

		<b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO</b> CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 16	
<b>PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN</b>			



## PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2023





## **PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**CARRERA: ELECTRÓNICA**

**TEMA: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA  
PRACTICAS DE CONVERTORES DC-DC, EN ESCALA REAL**

**Elaborado por:**

**TOMMY SAMMYR FLORES PONCE**

**LUIS RODOLFO TUGUMBANGO CHAVEZ**

**Tutor:**

**ING. DAVID AGUIRRE**

**Fecha: 15/ 06/2023**

## **1.PROBLEMÁTICA**

### **1.1 Formulación y planteamiento del Problema**

Los conocimientos prácticos dentro del entorno de una carrera técnica son esenciales para perfeccionar el entendimiento teórico que se imparte previamente. Pero, usualmente, los componentes de más baja potencia se implementan en entornos no relacionados al campo industrial, como puede ser para proyectos pequeños o proyectos personales. Sin embargo, hay muchas situaciones dentro del ámbito industrial en que se requiere manejar voltajes más altos, por lo que el uso de pequeñas potencias no será suficiente para desempeñarse eficazmente en un puesto técnico para el cual la carrera prepara a los estudiantes.

El entendimiento pleno de la manipulación de corriente directa, para su transformación a un nivel diferente de voltaje o corriente, permite su aplicación correcta dentro del campo laboral industrial.

En dicho contexto, el uso de equipos y módulos para las prácticas necesarias en el desarrollo de la carrera de electrónica del ISUCT, son necesarios para que los estudiantes alcancen el dominio práctico de los temas impartidos en determinadas asignaturas. Tal es el caso de Electrónica de Potencia, la cual está relacionada con múltiples aplicaciones, entre ellas los convertidores DC-DC, (también conocidos como troceadores) los cuales están presentes en la mayoría de equipos electrónicos.

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1 Objetivo general**

Implementar convertidores DC-DC a escala real en la Carrera de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico, mediante el diseño e implementación de módulos didácticos destinados a prácticas de electrónica de potencia para los estudiantes de dicha carrera.

#### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Mediante el análisis de documentos bibliográficos describir los fundamentos necesarios para el entendimiento y posterior diseño e implementación de los convertidores DC a DC.
- Describir, en base al análisis bibliográfico, los tipos de convertidores de DC-DC existentes, para posteriormente desarrollarlos en el respectivo diseño.
- Diseñar un circuito convertidor DC-DC, dimensionando los componentes para un funcionamiento a escala real.
- Diseñar un módulo de carga para la demostración del funcionamiento del convertidor DC-DC.
- Realizar el diseño de la estructura del módulo que contendrá los circuitos en su interior, posicionando de forma adecuada cada elemento interno.
- Comprobar el funcionamiento del módulo convertidor con ayuda del respectivo módulo para cargas.

### 1.3. Justificación

De acuerdo a la malla curricular de la carrera de electrónica, una de las asignaturas necesarias para el desarrollo de la misma es la Electrónica de potencia, donde se estudia, entre otras cosas, el uso y funcionamiento de los convertidores DC-DC, de tal forma que pueden ser reductores, elevadores y reductores-elevadores para la salida de potencia regulada.

Con la ayuda de módulos didácticos los estudiantes pueden analizar y comprobar el funcionamiento de los componentes de acuerdo a sus valores nominales de operación. Teniendo en cuenta que en el ámbito industrial los rangos de voltaje y corriente son altos, es necesario contar con módulos de conversión adecuados, que sean parte del estudio para el manejo de estos valores. Para verificar el funcionamiento de los convertidores también será necesario un módulo de carga.

Con el uso práctico de estos módulos los estudiantes tendrán en cuenta la estructura y funcionamiento de un convertor DC-DC a escala real, y como resultado ser capaces de diagnosticar posibles problemas que se presenten, para posteriormente dar solución a los mismos.

#### **1.4 Alcance**

La propuesta actual se centra en el diseño e implementación de un módulo didáctico en el cual se encuentre los transistores y componentes para su funcionamiento, que permita a los estudiantes de la Carrera de Electrónica comprender el funcionamiento de los convertidores DC-DC en una escala real. Se podrá llevar a cabo prácticas con dicho módulo mediante la utilización de un módulo complementario en el cual se encontrarán las cargas resistivas con diferentes valores dentro de la propuesta.

Los módulos serán diseñados para un fácil traslado pues las clases de la asignatura de Electrónica de Potencia se dictan en varios ambientes. Teniendo en cuenta que ninguna aula cuenta con alimentación trifásica, los módulos deben tener una alimentación de 120 VAC monofásica, esto permitirá que en cualquier espacio con una instalación eléctrica adecuada su funcionamiento sea óptimo.

