

UNIVERSIDAD DE BURGOS

ESCUELA DE DOCTORADO

TESIS DOCTORALES

- TÍTULO:** DAYLIGHT MODELING FOR ENERGY EFFICIENCY AND VISUAL COMFORT IN BUILDINGS
- AUTOR:** GRANADOS LÓPEZ, DIEGO
- PROGRAMA DE DOCTORADO:** EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (INTERUNIVERSITARIO)
- ACTO Y FECHA DE LECTURA:** EL ACTO PÚBLICO DE DEFENSA DE TESIS SE DESARROLLARÁ EL DÍA 25 DE MAYO DE 2022, A LAS 11:00 HORAS, EN EL SALÓN DE GRADOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (CAMPUS MILANERA) DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS.
- DIRECTORAS:** DÑA. MONTSERRAT DÍEZ MEDIAVILLA
DÑA. CRISTINA ALONSO TRISTÁN
- TRIBUNAL:** D. CÉSAR RUBÉN CHAMORRO CAMAZÓN
D. DAVID GONZÁLEZ PEÑA
D. BENOIT BECKERS
D. CHARLES YOUSIF
D. IGNACIO GARCÍA RUIZ
- RESUMEN:** La búsqueda y elección de una metodología adecuada para el modelado de la iluminación natural es fundamental en el diseño de edificios energéticamente eficientes y que garanticen el confort visual, físico y psicológico de sus ocupantes. El primer paso para la determinación de la iluminación en el interior de un edificio reside en el conocimiento de la iluminación exterior. La tesis doctoral aborda este aspecto fundamental a través de diferentes estrategias como son los modelos de eficacia luminosa y la determinación de la distribución angular de la luminancia del cielo.
- La iluminación natural está fuertemente determinada por las condiciones de cielo. El estándar CIE/ISO proporciona un buen marco general para representar las condiciones reales del cielo cubriendo todo el espectro probable de cielos, por lo que se ha seleccionado como referencia a lo largo de este trabajo. La caracterización de los cielos según el estándar CIE requiere de medidas experimentales de la distribución de luminancia del cielo, escasamente registradas en las instalaciones meteorológicas terrestres. La tesis propone como alternativas para la clasificación de cielos según la taxonomía CIE, la utilización de índices meteorológicos, imágenes del cielo y algoritmos basados en inteligencia artificial. La estructura y la eficacia de los algoritmos de aprendizaje automático empleados, redes neuronales y árboles de decisión, se han optimizado mediante procedimientos de selección de variables en el caso de la utilización de índices meteorológicos y mediante técnicas de

pre-procesamiento de imágenes, como paso previo a la utilización del algoritmo de clasificación. La tesis ha desarrollado también un nuevo modelo de eficacia luminosa, calibrado localmente, con excelentes resultados tanto al utilizarlo para todos los tipos de cielo como para condiciones de cielo claro, cubierto y parcialmente cubierto.

PALABRAS CLAVE: iluminancia, iluminación natural, clasificación de cielos estándar CIE, inteligencia artificial, índices meteorológicos.

KEYWORDS: CIE standard sky classification, illuminance, daylight, meteorological indices, machine learning.