



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

MÁSTER UNIVERSITARIO
EN REHABILITACIÓN Y
SOSTENIBILIDAD EN
EDIFICACIÓN

CÁTEDRA ENIA Y
DESARROLLO
SOSTENIBLE

MEMORIA DE PRÁCTICAS EXTERNAS

Alumno: Mariana Castañeda Jaramillo
Tutor UPV: Raimon Calabuig Moreno
Tutor Empresa: Jaume Magí Jordán Prunera

2024 - 2025

Índice

1. Descripción concreta y detallada de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado.....	2
2. Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridas en relación con los estudios universitarios.....	3
3. Relación de los problemas planteados y de los procedimientos seguidos para su resolución.....	4
4. Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje han supuesto las prácticas.....	4
5. Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.....	5
6. Anexos.....	5
7. Referencias:.....	5

1. Descripción concreta y detallada de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado.

- Toma de fotografías en Castellar L'Oliveral (Valencia): se llevó a cabo un levantamiento fotográfico de edificaciones afectadas y/o que presentaban lesiones y patologías considerables. Este trabajo incluyó la planificación de recorridos con planillas de apoyo de Catastro, la captura de imágenes y la georreferenciación preliminar de las fotografías (metadatos EXIF) para su trazabilidad posterior en el dataset.



Imagen 1. Biblioteca de aprox. 1200 fotografías tomadas en campo en Castellar L'Oliveral

- Identificación y clasificación de lesiones: revisión de las fotografías obtenidas para reconocer tipos de daños (grietas, fisuras, humedades, degradación de material, corrosión, desprendimientos de revestimientos, entre otros). Se aplicaron criterios basados en la Guía de lesiones por inundaciones del IVE y en literatura técnica de referencia (Asignaturas Sostenibilidad en edificación y economía circular y Técnicas Constructivas de rehabilitación 2).

- Estructuración de un dataset en Excel: Organización de los datos en una base estructurada con campos como: tipo de lesión, descripción, código, clasificación del daño (0-3), causa, localización, entre otros. Este dataset constituye la base de entrenamiento para futuros modelos de IA y su integración en entornos BIM y GIS.

Año construcción	Elemento	Localización lesión	Tipo de lesión	Causa	Descripción de la lesión	Gración daño (CIE)
1969	Fachada		Manchas de humedad	Fugas en las instalaciones de desagüe o saneamiento por sobrecarga de la red	Se observa una fisura transversal en el elemento de soporte de fachada que recorre de lado a lado justo por encima del zocalo de piedra, lo que podría deberse a movimientos diferenciales o retracción del mortero de acabado. Hay un leve desconchamiento del revestimiento a lo largo de la fisura, lo cual puede deberse a la pérdida de adherencia del enfoscado, posiblemente por humedad. En la esquina inferior izquierda se observan manchas de humedad, moho y eflorescencias, lo que provoca cambios en el color del revestimiento. La junta de dilatación del lado derecho, se encuentra deteriorada ya que muestra pérdida de mortero en la unión, posiblemente por falta de sellado adecuado y filtraciones.	2
1900	Forjado		Manchas de humedad	Fugas en las instalaciones de desagüe o saneamiento por sobrecarga de la red	En la parte inferior del balcón central y en las molduras bajo cubierta se evidencian manchas de humedad y de moho, indicando filtración desde el forjado superior o acumulación de agua. Además, se observan zonas con pérdida y desconchamiento del revestimiento, probablemente por desprendimiento asociado a humedad acumulada, contracción del material o falta de adherencia por envejecimiento. Se observa que las barandillas metálicas del balcón presentan signos de corrosión y degradación de la pintura, debido a exposición al agua sin mantenimiento ni pintura anticorrosiva.	1
1900	Fachada		Manchas de humedad	Fallo de la impermeabilización de la cubierta por inundación	Se identifica una fisura vertical e inclinada en la parte superior de la fachada, alineada con elementos decorativos y molduras, lo cual puede deberse a falta de rigidez para absorber las deformaciones ocasionadas por el aumento de carga debido a la acumulación de agua, a movimientos diferenciales del cerramiento o a esfuerzos de retracción térmica. También se observan zonas con suciedad acumulada y moho, especialmente en los puntos donde hay mayor retención de humedad. lo	1

Imagen 2. Dataset en Excel con la descripción de cada lesión encontrada en las fotografías

- Validación de etiquetas y estandarización de criterios: Participación en la definición de reglas de anotación homogéneas entre observadores, con el fin de reducir sesgos y mejorar la coherencia en la clasificación de lesiones.