#### **1.5 Materiales y métodos**

##### **INVESTIGACIÓN APLICADA**

Este tipo de investigación basa su interés en las aplicaciones utilizadas para la recolección de información, como son las encuestas, sitios web y libros web. Así, esta herramienta recopila contenidos de las fuentes utilizadas en la investigación, de tal forma que se pueda tener la capacidad de resolver determinados problemas o planteamientos conforme al estudio de la viabilidad y posterior aplicación.

Este tipo de investigación se usará en la primera etapa del proyecto para la recolección de datos importantes y relevantes que aporten al desarrollo de los módulos para convertidores DC-DC reductores y aquellos para cargas.

## **INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA**

Este tipo de investigación basa su interés en el entendimiento o comprensión de algún fenómeno o tema de estudio, además de ser más estructurados y requieren el control y la manipulación de las variables para, de esta forma, determinar el conocimiento existente acerca del tema a partir de una revisión completa de los estudios realizados de acuerdo a los distintos enfoques de los investigadores.

## **. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS**

Se utiliza la investigación aplicada para conocer con mayor profundidad acerca del tema por medio de la exploración bibliográfica y el uso de herramientas de investigación a través de internet, blogs, guías, etc. Para resolver la necesidad de los estudiantes del área de electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico con respecto al uso de convertidores dc-dc mediante el componente práctico teniendo en cuenta el conocimiento teórico, el uso de la investigación explicativa para determinar el aporte de los módulos (convertidor dc-dc, carga resistiva), en su desarrollo académico. De tal forma obtener datos acerca de la viabilidad del proyecto tecnológico.

### **1.6 Marco Teórico**

#### **¿QUÉ SON LOS CONVERTIDORES DC-DC?**

Son circuitos que cumplen la función de entregar a su salida un valor de tensión diferente a su entrada. A partir de una alimentación en DC, estos convertidores pueden ser capaces de elevar la tensión, de aislarla o de reducirla con respecto a su salida, entregando una tensión regulada hacia la carga. (Flores & Lafoz, 2017)

#### **IMPORTANCIA DE LOS CONVERTIDORES DC-DC**

El principal uso de los convertidores DC-DC recae en que su salida de voltaje es regulada, esto permite una aplicación extendida a diversos ámbitos dentro de cualquier tipo de industria gracias a la facilidad de adaptarse de forma óptima a los requerimientos del entorno al que esté aplicado.

Para el uso de tensiones nominales de 12, 24 y 48 V en DC, algunos fabricantes en sus equipos entregan una salida de 12 a 56 V DC. Además de estos niveles de tensión, se usa un rango de tensión de entrada de potencias elevadas para aplicaciones ferroviarias o de generación de energía que van de 42 a 96 V DC o de 67 a 154 V DC.

(Perlesystems.es, s.f.)

## **FUNCIONAMIENTO DE LOS CONVERSORES DC-DC**

Para que un convertidor DC-DC pueda transformar un nivel de voltaje a otro diferente, sea este menor o mayor, es necesario manejar los ciclos de trabajo de los componentes que conforman al convertidor, estos componentes suelen ser bobinas, capacitores y transistores. Para convertir un voltaje en corriente continua a otro voltaje diferente, a estos elementos se fuerza el almacenamiento de energía con el fin aprovechar esa energía acumulada en un ciclo de trabajo diferente. (Nómadas Electrónicos, 2015)

Para entender esto de mejor manera se debe conocer qué es un ciclo de trabajo: esto se refiere al tiempo al que un elemento es expuesto o no a una fuente de energía, y este es periódico en el tiempo, manteniendo una relación en un estado activo que representa el paso de energía hacia el elemento, con respecto al tiempo en el que permanece inactivo el mismo elemento o el tiempo en el que permanece sin alimentación. (Nómadas Electrónicos, 2015)

El elemento al ser expuesto a la alimentación se carga y al dejar de ser alimentado se descarga rápidamente, esto da lugar que a su salida entregue un voltaje diferente a su entrada y dependiendo de la configuración del circuito y del elemento, este voltaje de salida puede ser de mayor o menor nivel que el de su entrada.

Los convertidores Dc-Dc son extensamente usados en configuración de conmutación, esto quiere decir que el circuito cuenta con elementos que actúan de interruptores permitiendo el paso completo de la corriente DC en su estado activo, e

impidiendo por completo la circulación de corriente en su estado inactivo. Los elementos encargados de esto son los transistores que actúan como interruptores electrónicos.

