https://motores-electricos.com.ar>)







### Guarda motor

El guarda motor es un dispositivo electrónico especialmente para controlar motores eléctricos está compuesto de un relé térmico + contacto de esta manera se puede energizar la bobina manualmente o automatizada desde un botón o pulsador de arranque y botón de paro. Los guarda motores de la marca Siemens han incorporado un relé de sobrecargas llamado "protector térmico" que abre el contacto de acuerdo a curvas de calibración apropiadas cuando la corriente alcanza valores altos (peligrosos para los equipos instalados) du

máximos bien determinados. (cu, 2013)

Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)



Figura 1

Guarda motor está compuesto de relé térmico + contacto consecuente a la potencia del motor que se pretende controlar. El relé térmico protege de sobre cargas también puede ser regulado para ciertas máximos y mínimos según la potencia que requiera el motor.

Las principales características del guarda motor son la gran capacidad de ruptura, su intensidad nominal y su curva de disparo, este dispositivo proporciona una gran protección a sobrecargas del motor y también cortocircuitos, así como en algunos casos, cuando hay pérdidas de fase de línea. (cu, 2013)

### Selectores

El selector es dispositivo que cumple un trabajo similar a los pulsadores, el selector también es un interruptor y su principal funcionamiento es abrir o cerrar un circuito. También es utilizado para seleccionar o independizar circuitos de una sola operación. (ECUED.CU., 2013)

Figura 2



Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)

### Luces piloto y Pulsadores

Las lámparas piloto o de señalización son dispositivos luminosos que permite visualizar el funcionamiento de un circuito o en todo el caso el no funcionamiento de dicho circuito también es usado para visualizar fallas o errores. Existen en el mercado una variedad de lámparas piloto de colores como: blanco, rojo, verde, amarillo. Y también existen de diferente tamaño y esto se adecua según a donde va a ser instalado las medidas que existen en el mercado son: 16 mm, 22 mm y también más pequeñas de 10mm.

Existen en el mercado luces piloto con medida que van desde los 10mm, 16mm y 22mm y diversidades de colores tales como: amarillo, rojo, azul, blanca, verde que al momento de ser utilizados en nuestras maletas didácticas ayudaran en la diferenciación de señales del funcionamiento de la misma. (cu, 2013)

Figura 3



Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)

## Pulsadores

Los pulsadores son interruptores impiden o permiten el paso de corriente eléctrica y también cumplen la función de encender o apagar un circuito eléctrico en AC o DC mientras sea seleccionado alguno de ellos. Hay específicamente de dos tipos:

- . Normalmente abiertos utilizados para arrancar el circuito.
- . Normalmente abierto utilizados para parar el funcionamiento.

Se utiliza en equipos eléctrico y electrónicos, y también se puede ubicar de diferentes formas y o tamaños. (ECUED.CU., 2013)

Figura 4



## Paro de emergencia

Son dispositivos llamados interruptores de emergencia y también llamados pulsadores importantes de razón de seguridad en un circuito según las normas IEC EN 13850 y pueden activar diversas categorías de parada (en función de la aplicación de seguridad).

Según la directiva de maquinaria se aplican los siguientes criterios:

- Un interruptor de parada de emergencia tiene que estar disponible en todo momento.
- Una pulsación única tiene que conllevar una desconexión inmediata(detención)
- La reposición del pulsador de parada de emergencia no debe causar el re arranque.
- El equipo de conmutación tiene que en gancharse.

