

# **Sistema de control de cicloconvertidor a través de una interfaz web.**

## ***Trabajo Terminal No. 2020 - A019***

*Alumnos: Escobedo De La Vega Carlos Vidal, \*Morales Perez Irving Jonathan*

*Director: Linares Vallejo Erick Eugenio, \*Aguila Muñoz Juan*

*e-mail: [irvin.ijmp@gmail.com](mailto:irvin.ijmp@gmail.com).*

**Resumen** - El presente protocolo de trabajo terminal, propone la implementación del manejo de un motor monofásico de corriente alterna (C.A) por medio de una comunicación Wi-Fi hacia una página web que podrá estar en casi cualquier dispositivo que tenga una conexión a internet, facilitando el manejo y disminuyendo el porcentaje de riesgo de las diferentes actividades que tienen las personas en el momento que las realizan.

**Palabras clave** - Comunicación Wi-fi, Microcontrolador, Motor monofasico, Página web.

## **1.Introducción**

Los motores eléctricos son máquinas eléctricas que transforman en energía mecánica la energía eléctrica que se transmite a través de bornes y devanados. Atendiendo al tipo de corriente utilizada para su alimentación, se clasifican en: Motores de corriente continua y Motores de corriente alterna. Todos los motores de corriente continua así como los de corriente alterna tienen una utilización y unas aplicaciones muy específicas.

Los motores de corriente alterna, tanto monofásicos como trifásicos, son los que tienen una aplicación más generalizada gracias a su facilidad de utilización, poco mantenimiento y bajo coste de fabricación. En el ámbito doméstico tienen gran aplicación los motores eléctricos, por lo que es necesario que estos puedan funcionar en redes monofásicas. Los motores monofásicos son muy parecidos a los trifásicos, con el inconveniente de que su rendimiento y factor de potencia son inferiores [1]. A igual potencia, el monofasico es más voluminoso que el trifásico. Durante este proyecto utilizaremos un motor de Corriente Alterna, así mismo nos enfocaremos en el motor monofásico.

En la actualidad en todas las industrias ya sean de fabricación, manipulación, transportación de materias primas, elevadores, gruas, bombas y etc. Hacen uso de motores para reducir el esfuerzo de las acciones de las personas. Los sistemas de control inalámbrico o alámbrico han sido de ayuda para aquellas tareas peligrosas como la manipulación de los residuos, gases u otros. Una ventaja que ofrece el proyecto es que el usuario no necesita estar enfrente para la manipulación del circuito. También reduciendo los costos de materiales para la instalación de cableado y tableros de control que son usados para hacer funcionar las máquinas que realizan las actividades de la industria.

Un microcontrolador es un computador dedicado. En el cual solo reside un programa en su memoria, este programa estará encargado de las líneas de entrada/ salida, soportar la conexión de sensores y actuadores del dispositivo que se quiere manejar. Una vez programado y configurado el microcontrolador solamente realizará la tarea asignada. Los microcontroladores tienen una gran ventaja en el momento de realizar las tareas esto se debe a que el programa guardado dentro esta en lenguaje de bajo nivel lo que ayuda a su velocidad al momento de realizar la actividad[2].

En 1999 se dio el concepto de internet de las cosas ofreciendo nuevas oportunidades, para el manejo de los objetos de la vida cotidiana, que pueden ser gestionados por otros equipos de la misma manera que una persona lo haría. De las ventajas principales que ofrece la vía Wi-fi es poder hacer manejar complejos y sencillos sistemas, en cualquier lugar casi sin importar la distancia, pero contando una conexión de red inalámbrica para el dispositivo que se quiere manejar y el dispositivo que realiza el manejo. En comparación con otro método (bluetooth) para el manejo de dispositivos a distancia tiene una limitación de distancia teniendo un alcance máximo de 50 m y la comunicación es de un dispositivo a un dispositivo[3].