### **CONVERSOR REDUCTOR (BUCK)**

Este tipo de convertidor, como su nombre lo indica, entrega a su salida un nivel de voltaje menor al voltaje de su entrada. El principio básico de su funcionamiento consta de un transistor en configuración de interruptor, el cual corta la señal de entrada de corriente continua, simulando un estado abierto del interruptor durante un tiempo determinado, y cambia a un estado cerrado permitiendo el paso de corriente durante otro tiempo determinado. La suma del tiempo de estos dos intervalos completa un ciclo que se repite periódicamente. El voltaje resultante es una onda cuadrada la cual entrega un nivel de energía menor al de la fuente. (Mohan, Undeland, & Robbins, 2009)

### **CONVERSOR ELEVADOR (BOOST)**

El convertidor elevador también es un convertidor conmutado, quiere decir que cuenta con un interruptor electrónico, que mediante su encendido y apagado permite o no el paso de la corriente directa en intervalos determinados en forma periódica. Tal como su nombre lo indica, este tipo de convertidor entrega a su salida una tensión en DC mayor a la tensión aplicada a su entrada. (Hart, 2001)

Su funcionamiento se basa en el uso de inductores y capacitores, de modo que se almacene energía en el inductor cuando el transistor actúe igual a un interruptor abierto. Cuando el interruptor esté cerrado, este permitirá el paso de la energía, tanto de la fuente conectada a su entrada como la energía descargada proveniente del inductor. (Mohan, Undeland, & Robbins, 2009)

### **CONVERSOR REDUCTOR-ELEVADOR (BUCK - BOOST)**

La utilidad de este tipo de convertidores recae en que su voltaje de salida puede ser más alto o más bajo que la tensión aplicada a su entrada. Su configuración es una combinación de los convertidores básicos antes vistos. Por medio de una conexión en

cascada de los dos convertidores, se logra que, al variar la relación del estado encendido o apagado del interruptor en su ciclo de trabajo, se regule su salida para escoger valores menores o mayores a la tensión de entrada del convertidor.

## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 2.1. Recursos humanos

- Estudiantes Desarrolladores: Tommy Sammyr Flores Ponce, Luis Rodolfo Tugumbango Chávez
- Coordinador de carrera
- Docentes de Electrónica del ISUCT
- Tutor: Ing. David Aguirre

### 2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 1: Materiales

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO
2	MOSFET	15\$
2	DIODOS	2\$
1	PULSADORES	3\$
6	RESISTENCIAS	17\$
1	ARDUINO	13\$
4	BOBINAS	7\$
1	CAPACITORES	3\$
1	ESTRUCTURA METÁLICA	60\$
2	PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS	12\$
2	SWITCH	2\$
	CABLES	5\$
	<b>TOTAL</b>	<b>139\$</b>

### 2.3. Viabilidad

El proyecto tecnológico consta de realizar el módulo didáctico de 6 igbts para realizar prácticas de convertidor dc dc reductor e inversores monofásicos y trifásicos de acuerdo a la lista de materiales el valor será un aproximado de 130 a 200 dólares dependiendo de los elementos necesarios además siguiendo los conceptos básicos de los temas a realizar las prácticas se sigue el diseño para su culminación de acuerdo al cronograma planteado



## 2.5 Bibliografía

Nómadas Electrónicos. (12 de abril de 2015). CONVERTIDORES DC/DC – BUCK.

Obtenido de *Nómadas Electrónicos*:

<https://nomadaselectronicos.wordpress.com/2015/04/12/convertidores-dcdc-buck/>

Perlesystems.es. (s.f.). Conversor DC a DC industrial . Obtenido de QUINT:

<https://www.perlesystems.es/products/industrial-power-supply/quint-dc-dc.shtml>

Phoenixcontact. (s.f). Convertidores DC/DC. Obtenido de

<https://www.phoenixcontact.com/es-pc/productos/convertidores-dc-dc-e-inversores-dc-ac/convertidores-dc-dc>

CARRERA: ELECTRÓNICA

FECHA DE PRESENTACIÓN:

20/12/2023

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

FLORES PONCE TOMMY SAMMYR  
LUIS RODOLFO TUGUMBANGO CHAVEZ

TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRACTICAS DE  
CONVERSORES DC-DC, EN ESCALA REAL

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

- ANÁLISIS

- DELIMITACIÓN.

- PROBLEMÁTICA

- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA  
PROPUESTA TECNOLÓGICA

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

**JUSTIFICACIÓN:**

	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**ALCANCE:**

ESTA DEFINIDO

CUMPLE

NO CUMPLE

**MARCO TEÓRICO:**

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA  
DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA  
A REALIZAR

SI

NO

**TEMARIO TENTATIVO:**

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

CUMPLE

NO CUMPLE

ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA  
PROPUESTA TECNOLÓGICA

APLICACIÓN DE SOLUCIONES

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

**MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:**OBSERVACIONES : Ninguna

----

----

----

----

**CRONOGRAMA :**OBSERVACIONES : Ninguna

----

FUENTES DE INFORMACIÓN: Ninguna

**RECURSOS:**

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES



**PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Aceptado

Negado

el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: David Aguirre

*David Aguirre*

20/12/2023

**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**