

# **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO DE UN CONVERTIDOR DE POTENCIA AISLADO PARA SISTEMA EXPERIMENTAL DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS HÍBRIDOS**

**Práctica Profesional Supervisada  
Tomás Tavella**



**Ing. Jorge L. Anderson**  
**DOCENTE**  
**SUPERVISOR**

**INSTITUTO LEICI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**UNLP**

**Ing. Claus Mancini**  
**PROFESIONAL**  
**RESPONSABLE**



# RESUMEN

Este trabajo consiste del diseño y fabricación de una placa de circuito impreso o PCB (del inglés *Printed Circuit Board*) para el convertidor de potencia aislado de una plataforma experimental de evaluación de sistemas híbridos. Se debe implementar un circuito de alta complejidad, de más de 150 componentes discretos, en una PCB de doble capa (doble faz) de dimensiones reducidas. Para estas tareas, se utilizó la herramienta de automatización de diseño electrónico (EDA, del inglés *Electronic Design Automation*) KiCad, un software libre y gratuito de nivel profesional.



# ÍNDICE

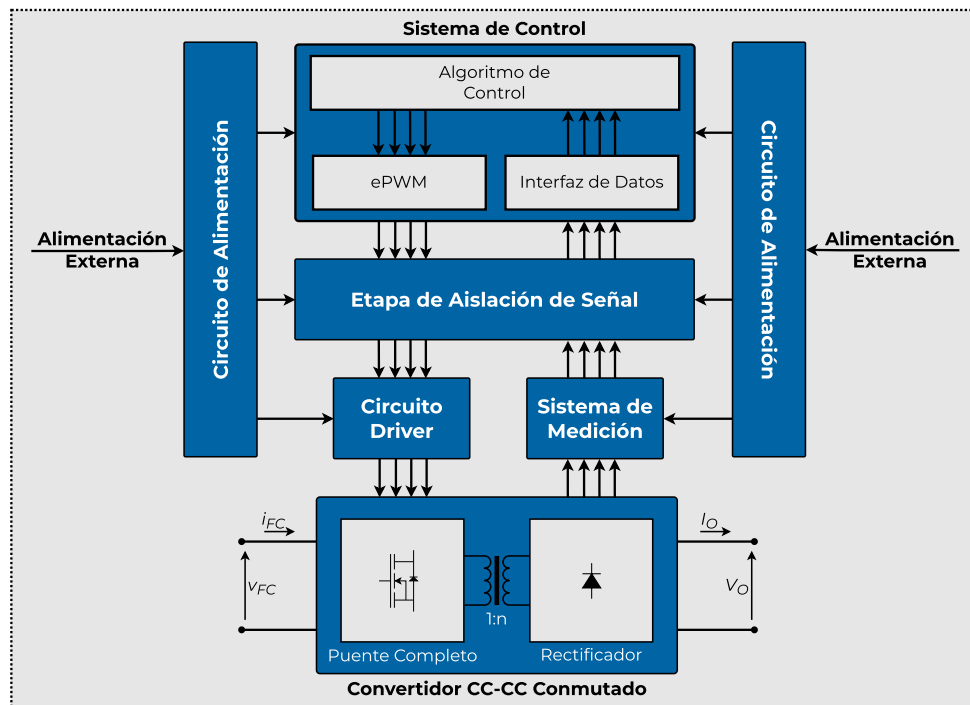
|          |                     |          |
|----------|---------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN</b> | <b>5</b> |
| <b>2</b> | <b>DESARROLLO</b>   | <b>7</b> |
|          | <b>REFERENCIAS</b>  | <b>8</b> |



# INTRODUCCIÓN

## CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA EXPERIMENTAL Y LOS BLOQUES QUE LA COMPONEN

Previo a comenzar con el diseño de la placa de circuito impreso, debemos introducir la plataforma que se tiene que plasmar en esta PCB, explicando brevemente su funcionamiento y los bloques principales y auxiliares que la componen. Se puede apreciar un diagrama de esta plataforma, separada en sus distintos bloques funcionales en la figura 1.1.



**FIGURA 1.1** Diagrama de la plataforma experimental de evaluación, con sus cuatro bloques principales.

Esta plataforma, como indica su nombre, tiene como objetivo la evaluación empírica de sistemas híbridos, que son sistemas de generación de energía que combinan múltiples módulos de generación y almacenamiento de energía, generalmente renovables, que luego son todos conectados a un bus de potencia, generalmente de corriente continua (CC).

Particularmente, este sistema evalúa el rendimiento de un módulo de generación a partir de pilas de combustible, con una tensión de pila en la entrada  $V_{FC}$  variable entre 30 V y 65 V, y una tensión de salida común fija de 75 V. Para realizar esta adaptación de niveles de tensión, se utilizó un convertidor CC-CC conmutado y aislado de tipo puente completo, que es controlado mediante el sistema de control basado en un controlador digital de señales (DSC, del inglés *Digital Signal Controller*).

Los circuitos de estos bloques y el resto de bloques auxiliares de la figura 1.1 se van a tratar uno por uno a lo largo del desarrollo de este informe, detallando su diagramas circuitales y como estos se implementaron en la plaqueta.



## DESARROLLO

### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO DE LA PLATAFORMA DE EVALUACIÓN

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

# REFERENCIAS

- [1] Colin P. Morice et al. «Quantifying uncertainties in global and regional temperature change using an ensemble of observational estimates: The HadCRUT4 data set». En: *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 117.D8 (2012). doi: 10.1029/2011JD017187.
- [2] UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC) UNEP. «Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered – Executive Summary». En: *United Nations Environment Programme* (2021).
- [3] V. Smil. *Energy Transitions: Global and National Perspectives, 2nd Edition*. ABC-CLIO, LLC., 2016. ISBN: 978-1440853241.
- [4] Asmae Berrada y El Rachid Mrabet. *Hybrid Energy System Models*. Amsterdam: Academic Press, 2020. ISBN: 978-0-12-821403-9.
- [5] J.J. Talpone et al. «Experimental platform for development and Evaluation of hybrid generation systems based on fuel cells». En: *International Journal of Hydrogen Energy* 37 (2012), págs. 10346-10353.
- [6] Jorge L. Anderson, Paul F. Puleston y Pedro Fornaro. «Control de Sistema Híbrido de Energía Basado en Pilas de Combustible y Supercapacitores». En: ().