Algunos proyectos similares a la propuesta que se han desarrollado son los siguientes:

Proyecto	Características
Máquinas que operan por control numérico computarizado[4].	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encarga de trabajos de alta precisión, como de corte, moldeado o mecanizado de metales, maderas, plásticos u otros materiales.</li> <li>• Enfocado a la industria.</li> <li>• Precios muy elevados, lo mínimo es de \$11,000.</li> </ul>
Diseño de un prototipo didáctico de control de motor monofásico de corriente alterna[5].	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado al motor monofasico.</li> <li>• La programación es para un PLC (Controlador Lógico Programable).</li> <li>• Programado en SIEMENS PLM software.</li> </ul>
Propuesta del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado a motor monofasico</li> <li>• Comunicación por Wi-fi.</li> <li>• Página Web para manejo del motor.</li> <li>• Programación va a un PIC.</li> </ul>

Tabla 1: Características de los proyectos similares y características de la propuesta

## 2. Objetivo

Objetivo General:

- Desarrollar un sistema para el manejo de frecuencia de un motor monofásico de corriente alterna (C.A.) empleando un microcontrolador y con una conexión Wi-fi, mandar la información a una página web para hacer el manejo del motor.

Objetivos Específicos:

- Analizar los requerimientos y tecnologías que se ocuparan en la elaboración del prototipo del sistema.
- Diseñar el circuito para manejar del motor así como sus respectivos cambios de frecuencia.
- Diseñar una página web para manejar el motor.

## 3. Justificación

El sistema a desarrollar permitirá a las personas manipular la frecuencia de trabajo del motor monofásico para aplicarse en diferentes áreas de trabajo. Las áreas de trabajo tales como la agricultura, industria, carpintería, así como en el hogar son las más potenciales para hacer uso del sistema propuesto.

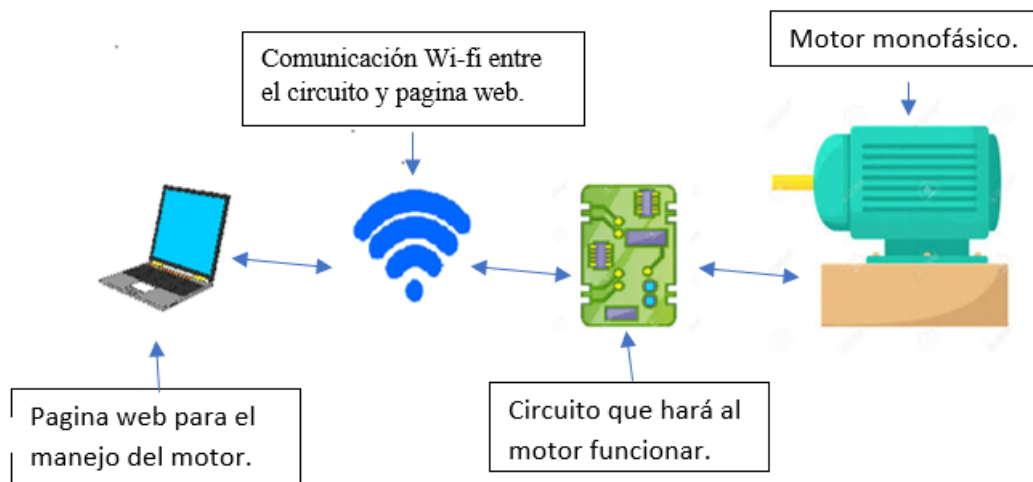
El uso del microcontrolador ayuda a que se disminuya el riesgo de averías, también tener un mayor manejo sobre algún dispositivo representa una mejora para dicho dispositivo, así como la disminución del tamaño en el producto final.

Esta propuesta propone la implementación del internet de las cosas para el manejo a distancia del mismo lo cual reducirá el porcentaje de riesgo en actividades difíciles o que puedan provocar algún tipo de daño en la integridad de la persona.

La página web al ser más intuitiva que un tablero de control, facilita el manejo de la herramienta que estará utilizando. La comunicación es Wi-fi por la portabilidad que se tiene en los diferentes dispositivos, sin tener tanto problema con requisitos mínimos en el dispositivo.

#### 4. Productos o Resultados esperados

Al finalizar el tiempo del desarrollo del proyecto, se tendrá los prototipos del circuito así como su página web que maneja el motor a diferentes frecuencias.



Los entregables serán:

- Manual de usuario de la página web
- Manual de usuario del circuito.
- Prototipo del circuito.
- Prototipo de página web.

