



## ESTUDIO PREDICTIVO DE LA DEGRADACION LUMINICA EN LEDs DE POTENCIA USANDO APRENDIZAJE PROFUNDO

Mario Alberto Juarez Balderas<sup>2</sup>, Jose Antonio Martínez Centeno<sup>2</sup>, Gilberto Muñoz Moreno<sup>2</sup>, Sandra Navarro Gómez<sup>2</sup>, Jesus Uriel Guerrero Barajas<sup>2</sup>, Mario Alberto Juarez Balderas<sup>2</sup>, Mario Alberto Juarez Balderas<sup>2</sup> y Mario Alberto Juarez Balderas<sup>2</sup>

1 Facultad de Ingeniería Eléctrica , 2 Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. roque.vasquez@umich.mx

Los sistemas de iluminación representan el 20% de consumo de energía eléctrica a nivel mundial. La importancia de las lámparas LED hoy en día en los sistemas de iluminación se debe principalmente a tres razones: ahorro de energía eléctrica, alta eficiencia y larga vida útil. La vida útil del LED de potencia es aproximadamente de 50000 a 100000 horas, sin embargo, la vida útil del LED de potencia depende de factores como el tipo de forma de onda de alimentación, de la disipación de la temperatura, de la humedad del ambiente y de su proceso de fabricación. Los procesos de disipación de calor y las formas de ondas de alimentación son elegidos por el diseñador o usuario, ya que se pueden alimentar con diversas formas de onda de alimentación (continua, PWM y rectificada), además los disipadores de calor tienen diferentes formas geométricas dependiendo de su diseño. Para determinar la vida útil del LED se emplean normas como LM-80 y LM-70 las cuales indican que una reducción de 20 y 30% respectivamente del flujo luminoso (lúmenes) indican el final de la vida útil. Para predecir la vida útil de una lámpara LED se emplea una normativa denominada TM-21 que proporciona el tiempo de vida estimado del LED partiendo de los datos obtenidos mediante la curva estándar LM-80 o LM-70. Con los datos obtenidos del LM-80 se procede a emplear la norma TM-21 el cual es un método empleando por la IESNA para extrapolar la degradación del flujo luminoso y proyectar la vida útil del LED. Para esta prueba se recomienda al menos 6000 horas de uso de la lámpara LED. Dicho método es largo y equivale a 250 días. Por lo tanto se buscan metodologías de pruebas aceleradas para determinar la vida útil, debido a las diversas geometría de los disipadores y los diferentes tipos de convertidores de CA/CD empleados en su alimentación del LED generan casos particulares de desgaste, debido a esto se plantea el uso de aprendizaje profundo para predecir la vida del LED empleando una menores intervalos de tiempo. En la figura 1 se muestran los datos de un controlador de LED basado en una media onda rectificada a una temperatura de 85° se muestran los datos experimentales y la línea de tendencia. Con estos datos se busca el aprendizaje de la red neuronal, y se predice el comportamiento lumínico. Las redes neuronales artificiales se utilizan en la aplicación de análisis predictivo como una herramienta poderosa para aprender de los conjuntos de datos de ejemplo y hacer una predicción sobre los nuevos datos<sup>1</sup>.

Fig. 1 Flujo luminoso a 9000Hrs y predicción por medio de aprendizaje profundo.

Las curvas mostradas predicen de un intervalo de 600hrs a 1000hrs y dicha tendencia fue realizada con 600hrs previas, para comprobar la tendencia se compara con datos conocidos de envejeciendo, mostrado así la capacidad de predicción de dichos datos.