

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**EVALUACIÓN TÉCNICA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**  
**ELABORADOS EN BASE A ENCAPSULAMIENTO LIBRE DE VACÍO**  
**DE CELDAS SOLARES**

**RAFAEL ENRIQUE VALIENTE PIEL**

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA A LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL AGRÍCOLA

**CHILLÁN – CHILE**

**2009**

# EVALUACIÓN TÉCNICA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS ELABORADOS EN BASE A ENCAPSULAMIENTO LIBRE DE VACÍO DE CELDAS SOLARES

## TECHNICAL EVALUATION OF PHOTOVOLTAIC MODULES MANUFACTURED BASED ON VACUUM FREE ENCAPSULATION OF SOLAR CELLS

**Palabras índice adicionales:** Energía Fotovoltaica, Silicona Encapsulante, Encapsulado por Capilaridad.

### RESUMEN

Para fabricar módulos fotovoltaicos (PV) de manera convencional, se requiere de instrumental que para su operación demanda un alto consumo de energía y que implica grandes inversiones económicas para su obtención, estos factores, incluyendo los costos asociados a la importación de módulos PV son las principales limitantes para la masificación de la energía PV en países en vías de desarrollo. Una alternativa a esta situación es la elaboración de módulos PV mediante encapsulamiento de celdas solares por capilaridad. Este método no requiere de aplicación de vacío ni de hornos laminadores como el método convencional. En este estudio se evaluaron y caracterizaron tres módulos PV elaborados en base a encapsulamiento de celdas solares por capilaridad, mediante ensayos de la norma NCh2976.

Los módulos PV fueron elaborados con 36 celdas solares de 1,68 Watt de potencia máxima y 130  $\mu\text{m}$  de espesor, conectadas en serie.

Se implementó un sistema de adquisición de datos conformado por un Datalogger, sensores de voltaje y corriente, termocuplas y un reóstato para obtener la curva corriente-voltaje característica de los módulos PV.

Se realizó un análisis estadístico de los datos de potencia, basado en la metodología utilizada en el laboratorio de ensayo de módulos fotovoltaicos CENER. Los módulos PV obtenidos generaron una potencia máxima de 55 W  $\pm$  4%, corriente de corto circuito de 3,7 A y voltaje de circuito abierto de 20,9 V. Se produjo una disminución del 9,8% en la potencia máxima de las celdas por efecto del encapsulante, vidrio y soldadura de los contactos.

El procedimiento llevado a cabo permite obtener módulos PV a bajo costo y con una baja cantidad de burbujas en el encapsulante. Es una técnica adecuada para encapsulamiento de celdas solares delgadas.