- Implementación de un esquema de anotación en Label Studio: Se desarrolló un sistema de clasificación de lesiones mediante cajas de sección. Este esquema se diseñó para garantizar compatibilidad con flujos de entrenamiento de modelos de detección automática de daños en imágenes y quitar el ruido de tanta información que se incluye en las imágenes.

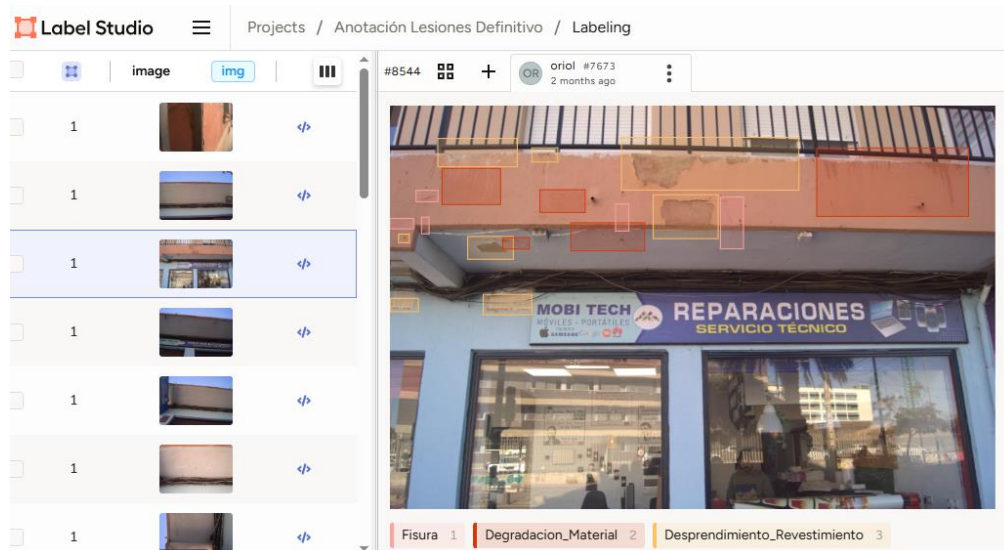


Imagen 3. Etiquetado de imágenes en Label Studio

- Preparación de datos para interoperabilidad: Colaboración BIM y GIS, adaptando la información recogida a un formato que permita su vinculación con modelos IFC y bases cartográficas. Este trabajo incluye la organización de atributos siguiendo criterios de interoperabilidad y compatibilidad con estándares abiertos realizando pruebas de estructuración y vinculación de atributos con Python (librería Pandas), ifcOpenShell y Blender (creación de modelos) que aún se encuentra en desarrollo.

2. Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridas en relación con los estudios universitarios

Las tareas realizadas durante las prácticas han tenido una relación directa con los contenidos de mi formación universitaria, particularmente con el Máster en Rehabilitación y Sostenibilidad en Edificación y mi formación como ingeniera civil.

En primer lugar, adquirí competencias avanzadas en el análisis y diagnóstico de lesiones en edificación, aplicando criterios técnicos y normativos españoles. Esta experiencia me permitió desarrollar una visión holística y estratégica a la hora de plantear soluciones de rehabilitación, priorizando no solo la viabilidad constructiva y económica, sino también la sostenibilidad y la incorporación de procesos innovadores.

Asimismo, potencie el uso de herramientas digitales como Label Studio, QGIS, ifcOpenShell y BlenderBIM, que complementaron los conocimientos de software adquiridos durante los estudios (Revit, Navisworks, ACC, entre otros) y los trasladaron a un contexto de investigación aplicada.

De igual manera, consolidé competencias en gestión de datos, interoperabilidad BIM–GIS e integración con IA, áreas que forman parte de los nuevos enfoques de la construcción sostenible y la digitalización del sector, y que representan contenidos clave a reforzar en el plan de estudios del máster.

Las prácticas me facilitaron la articulación entre el conocimiento teórico universitario y su aplicación práctica en un entorno de investigación multidisciplinar, favoreciendo un aprendizaje integral y orientado a la innovación en la edificación y de ciudades más sostenibles.