- Un sistema de parada de emergencia tiene que estar marcado claramente (rojo/amarillo). (ECUED.CU., 2013)

Figura 5



Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)

### Potenciómetro

Es un resistor cuyo valor de resistencia puede variar o cambiar. Así, se puede controlar la intensidad de corriente que fluye por un circuito si se conecta en paralelo, o la diferencia de potencial al conectarlo en serie. Se utiliza en circuitos de baja corriente por su falta de potencia. (ECUED.CU., 2013)

Figura 6



Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)

### Motor eléctrico trifásico

Es una máquina que transforma la energía eléctrica en energía mecánica. La energía eléctrica que llega al estator del bobinado genera un campo magnético en el cual permite que la energía almacenada en el estator se represente de manera rotativa, el motor eléctrico no necesita de ningún contacto auxiliar para funcionar y estos motores son menos costo que los monofásicos que si requieren de un contacto auxiliar para dar arranque. (ECUED.CU., 2013)

### Partes del motor

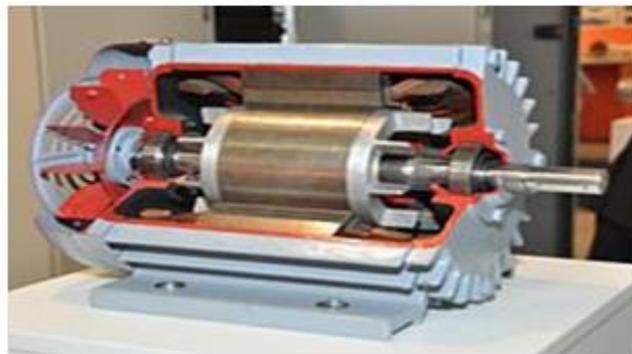
Los motores se caracterizan por tener 3 partes principales el estator, el rotor, y la carcasa o escudos.

**El estator:** está conformada por chapas metálicas las que son del material de hierro al silicio esta están comprimidas entre si formando unas ranuras dentro de la carcasa del motor.

**El rotor:** es la parte giratoria y movable del motor está constituido de chapas comprimidas de hierro al silicio a diferencia del estator aquí no hay ranuras si no las chapas están cortocircuitadas entre sí. (ecured.cu, 2013)

**Los escudos:** están son las tapas del estator donde se fija el eje de rotor, estas tienen que estar bien ajustadas para evitar cualquier accidente o recalentamiento del motor, porque de ello depende que el rotor gire libremente; o que tenga “arrastres” o “fricción” (ecued.cu, 2013)

Figura7



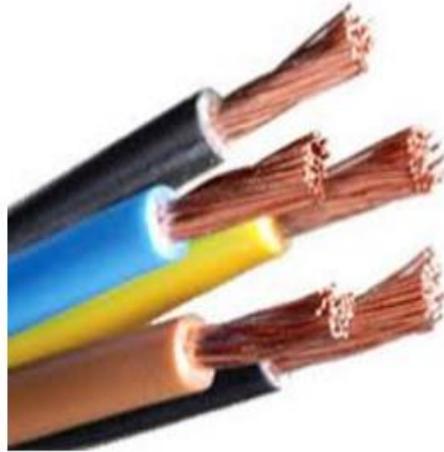
Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)

### Conductores

Son cables que permiten el paso de energía eléctrica para ser trasladada de un lugar a otro en el caso de un circuito a otro. Se calcula dependiendo el uso que se va a dar y esto va a variar según la función o el trabajo a realizar. (cu, 2013)

Figura 8

Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)



### Interruptor Termomagnético

Es también conocido como llave térmica, es un dispositivo capaz de interrumpir el paso de corriente eléctrica de un circuito cuando este pase ciertos valores máximos estipulados en su manual. (cu, 2013)

Figura 9

Fuente  
(<https://motores-electricos.com.ar>)



# Variable speed drives Altivar 12

For 3-phase asynchronous motors  
from 0.18 to 4 kW/0.25 to 5 HP

Catalog

January 2015



**Schneider**  
Electric

## Variable speed drives

### Altivar 12

#### Drives with heatsink



ATV12H010M2



ATV12H075M2



ATV12HU40M3



ATV12HU15M2TQ (R)

