



Opta



**Advisor:** Dr. Luis Manuel Valentín Coronado

**Committee Members:** Dr. Carlos Alberto Paredes Orta  
(Chairperson)

Dr. Carlos Antonio Pineda Arellano  
(Secretary)

Dr. Arturo Díaz Ponce  
(Substitute Evaluator)

Dr. Luis Manuel Valentín Coronado  
(Evaluator)

**Thesis:** "TERMOGRAFIA AÉREA AUTÓNOMA DE PANELES FOTOVOLTAICOS"

### Summary:

El creciente interés por la energía solar ha llevado a la construcción de sistemas fotovoltaicos cada vez más grandes. En consecuencia, la supervisión de estos sistemas es de gran relevancia. El sistema de inspección fotovoltaica con vehículos aéreos no tripulados (UAV) equipados con cámaras térmicas se ha convertido en un medio eficaz

de mantenimiento de las centrales fotovoltaicas.

Sin embargo, analizar la información de la imagen térmica manualmente, necesita una cantidad de tiempo considerable. Por lo tanto, para solucionar este problema se propone la detección automática de módulos defectuosos en las imágenes térmicas.

En este trabajo se presentan dos metodologías.

En la primera se propone la detección automática y el análisis de los módulos fotovoltaicos con procesamiento digital de imágenes. El algoritmo de detección obtuvo una precisión del 93,99 % y 77,99 % de la métrica IoU. Posteriormente, se realiza un análisis estadístico basado en los valores de temperatura del módulo segmentado. Además, se diseñó una interfaz gráfica de usuario.

En la segunda metodología se realiza una detección automática de los módulos fotovoltaicos y su clasificación con base en modelos de aprendizaje profundo. A través de un modelo de Red Convolutiva Completa (FCN) se realiza la detección automática, enseguida se realiza un proceso de clasificación con un modelo de Red Neural Convolutiva (CNN). El modelo de segmentación alcanzó una precisión del 97,32 % y 93,09 % de IoU. El modelo de clasificación obtuvo una precisión media del 92 %.

Con la metodología propuesta, es posible diagnosticar fallas a pequeña y gran escala,

que permitiría aumentar la eficiencia de plantas fotovoltaicas.