3. Relación de los problemas planteados y de los procedimientos seguidos para su resolución.

Durante el desarrollo de las prácticas se presentaron distintos retos:

1. Estandarización de criterios de clasificación de lesiones: inicialmente existían diferencias entre observadores y dificultades para el entrenamiento del modelo de IA al momento de categorizar daños en imágenes. Para resolverlo, se establecieron protocolos homogéneos de anotación, basados en la guía de referencia y validados por el equipo.
2. Gestión de la georreferenciación de fotografías: algunas imágenes no contenían metadatos EXIF completos o presentaban inconsistencias de ubicación. Se empleó QGIS y verificación manual en campo para corregir y garantizar la precisión espacial.
3. Interoperabilidad entre formatos (Excel – Label Studio – IFC/GIS): la integración de datos heterogéneos requiere la utilización de scripts en Python (pandas, ifcOpenShell) para estandarizar atributos y generar formatos compatibles.

Estos procedimientos permitieron avanzar en la construcción de un dataset robusto, confiable y útil para las fases posteriores del proyecto.

4. Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje han supuesto las prácticas.

Las prácticas han supuesto un aprendizaje significativo en varios ámbitos:

- Comprensión integral del flujo de trabajo desde la captura de datos en campo hasta la preparación para entrenamiento de IA.
- Adquisición de destrezas en herramientas poco trabajadas en el entorno académico habitual (Label Studio, BlenderBIM, ifcOpenShell), que abren nuevas posibilidades en la investigación aplicada.
- Interacción con equipos de diferentes áreas (Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Valencian Research Institute for Artificial Intelligence (VRAIN) y Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC)) lo cual me permitió entender la importancia de la colaboración y la integración de conocimiento.

- Aproximación a la lógica de construcción de datasets, atendiendo a criterios de calidad, replicabilidad y estandarización que aporta a la digitalización del sector de la construcción y a la rehabilitación post-desastres.

5. Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.

La experiencia en la Cátedra ENIA ha sido altamente enriquecedora, tanto en el plano académico como en el personal. Destaco como aspectos positivos:

- La posibilidad de participar en un proyecto de investigación con impacto social y territorial real.
- El acceso a un entorno de trabajo interdisciplinar que integra ingeniería civil, arquitectura, informática y ciencias de datos.
- El uso de herramientas digitales innovadoras, en sintonía con las tendencias actuales de transformación digital en la construcción.

Como sugerencias de mejora, se podrían considerar:

- Establecer desde el inicio un manual de protocolos de anotación y gestión de datos, para facilitar la homogeneidad en los resultados.
- Ampliar el uso de herramientas de automatización con Python, de modo que la transición entre Excel, GIS, Label Studio y BIM sea más eficiente.
- Realizar sesiones periódicas de retroalimentación conjunta entre los distintos equipos de la cátedra.

La incorporación de estas mejoras facilitaría la escalabilidad del proyecto, optimizando tanto la eficiencia de los procesos como la calidad de los resultados.

En conclusión, las prácticas han cumplido ampliamente con los objetivos formativos, reforzando mis competencias técnicas y ampliando mi visión sobre la innovación en el sector de la edificación.

6. Anexos

- [Repositorio de trabajo compartido en OneDrive con evidencias de las prácticas \(fotografías, datasets, esquemas de anotación y documentación técnica\).](#)

7. Referencias:

1. Instituto Valenciano de la Edificación (IVE). (2018). *Guía de inspección — Informe de evaluación del edificio de viviendas (IEEV.CV): Anejos de lesiones y síntomas en elementos constructivos* (Documento Reconocido DRD 08/15, Versión mayo de 2018). Generalitat Valenciana.

2. Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>

3. Li, X., Cao, Y., Yang, S., & Zhao, X. (2022). Deep learning-based automatic detection of building damage from post-disaster images: A review. *Remote Sensing*, 14(4), 851. <https://doi.org/10.3390/rs14040851>
4. Blender Foundation. (2020). Blender Manual. Blender Foundation. https://docs.blender.org/manual/es/2.82/getting_started/about/history.html#:~:text=El%20desarrollo%20de%20Blender%20contin%C3%BAa,el%20creador%20original%2C%20Ton%20Roosendaal
5. buildingSMART. (2020). Industry Foundation Classes (IFC). <https://www.buildingsmart.es/bim/openbim/ifc/>
6. Intelligent Energy Europe. (2009). Tabula WebTool. <https://episcope.eu/iee-project/tabula/>
7. IfcOpenShell Contributors. (2011). IfcOpenShell Software. <https://ifcopenshell.org>