

Plan de Trabajo: Proyecto de Simulación de Incendios EWE

Invitado: Esteban Carrasco Barra

Supervisores: Jordi Barcons, Carmen Koehler

Duración: 8 semanas (Enero y Febrero 2026) | **Lugar:** Solsona, España

Resumen del Proyecto

Caso de Estudio: Incendio de Castellví de Rosanes (13 de julio de 2021, Cataluña) u otro caso de uso.

Enfoque: Python para procesamiento y análisis de datos, MATLAB para la simulación numérica.

MES 1: Fundamentos y Primera Simulación

Semana 1: Revisión Bibliográfica y Adquisición de Datos

Objetivo: Entender el caso y reunir todos los datos de entrada.

☰ Actividades:

- Leer papers fundamentales sobre comportamiento extremo del fuego y métodos de validación.
- Analizar el reporte de Bomberos: extraer datos cuantitativos y documentar fases de propagación en detalle.
- Procesar datos de radiosondas: calcular índices meteorológicos de incendio (Índice de Haines, CAPE, perfil de viento). (*Confirmar responsable con Jordi*).
- Registrar y descargar datos meteorológicos ERA5 para el caso de estudio.
- Descargar topografía (EU-DEM) y datos de cobertura terrestre (Corine).

📁 Entregables:

- Resumen bibliográfico.
- Análisis detallado del caso con métricas clave de comportamiento del fuego.
- Datos crudos descargados y organizados.

👥 **Reunión Semanal:** Viernes - Revisión de la comprensión del caso y estado de los datos con Jordi.

Semana 2: Procesamiento y Preparación de Datos

Objetivo: Preparar inputs en formato compatible con MATLAB.

☰ Actividades:

- Procesar datos ERA5: aplicar corrección de sesgo con radiosondas si es necesario, calcular humedad relativa y estimaciones de humedad del combustible.
- Procesar topografía: recortar al área de 20x20 km, calcular pendiente y aspecto a 50m de resolución.
- Crear mapa de combustible: traducir clases de cobertura Corine a modelos de combustible KLTRAL. (*¿Consultar disponibilidad en Bomberos?*).
- Obtener perímetro observado mediante detección Sentinel-2 o digitalización manual de mapas del reporte.
- Empaquetar todos los inputs en archivos .mat y validar calidad de datos (valores perdidos, rangos, dimensiones).

📁 Entregables:

- Dataset completo en archivos .mat listos para MATLAB.
- Perímetro observado (shapefile).

 **Reunión Semanal:**Viernes - Revisar inputs y confirmar lectura exitosa en MATLAB.

Semana 3: Adaptación de MATLAB y Primera Simulación

Objetivo: Adaptar código de tesis y lograr primera ejecución completa.

Actividades:

- Revisar estructura del código MATLAB de la tesis.
- Adaptar configuración del dominio (20x20 km, 50m resolución, 96 horas).
- Modificar rutinas de I/O para leer los archivos .mat generados en Python.
- Crear script maestro y probar con dominio pequeño (5x5 km, 24h) para depuración rápida.
- Ejecutar simulación completa de 96 horas una vez estabilizado el código.
- Crear visualización rápida en Python para verificar resultados.

Entregables:

- Simulación MATLAB adaptada y funcional.
- Primeros resultados completos y figuras de visualización rápida.

 **Reunión Semanal:**Viernes - Mostrar resultados preliminares honestamente y priorizar mejoras.

Semana 4: Validación y Calibración

Objetivo: Cuantificar desempeño y mejorar mediante calibración.

Actividades:

- Crear figuras comparativas: observado vs simulado sobre topografía.
- Evaluación cualitativa: ¿Coinciden fases de propagación y tasa de expansión (ROS) con el reporte?
- Identificar fuentes de error, ajustar parámetros sensibles y ejecutar tests de sensibilidad.
- Correr simulación final calibrada con el mejor set de parámetros.
- Documentar la mejora desde la versión inicial a la calibrada.

Entregables:

- Modelo calibrado con elección de parámetros justificada.
- Tabla de comparación: Inicial vs Calibrado.

 **Reunión Semanal:**Viernes - Decisión de hito: ¿Es la validación suficiente para proceder?

MES 2: Análisis, Escenarios y Entrega

Semana 5: Análisis del Comportamiento del Fuego

Objetivo: Profundizar en la física de la simulación.

☰ Actividades:

- Extraer perímetros horarios desde MATLAB.
- Analizar fases de propagación: calcular ROS y comparar tiempos con observaciones.
- Analizar comportamiento de pavesas (spotting) y comparar distancias con el reporte.
- Crear visualización time-lapse (video/GIF) de la evolución (96h).
- Documentar fortalezas (dirección, tiempos) y debilidades (valores absolutos ROS, spotting).

📁 Entregables:

- Animación time-lapse.
- Gráficos de análisis (ROS, fases) y tabla comparativa.

👥 **Reunión Semanal:**Viernes - Discutir interpretación física con el asesor.

Semana 7: Documentación Integral

Objetivo: Unificar todo en un reporte técnico.

☰ Actividades:

- **Métodos:** Descripción del modelo (tesis), adaptaciones, procesamiento de datos (ERA5, topografía).
- **Resultados:** Validación inicial vs calibrada, análisis espacial y escenarios.
- **Discusión:** Fortalezas y limitaciones honestas (combustible simplificado, sin supresión, resolución ERA5, ausencia de pirocúmulos).
- Pulir figuras, introducciones y conclusiones. Ensamblar borrador completo.

📁 **Entregables:**Borrador completo del reporte técnico para revisión.

👥 **Reunión Semanal:**Viernes - Revisión exhaustiva con asesor.

Semana 8: Entrega Final y Presentación

Objetivo: Pulir y entregar.

☰ Actividades:

- **Lun-Mar:** Revisiones finales de texto, gramática y referencias.
- **Mié:** Crear presentación para Bomberos GRAF (25-35 slides, foco operativo).
- **Jue:** Presentación al asesor y Bomberos.
- **Vie:** Entrega final. Organizar repositorio (GitHub/GitLab) con documentación paso a paso.

📁 Entregables:

- Reporte técnico final y presentación.
- Repositorio de código documentado y archivo de resultados.

¡Proyecto terminado!