#### 5. Metodología

El modelo cascada es un proceso de desarrollo secuencial; esta metodología se orienta al desarrollo de software pero para este proyecto, la metodología estará orientada para el desarrollo del hardware y el software que lo maneja. Se realizarán dos cascadas para el proyecto una es para el hardware y la otra estará enfocada al software.

Se denomina así por las posiciones que ocupan las diferentes fases del proyecto, siguiendo un flujo de ejecución, Este modelo al ser el primero para el desarrollo de software tiene la característica que va en secuencia serial de las siguientes actividades: requisitos, diseño, implementación, verificación, instalación y mantenimiento. Las fases del componen son:

- Requisitos: Un análisis de las necesidades del proyecto, para determinar las características del software y hardware a desarrollar sin entrar en detalles técnicos.
- Diseño: Se describe la estructura del software como del hardware que lo componen. Se organiza el sistema en partes que se puedan elaborar por separado.
- Implementación: Se crean y programan los requisitos haciendo uso de la información que se recolectó previamente.
- Verificación: Se verifica que los componentes funcionen correctamente cumpliendo los requisitos del proyecto.

- Instalación y mantenimiento: Al desarrollar las funcionalidades del proyecto, se comprueba que funcionen correctamente, así inicia la fase de mantenimiento del proyecto.

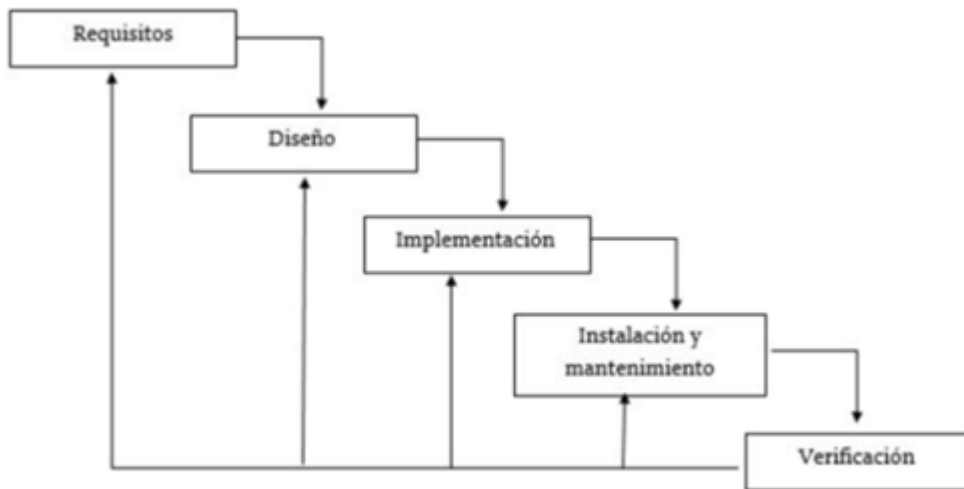


Imagen 1: etapas de metodología cascada.

## 6. Cronograma

Nombre del alumno(a): Escobedo De La Vega Carlos Vidal  
 Título de TT:

No. TT:

Actividad	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	MAY	JUN
Recopilación de información											
Análisis de requerimientos.											
Diseño del circuito.											
Programación del circuito.											
Creación de prototipo del circuito											
Elaboración de reporte											
<b>Presentación de TT1</b>											
Análisis de requerimientos de web.											
Diseño de la página web.											
Programación web.											
Pruebas.											
Elaboración de manual											
Elaboración de reporte											
<b>Presentación de TT2</b>											

Nombre del alumno(a): Morales Perez Irving Jonathan  
 Título de TT:

No. TT:

Actividad	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	MAY	JUN
Recopilación de información											
Análisis de requerimientos.											
Diseño del circuito.											
Programación del circuito.											
Creación de prototipo del circuito											
Elaboración de reporte											
<b>Presentación de TT1</b>											
Análisis de requerimientos de web.											
Diseño de la página web.											
Programación web.											
Pruebas.											
Elaboración de manual											
Elaboración de reporte											
<b>Presentación de TT2</b>											