#### Drives with heatsink

Motor Power indicated on rating plate (1)	Line supply		Apparent power kVA	Max. prospec- tive line Isc kA	Altivar 12		Maximum transient current for 60 s A	Dissipated power at maximum output current (8) (1)	Reference	Weight (3)	
	Max. line current (2)	at U1 at U2			Maximum continuous output current (4) (1)	Maximum transient current for 60 s A					
		A									A
Single-phase supply voltage: 100...120 V 50/60 Hz (4)											
0.18	0.25	0	5	0.6	1	1.4	2.1	10	ATV12H010P1 (5)	0.700	
0.37	0.5	11.4	9.3	1.1	1	2.4	3.6	29	ATV12H037P1	0.800	
0.75	1	18.9	15.7	1.9	1	4.2	6.3	48	ATV12H075P1	1.300	
Single-phase supply voltage: 200...240 V 50/60 Hz (4) (6)											
0.18	0.25	3.4	2.8	0.7	1	1.4	2.1	10	ATV12H010M2 (5) (7) (10)	0.700	
0.37	0.55	5.9	4.9	1.2	1	2.4	3.6	27	ATV12H037M2 (7) (10)	0.700	
0.55	0.75	8	6.7	1.6	1	3.5	5.3	34	ATV12H055M2 (7) (10)	0.800	
0.75	1	10.2	8.5	2	1	4.2	6.3	44	ATV12H075M2 (7) (10)	0.900	
1.5	2	17.8	14.9	3.6	1	7.5	11.2	72	ATV12HU15M2 (8) (R)	1.400	
2.2	3	24	20.2	4.8	1	10	15	93	ATV12HU22M2 (8) (R)	1.400	
Three-phase supply voltage: 200...240 V 50/60 Hz (4)											
0.18	0.25	2	1.7	0.7	5	1.4	2.1	10	ATV12H010M3 (5)	0.700	
0.37	0.55	3.6	3	1.2	5	2.4	3.6	24	ATV12H037M3	0.800	
0.75	1	6.3	5.3	2.2	5	4.2	6.3	41	ATV12H075M3	0.900	
1.5	2	11.1	9.3	3.9	5	7.5	11.2	73	ATV12HU15M3	1.200	
2.2	3	14.9	12.5	5	5	10	15	85	ATV12HU22M3	1.200	
3	—	19	15.9	6.6	5	12.2	18.3	94	ATV12HU30M3	2.000	
4	5	23.8	19.9	8.3	5	16.7	25	120	ATV12HU40M3	2.000	

#### Dimensions (oversil)

Drives with heatsinks	W x H x D	
	EMC plate fixed mm	EMC plate not fixed mm
ATV12H010P1, H010M2, H010M3	72 x 189.5 x 102.2	72 x 143 x 102.2
ATV12H037P1, H037M2, H037M3	72 x 189.5 x 121.2	72 x 143 x 121.2
ATV12H055M2, H075M2, H075M3	72 x 189.5 x 131.2	72 x 143 x 131.2
ATV12H075P1, HU15M2, HU22M2	105 x 180.2 x 156.2	105 x 142 x 156.2
ATV12HU15M3, HU22M3	105 x 189.3 x 131.2	105 x 143 x 131.2
ATV12HU30M3, HU40M3	140 x 230.6 x 141.2	140 x 184 x 141.2

(1) These values are given for a nominal switching frequency of 4 kHz, for use in continuous operation. If operation above 4 kHz needs to be continuous, the nominal drive current should be derated by 10% for 8 kHz, 20% for 12 kHz and 30% for 16 kHz.

The switching frequency can be set between 2 and 16 kHz for all ratings. Above 4 kHz, the drive will reduce the switching frequency automatically in the event of an excessive temperature rise.

See the derating curves in the User Manual, available on our website at [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

(2) Typical value for the indicated motor power and for the maximum prospective line Isc.

(3) Weight of product without packaging.

(4) Min. (U1) and max. (U2) nominal supply voltage: 100 (U1) ... 120 V (U2), 200 (U1) ... 240 V (U2).

(5) Due to the poor heat dissipation, the ATV12H010P1 drive is only supplied as a base plate version.

(6) This drive is delivered with a disconnectable category C1 EMC filter. This drive complies with the IEC/EN 61800-3 standard, Environment 1 (public network), category C1, at 2, 4, 8, 12 and 16 kHz for a shielded motor cable length inferior or equal to 5 m.

(7) Complies with the IEC/EN 61800-3 standard, Environment 1 (public network), category C2, from 2 to 12 kHz for a shielded motor cable length inferior or equal to 5 m; and at 2, 4, 8, 12 and 16 kHz for a shielded motor cable length inferior or equal to 10 m.

(8) Complies with the IEC/EN 61800-3 standard, Environment 1 (public network), category C2, from 4 to 16 kHz for a shielded motor cable length inferior or equal to 5 m; and at 2, 4 and 16 kHz for a shielded motor cable length inferior or equal to 10 m.

(9) Available in lots of 7: add TQ at the end of the reference. ATV12HU22M2 becomes ATV12HU22M2TQ.

(10) Available in lots of 14: add TQ at the end of the reference. For example, ATV12H010M2 becomes ATV12H010M2TQ.



VWDA1006 with cover open: RUN, FORWARD and STOP buttons accessible

### Remote display terminals and associated cordsets

Remote display terminals	IP 54 degree of protection	ATV12.....	VWDA1006	0.250
For fixing the Human-Machine interface on an enclosure door with IP 54 or IP 65 degree of protection. A remote-fixing cordset VWDA1104R10 is also required.	IP 65 degree of protection	ATV12.....	VWDA1007	0.275

Remote-fixing cordsets equipped with 2 RJ45 connectors.	Length: 1 m	ATV12.....	VWDA1104R10	0.250
For connecting the VWDA1006 or VWDA1007 remote display terminal to the Altivar 12 drive.	Length: 3 m	ATV12.....	VWDA1104R30	0.150

### Dimensions (overall)

Remote display terminal	W x H x D
	mm
VWDA1006	50 x 70 x 22.7

### Additional EMC input filters

For compliance with the requirements of standard IEC/EN 61000-3, category C1, C2 or C3, in Environment 1 (public network) or Environment 2 (industrial network), depending on the drive rating.

For drives Reference	Additional EMC input filter			Reference	Weight kg
	Shielded cable maximum length (1)				
	IEC 61000-3 (2)				
	Category C1 from 4 to 12 kHz	Category C2 from 4 to 12 kHz	Category C3 from 4 to 12 kHz		
ATV12HD18P1...H037P1 ATV12P037P1	5	20	20	VWDA4416	1.120
ATV12HD18M2...H075M2 ATV12P037M2...P075M2	20	50	50		
ATV12HD075P1	5	20	20	VWDA4417	1.455
ATV12HU15M2, HU22M2 ATV12PU15M3, PU22M3	20	50	50		
ATV12HD18M3...H075M3 ATV12P037M3...P075M3	-	20	20	VWDA4418	1.210
ATV12HU15M3, HU22M3 ATV12PU15M3, PU22M3	5	20	20	VWDA4419	1.440

### Dimensions (overall)

Additional EMC input filters	W x H x D
	mm
VWDA4416	75 x 194 x 30
VWDA4417	117 x 104 x 40
VWDA4418	75 x 194 x 40
VWDA4419	117 x 190 x 40

(1) The filter choice table gives the maximum lengths of the shielded cables between the motors and the drives. These maximum lengths are given for indication because they depend on the motor properties and on the used cables. In the case of parallel motors, the total addition of the lengths must be taken into account.