## 7. Referencias

- [1]M. Rashid and V. González y Pozo, *Electrónica de potencia*, 2nd ed. México: Pearson, 2004, p. 541.
- [2] Angulo Usategui, J. and Angulo Martínez, I. (2003). *Microcontroladores "PIC"*. 3rd ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, pp.1-4.
- [3] Evans, D. (2020). *Internet de las cosas Como la próxima evolución de Internet lo cambia todo*. [online] Cisco.com. Available at: [https://www.cisco.com/c/dam/global/es\\_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf) [Accessed 22 Feb. 2020].
- [4]"Funciones básicas, características y arquitectura de los Sistemas Automatizados", *ieec.uned.es*, 2020. [Online]. Available: [http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Informacion\\_de\\_referencia\\_2\\_ISE6\\_2\\_1.pdf](http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Informacion_de_referencia_2_ISE6_2_1.pdf). [Accessed: 01- Mar- 2020].
- [5]B. Chagoya, *Diseño de un prototipo didáctico de control de motor monofásico de corriente alterna*. Ciudad de México, 2018.

## 8. Alumnos y Directores

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V  
y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de  
Transparencia y Acceso a la Información Pública.  
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Firma: \_\_\_\_\_

Escobedo De La Vega Carlos Vidal - Alumno  
de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales  
en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2014110347,  
Tel. 5548763703 , [vidal\\_2204@hotmail.com](mailto:vidal_2204@hotmail.com)

Firma: \_\_\_\_\_

Morales Perez Irving Jonathan- Alumno  
de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales  
en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2014110936,  
Tel. 5515658864 , [irvin\\_ijmp@gmail.com](mailto:irvin_ijmp@gmail.com)

Firma: \_\_\_\_\_

Linares Vallejo Erick Dr. En ingeniería eléctrica y electrónica,  
University of Bristol 2019, M en C en ingeniería electrónica  
2010, profesor de ESCOM, departamento de sistemas  
computacionales desde 2010. Temas de interés: electrónica,  
mecánica automotriz, óptica, fotónica y electricidad.  
Ext. 52058, e-mail: [elinares@ipn.mx](mailto:elinares@ipn.mx)

Firma: \_\_\_\_\_

Juan Aguila Muñoz. Dr. en Comunicaciones y Electrónica  
ESIME-Culhuacán IPN en 2017, Maestría en Ciencia de la Ingeniería  
Electrónica ESIME-Zacatenco IPN en 2011, Lic. en Ingeniería en  
Electrónica del Instituto Tecnológico de Apizaco en 2009. CONACYT,  
Cátedra, Proyecto: Crecimiento Controlado de Capas inhomogéneas por  
espectroscopia de plasma. Áreas de interés: Procesamiento de señales,  
Sistemas de control, Instrumentación electrónica y fotónica.  
Tel. 646 175 0650 ext. 719, email: [jnaguila@cnyun.unam.mx](mailto:jnaguila@cnyun.unam.mx)

## Mensaje avisando la incorporación de un segundo director de TT

🕒 Reenvió este mensaje el Sáb 06/03/2021 8:44.



Irving Jonathan Morales Perez  
Vie 05/03/2021 20:28



Hola espero que se encuentre usted bien al igual que sus seres queridos, le envió este correo para informarle que estamos por incorporar a otro director de TT ya que solo contamos con uno y un segundo director nos proporcionaría más herramientas que se basen en su conocimiento y experiencias. Quisiéramos saber si tienen algún inconveniente sobre este cambio en el TT. La CATT nos pide un acuse de cada integrante (Alumnos, Director y Sinodales), Por lo que es necesario que responda a este mensaje con un correo diciendo: "Estoy de acuerdo" o "Enterado". Sin más por el momento quedo pendiente de su respuesta. Que tenga una excelente velada.



Irving Jonathan Morales Perez  
Vie 12/03/2021 19:59



Para: Irving Jonathan Morales Perez; Alexis Testa Nava y 6 más

Buenas noches a todos como se les aviso antes se está llevando el proceso de añadir a un segundo director de TT, este correo es para darles a conocer la información del nuevo director además de proporcionarles los datos del TT en cuestión.

Nombre completo del TT: **Sistema de control de cicloconvertidor a través de una interfaz web.**

Número del TT: **2020-A019**

Alumnos: **Escobedo De La Vega Carlos Vidal**    Boleta: **2014110347**

**Morales Perez Irving Jonathan**    Boleta: **2014110936**

Director actual: **Linares Vallejo Erick Eugenio**


Director que se integra al proyecto: **Aguila Muñoz Juan**

¡Saludos!

...

## Acuses de Enterado

Alumno 1: Escobedo De La Vega Carlos Vidal








Carlos Vidal Escobedo De La Vega

Vie 05/03/2021 20:56


Para: Irving Jonathan Morales Perez

estoy de acuerdo y enterado

...



Alumno 2: Morales Perez Irving Jonathan








Irving Jonathan Morales Perez

Vie 05/03/2021 20:29


Para: Irving Jonathan Morales Perez

¡Estoy de acuerdo!

...



Director 1: Linares Vallejo Erick Eugenio



Erick Eugenio Linares Vallejo






Vie 05/03/2021 20:52

Para: Irving Jonathan Morales Perez

Confirmo y apruebo los cambios

Obtener [Outlook para Android](#)

...





## Director 2: *Aguila Muñoz Juan*



Juan Aguila <jnaguilaii@gmail.com>

Sáb 06/03/2021 10:00

Para: Irving Jonathan Morales Perez



Buen día

Estoy de acuerdo

Saludos

...

Gracias.   Muchas gracias.   Gracias por su confirmación.

🗨️ ¿Las sugerencias anteriores son útiles?   Sí   No

**Responder** | **Reenviar**

## Sinodal 1: Testa Nava Alexis



Alexis Testa Nava

Vie 05/03/2021 20:29

Para: Irving Jonathan Morales Perez



Enterado. Saludos!

Obtener [Outlook para Android](#)

...

## Sinodal 2: Soto Ramos Manuel Alejandro



**Manuel Alejandro Soto Ramos**

Vie 12/03/2021 19:45

Para: Irving Jonathan Morales Perez



Buena noche.

En el correo anterior encuentro que hacen falta datos sensibles para identificar su trabajo, el director que actualmente tiene colaborando en su TT y a los integrantes de su equipo (en caso de tener compañeros de Trabajo Terminal).

Le pido de manera atenta, precise redactar los siguientes datos para tener conocimiento completo del proceso que va a realizar frente a la CATT.

- Nombre completo del TT
- Número del TT
- Alumnos
- Director actual
- Director que se integra al proyecto

Espero su respuesta, gracias.

M. en C. Manuel Alejandro Soto Ramos  
Profesor Escuela Superior de Cómputo. IPN



**Manuel Alejandro Soto Ramos**

Vie 12/03/2021 20:04

Para: Irving Jonathan Morales Perez



Es correcto y estoy de acuerdo con los datos que menciona en su correo, confío en que agregar especialistas le va a dar respaldo académico a los integrantes del TT y fortaleza técnica a su trabajo.


Sirva el presente correo como evidencia de la descripción descrita por los alumnos para agregar un nuevo director en la que "Estoy de Acuerdo"

M. en C. Manuel Alejandro Soto Ramos  
Profesor Escuela Superior de Cómputo. IPN

...

**Responder** | **Reenviar**

### Sinodal 3: Gaspar Medina Fabian








Fabian Gaspar Medina

Dom 07/03/2021 18:23

Para: Irving Jonathan Morales Perez

Estoy de acuerdo

...



### Profesor de Seguimiento: Perez Perez Jose Juan



Jose Juan Perez Perez


Sáb 06/03/2021 6:29

Para: Irving Jonathan Morales Perez

Enterado.

Obtener [Outlook para Android](#)

...





CE

CATT Titulacion ESCOM <catt\_escom@ipn.mx>

Mar 16/03/2021 21:36



Para: Irving Jonathan Morales Perez

Hola

Les informamos que su solicitud de alta de director esta completa y por lo tanto es aceptada, los invitamos a seguir en contacto con sus profesores y esperar la asignación de profesores de seguimiento y titular.

Saludos.

## COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJOS TERMINALES (CATT) ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

...

La información de este correo así como la contenida en los documentos que se adjuntan, pueden ser objeto de solicitudes de acceso a la información. Visítanos: <http://www.ipn.mx>

Muchas gracias.

Muchísimas gracias.

Muchas gracias por su atención.

 ¿Las sugerencias anteriores son útiles? ☐ Sí ☐ No