(2) IEC 61000-3 standard: EMC immunity and EMC conducted and radiated emissions:

- category C1 at C3: public network

- category C3: industrial network

For further information, see the "Conducted EMC emissions" and "Radiated EMC emissions" characteristics on our website [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

## Acta de aprobación de originalidad del trabajo de investigación



### ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) del trabajo de investigación titulado: "IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULO EDUCATIVO CON VARIADOR DE VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO C.A 0,37 KW PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN - UCV CHICLAYO", del (de la) estudiante(s) BURGOS SANCHEZ SEGUNDO CELSO, BERNABE BARRUETO IRWING JOEL, RAMOS CALDERON VICTOR ALEXANDER, FLORES SILVA WILIAN; constato que la investigación tiene un índice de similitud de **13%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 02 de Setiembre de 2019



.....  
Firma  
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio  
DNI: 16728343

**Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional  
UCV**



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo IRWING JOEL BERNABE DARRUETO  
identificado con DNI N° 47012266, egresado de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de investigación titulado  
" Implementación de módulo inductivo con variador de velocidad  
de motor eléctrico c.a. 0,37 KW para laboratorio de control  
y automatización -UCV- C.V. D. D. D. ",  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
FIRMA

DNI: 47012266

FECHA: 02 de 09 del 2019

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo Segundo Celso Burgos Saichon  
identificado con DNI N° 47064253, egresado de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo,  
autorizo  No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de investigación titulado  
" Implementación de módulo inductivo con Variador de Velocidad  
de motor eléctrico CA 0,37 KW para laboratorio de control  
y automatización UCV Chiclayo. ",  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
FIRMA

DNI: 47064253

FECHA: 02 de 09 del 2019

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo WILIAN FLORES SILVA .....  
identificado con DNI N° 45373494 ....., egresado de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Mecánica Eléctrica ..... de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (  ) No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de ..... investigación ..... titulado  
" IMPLEMENTACION DE MODULO EDUCATIVO CON VARIADOR DE  
VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICOS C.P. 0,37 KW PARA  
LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION - UCV CHILOYO  
.....",  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
.....  
FIRMA

DNI: 45373494 .....

FECHA: 02 de 09 del 201 9

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo Victor Alexander Ramos Calderon  
identificado con DNI N° 75850609, egresado de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Mecánica eléctrica de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de investigación titulado  
" Implementación de modulo educativo con variador de velocidad  
de motor eléctrico C.A 0,37 kw para Laboratorio  
de control y Automatización -UCV ciclo 0. ",  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
FIRMA

DNI: 75850609

FECHA: 02 de 09 del 2019

## Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP: DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

IRWING JOEL BERNABE BARRUETO

INFORME TITULADO:

«IMPLEMENTACION DE Modulo Educativo CON VARIADOR DE VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO CA 0,37 KW PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION - UCV CHICLAYO»

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de Julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: 17



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P.: DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SEBUNDO CELSO BUREOS SANCHEZ

INFORME TITULADO:

\*IMPLEMENTACIÓN DE MODULO EDUCATIVO CON VARIADOR DE VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO C.A 0,37 KW PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION - UCV CHICLAYO\*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

COORDINADOR

Mgr. Dante Omar Panto Corraza  
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP: DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

WILIAN FLORES SILVA

INFORME TITULADO:

IMPLEMENTACION DE MODULO EDUCATIVO CON VARIADOR DE VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO C.P 0,37 KW PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION - UCV CHICLAYO 1<sup>o</sup>

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERIA MECANICA ELECTRICA -

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de Julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Mgr. Dante Omar Panto Carranza

Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP: De Ingeniería Mecánica Eléctrica

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VICTOR ALEXANDER RAMOS CALDERON

INFORME TITULADO:

\* Implementación de módulo educativo con variador de velocidad de motor eléctrica C.A 0,37 Kw para LABORATORIO DE control y automatización -UCV CHICLAYO.<sup>11</sup>

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en INGENIERIA MECANICA ELECTRICA.

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de Julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Mgr. Dante Omar Panto Carranza  
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN