

# Data Loggers en maquinaria forestal. Desarrollo de software para explotación de datos



Internet de las Cosas en la gestión de los recursos naturales y la biodiversidad.

📍 Aula del Amogable (Navaleno, Soria)

📅 28-29 septiembre 2023

🚩 Más info: [www.pfcyl.es](http://www.pfcyl.es)



Iñigo Escamochero y Jose Luis Tomé

Organiza:

competitividad  
empresarial



Colaboran:



# 1. Captura de datos en el uso de maquinaria forestal



# Los datos son el nuevo petróleo

El uso de autocargadores, procesadoras, cosechadoras u otras máquinas forestales generan información muy valiosa que ya deberías estar recopilando.

Cada movimiento o acción de estas máquinas emite señales que puedes transformar en datos, y sí, los datos son el nuevo petróleo.



# ¿Qué significa el término **captura de datos**?



La captura de datos hace referencia a la **extracción de información**, en este caso de maquinaria forestal, para su **digitalización** y posterior **almacenamiento** en una **base de datos**.

La extracción podrá llevarse a cabo de forma manual como automática, la clave está en la recopilación de los datos y su posterior volcado a un entorno digital.



# ¿Por qué es importante **llevar a cabo acciones de captura de datos** en el uso de maquinaria forestal?

La captura de datos abre las puertas a posibles estudios y análisis de datos, que a su vez se puede transformar en:

- **Mejora de la eficiencia** en el trabajo de campo
- **Reducción de costes**
- **Reducción de emisiones** de CO2
- Mayor **control en la ejecución** de aprovechamientos



# ¿Qué datos podemos capturar en el trabajo con maquinaria forestal?

1. **Información facilitada por el ordenador de a bordo de la máquina:** Depende del **fabricante**. En muchas ocasiones no es posible extraer los datos para su análisis de forma externa al software del fabricante.
2. **Información facilitada por las centralitas electrónicas o ECUs (*electronic control unit*):** Disponen de conectores para extraer datos.



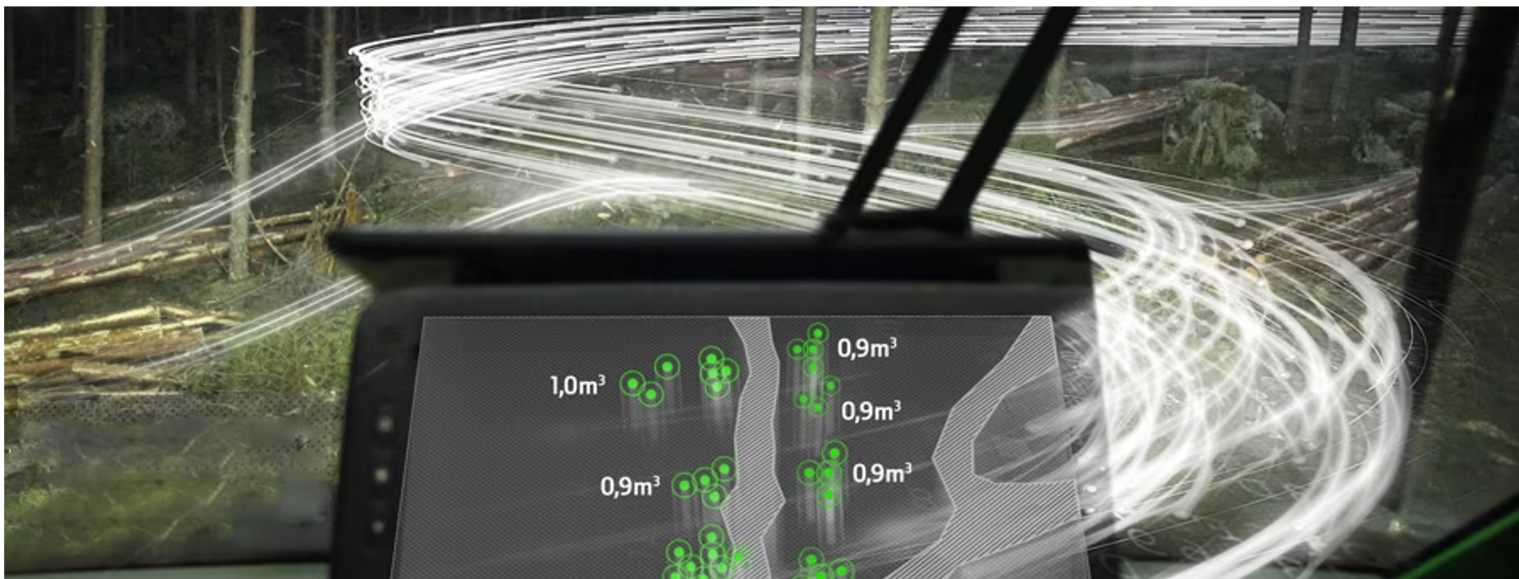
# Primera fuente de datos

Hardware y software facilitado por el fabricante.



- ✓ Fabricantes como *John Deere* ofrecen su propio sistema para la captura de datos y posterior análisis de información.
- ✓ Por lo general, estos sistemas son compatibles únicamente con su propia maquinaria y no permiten la exportación de la información a aplicaciones software de terceros.

**Salvo en raras excepciones, no será posible usar estos datos en nuestras propias herramientas.**



# Segunda fuente de datos Información facilitada por las ECUs (centralitas electrónicas)

## ➤ ¿Qué son las ECUs?

Forman parte los dispositivos electrónicos en toda clase de vehículos y facilitan información de los sensores instalados a bordo.

Se utilizan internamente para la toma de decisiones, por ejemplo, ante comportamientos anómalos de las máquinas.

**Podemos acoplar dispositivos externos: Data Loggers.** Permiten escuchar y recopilar la información que emiten las ECUs.





# Data Loggers. La navaja suiza para capturar datos en el uso de maquinaria forestal

- Las ECUs de las máquinas forestales disponen de sistemas de conexión estándar.
- Los Dispositivos externos llamados Data Loggers permiten conectarnos a las ECUs y capturar sus datos fácilmente.
- Existe un amplio abanico de Data Loggers comerciales fáciles de instalar y configurar.



## ¿Qué información nos permiten capturar?

Los Data Loggers se configuran para **recopilar diferentes tipos de señales** como pueden ser:

- *Ubicación GPS*
- *Pendiente del terreno*
- *Distancia recorrida*
- *Consumo de combustible*
- *Velocidad de la máquina*
- *Tiempo de actividad*
- *Tiempo de inactividad*
- *Revoluciones por minuto del motor*
- *Temperatura del motor*
- *Capacidad de tracción*
- ...

# Data Loggers

## ¿Cómo podemos acceder a la información capturada?

Los Data Loggers permiten que accedamos a la información capturada de dos formas distintas:

- 1. Accediendo físicamente al propio Data Logger y ‘llevándonos’ la información con nosotros.** Aunque depende del modelo, típicamente soportan el uso de **tarjetas SD** o **memorias USB**.
- 2. Enviando la información a un repositorio en la nube.** En este caso será necesario disponer de conexión a internet vía WIFI para que el dispositivo pueda enviar periódicamente la información capturada.



## Data Loggers

¿Cuáles son las funcionalidades que NO incluyen y que demandamos desde el sector forestal?

Permiten capturar información y que accedamos a la misma bien físicamente o a través de un repositorio en la nube. Sin embargo...

- **No procesan datos** para extraer la información que realmente puede aportarnos valor
- **No se encargan de comprobar periódicamente si existen nuevos datos** para insertarlos en el flujo de procesamiento
- **No se encargan de mostrar los datos en tiempo real**
- **No se encargan de analizar los datos** para la toma automatizada de decisiones y generación de alertas
- **No se encargan de realizar copias de seguridad** para evitar pérdidas de información
- **No permiten la exportación de los datos** a formatos compatibles con software de terceros

## 2. Solución en la nube de Agresta para capturar, procesar, visualizar y analizar datos de máquinas forestales



# ¿Qué solución ofrece Agresta?

Software integral en la nube y 100% automatizado

Software automatizado y todo en uno: desde la captura de datos en campo hasta la maquetación de los mismos en dashboard e informes personalizados

- Comprueba **en tiempo real la situación de las máquinas** de campo
- Envía y almacena **automáticamente** los datos capturados en campo
- **Procesa, visualiza y analiza** la información capturada
- Personaliza **alertas vía e-mail, teléfono, sms**, etc. en el caso de inactividad de las máquinas, comportamientos anómalos etc.
- Generar **informes personalizados**
- **Exporta datos** para su integración en software de terceros como QGIS o ArcGIS
- Generación de **copias de seguridad** automáticas
- Solución **open source**

# Nuestra solución para almacenar datos en bruto

Repositorio S3 Simple Storage Service en versión open source



**Repositorio S3 Open Source:** permite el almacenamiento de datos en bruto en la nube

- ❑ Envío vía WIFI de la información en bruto de los Data Loggers a un repositorio S3 en la nube
- ❑ S3 con características similares al de Amazon Web Services pero en versión open source
- ❑ Acceso vía API a los datos enviados desde los Data Loggers. Permite la conexión a los datos de forma directa desde nuestro software.

# Nuestra solución para almacenar datos estructurados



Base de datos PostgreSQL con soporte para datos cartográficos

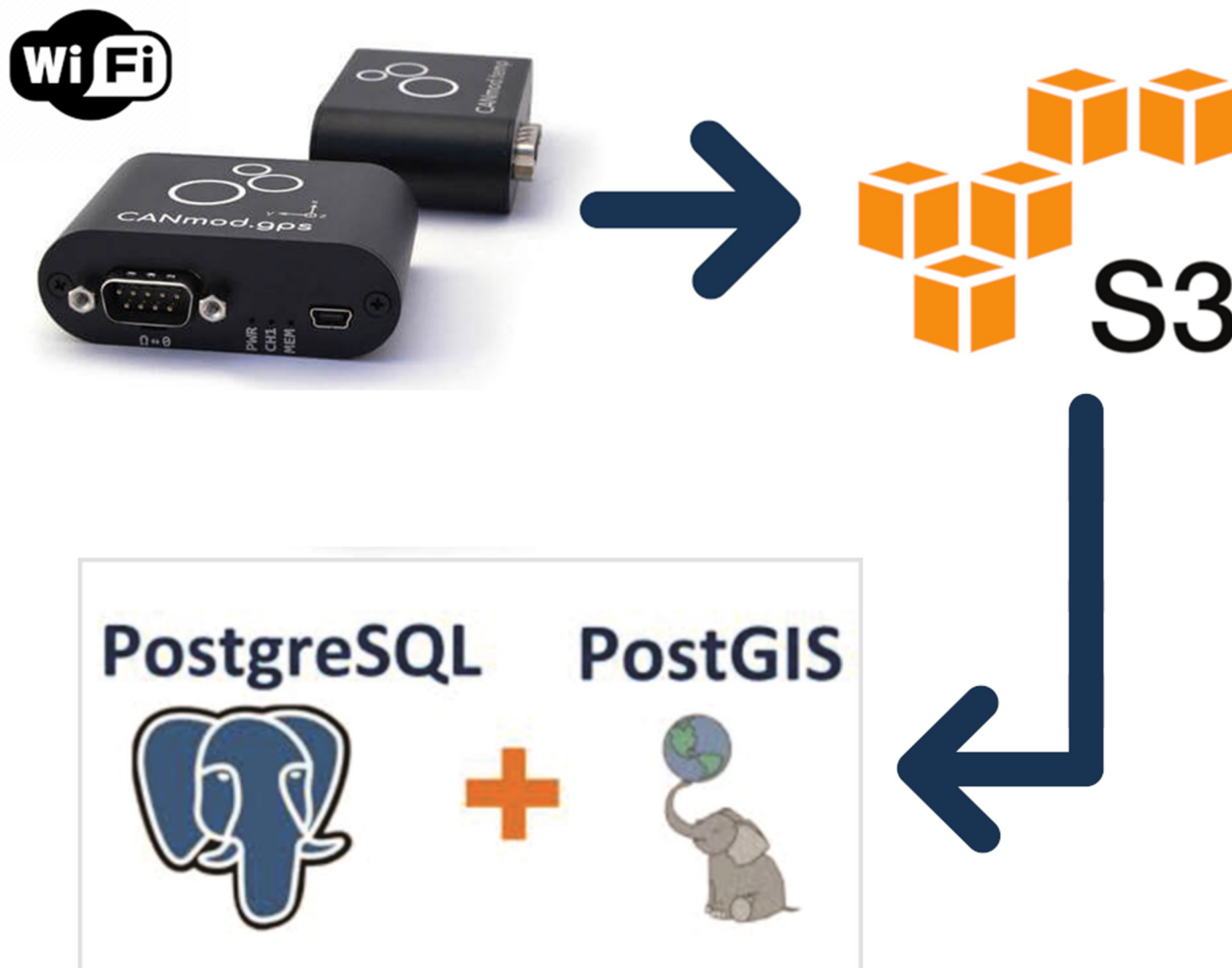


Base de datos relacional con soporte para datos cartograficos a través de PostgreSQL y PostGIS: permite almacenar datos estructurados

- ❑ Los datos en bruto almacenados en S3 son procesados y transformados automáticamente en **datos estructurados** para su posterior almacenamiento en una base de datos tradicional con **soporte cartográfico**.
- ❑ Esta solución nos permite disponer de los datos en formato de tabla relacional.



# Nuestra solución para almacenar datos de máquinas forestales en un entorno cloud



# Desarrollo software personalizado para cada tipo de proyecto

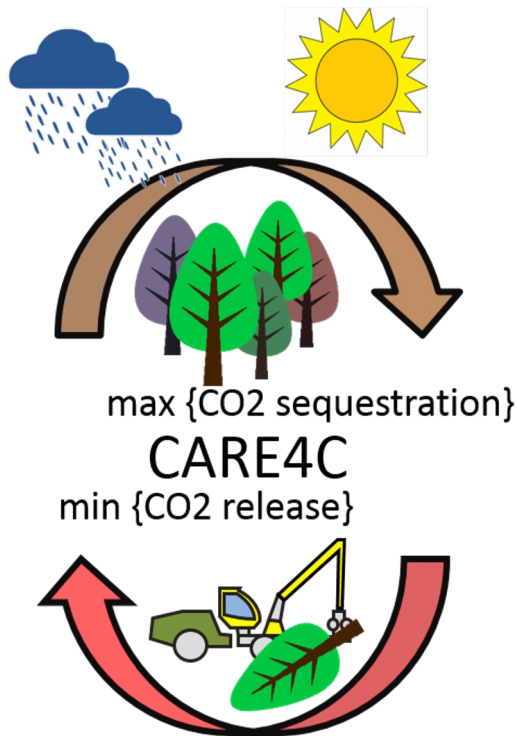


No es únicamente un proyecto... ¡son muchos proyectos!

**Podemos desarrollar software personalizado para cada tipología de proyecto y ajustarlo a sus objetivos específicos. En cada proyecto definiremos...**

- Cómo procesar los datos, qué datos interesa extraer y analizar
- El tipo de alertas a generar
- A quién damos acceso a los datos
- Cómo se exportarán los datos
- Cómo mostraremos los datos: a través de una interfaz web, vía plugins para software GIS, a través de una aplicación móvil, etc.

# Aplicación: Desarrollo de herramientas para cálculo de emisiones de CO2 de maquinaria



Panel de administración para visualización, exportación y análisis de la información de maquinaria forestal en el ámbito del cambio climático y las emisiones de carbono.

Yes

Starting date: 23/02/2022 13:45

Ending date: 23/02/2022 13:53

Distance total: 0 - 4

Speed: 0 - 1.2649

Engine percent load at current speed: 0 - 102

Actual engine percent torque: 0 - 100

Engine speed: 0 - 1961.625

Nominal friction percent torque: 11 - 30

Engine coolant temperature: 72 - 83

Engine fuel rate: 0 - 26.25

Apply filters

DOWNLOAD CSV

Open Street Maps  
 ESRI World Imagery

Selected position data

Position	-30.588757, -30.748263
Date	Wed Feb 23 2022 13:46:40 GMT+0100 (hora estándar de Europa central)
Distance total	4.0
Speed	0.581
Engine percent load at current speed	80.0
Actual engine percent torque	82.0
Engine speed	1811.625
Nominal friction percent torque	14.0
Engine coolant	85.0

Engine fuelRate



stefano.grigolato@unipd.it

Department of Land, Environment  
 Agriculture and Forestry

Professore ordinario

AGR/09 - AGRICULTURAL MECHANICS

Facultad de Agronomía | TESAF  
 Departamento de territorio y  
 sistemas agroforestales



UNIVERSITÀ  
 DEGLI STUDI  
 DI PADOVA

Ejemplo disponible en  
<http://cloudloggers.site/map/>

# Funcionalidades a destacar

- Filtro por periodos de actividad, fechas y horario de la jornada, velocidad etc.



The screenshot displays the Agresta cloud logging interface. On the left, a 'Filters' sidebar includes:

- Selected a device:** bucket1 F218193C
- Selected data logger parameter:** EngineFuelRate
- Show heat map for selected parameter
- Would you like to exclude empty-value locations? It checks every parameter and excludes a location if any of them is empty:** No
- Starting date:** 24/10/2022 16:04
- Ending date:** 26/10/2022 19:31
- Distance total:** 0 - 4
- Speed:** 0 - 1,2649

The main area features a satellite map with a blue line representing the vehicle's path and a 'DOWNLOAD CSV' button. A 'Selected position data' panel on the right shows:

Position	51.3547468, 8.0967786
Date	Mon Oct 24 2022 16:12:20 GMT+0200 (hora de verano de Europa central)
Distance total	
Speed	
Engine percent load at current speed	70.0

Below the map is a line graph titled 'EngineFuelRate' showing fuel consumption over time, with a y-axis ranging from 0 to 50.

# Funcionalidades a destacar

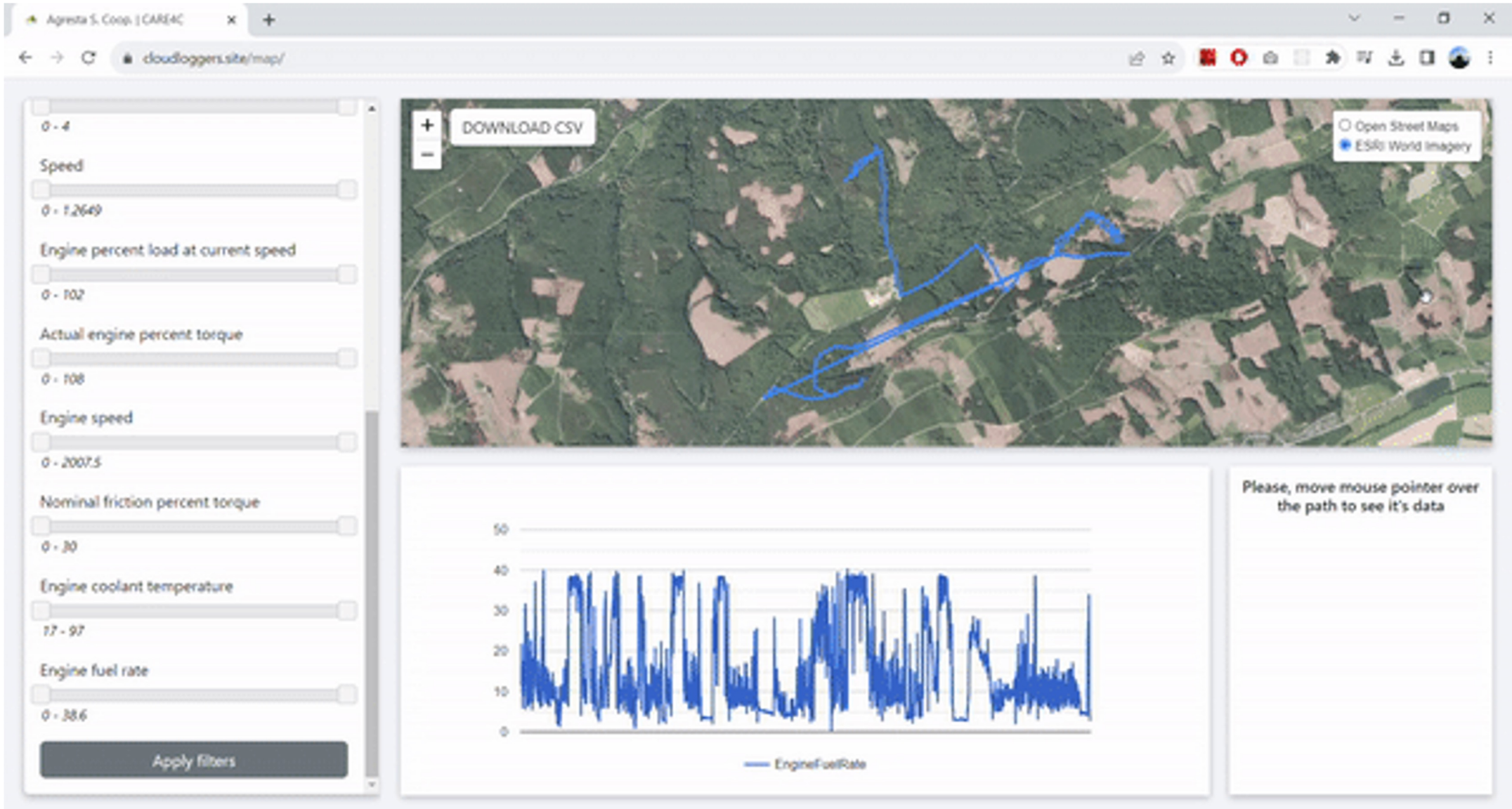
- Mapas de calor aplicables a los diferentes parámetros monitorizados



A screenshot of a web browser displaying the Agresta cloud logging interface. The browser address bar shows "cloudloggers.site/map/". On the left, a "Filters" sidebar contains several settings: "Selected a device" set to "bucket1 1C60CFA7", "Selected data logger parameter" set to "ActualEnginePercentTorque", a checkbox for "Show heat map for selected parameter" which is unchecked, and "Would you like to exclude empty-value locations?" set to "Yes". Below these are "Starting date" (23/02/2022 13:30) and "Ending date" (23/02/2022 13:53) fields, and two sliders for "Distance total" (0-4) and "Speed" (0-1.2649). The main area features a satellite map with a blue line tracing a path. A "DOWNLOAD CSV" button is visible in the top left of the map area. In the top right of the map area, there are radio buttons for "Open Street Maps" (selected) and "ESRI World Imagery". Below the map is a line graph showing "ActualEnginePercentTorque" over time, with a y-axis ranging from 0 to 125. The graph shows a highly fluctuating blue line that drops to zero at the end of the recorded period. To the right of the graph is a text box that says "Please, move mouse pointer over the path to see it's data".

# Funcionalidades a destacar

- Visualización de valores de los parámetros monitorizados para cada posición del mapa



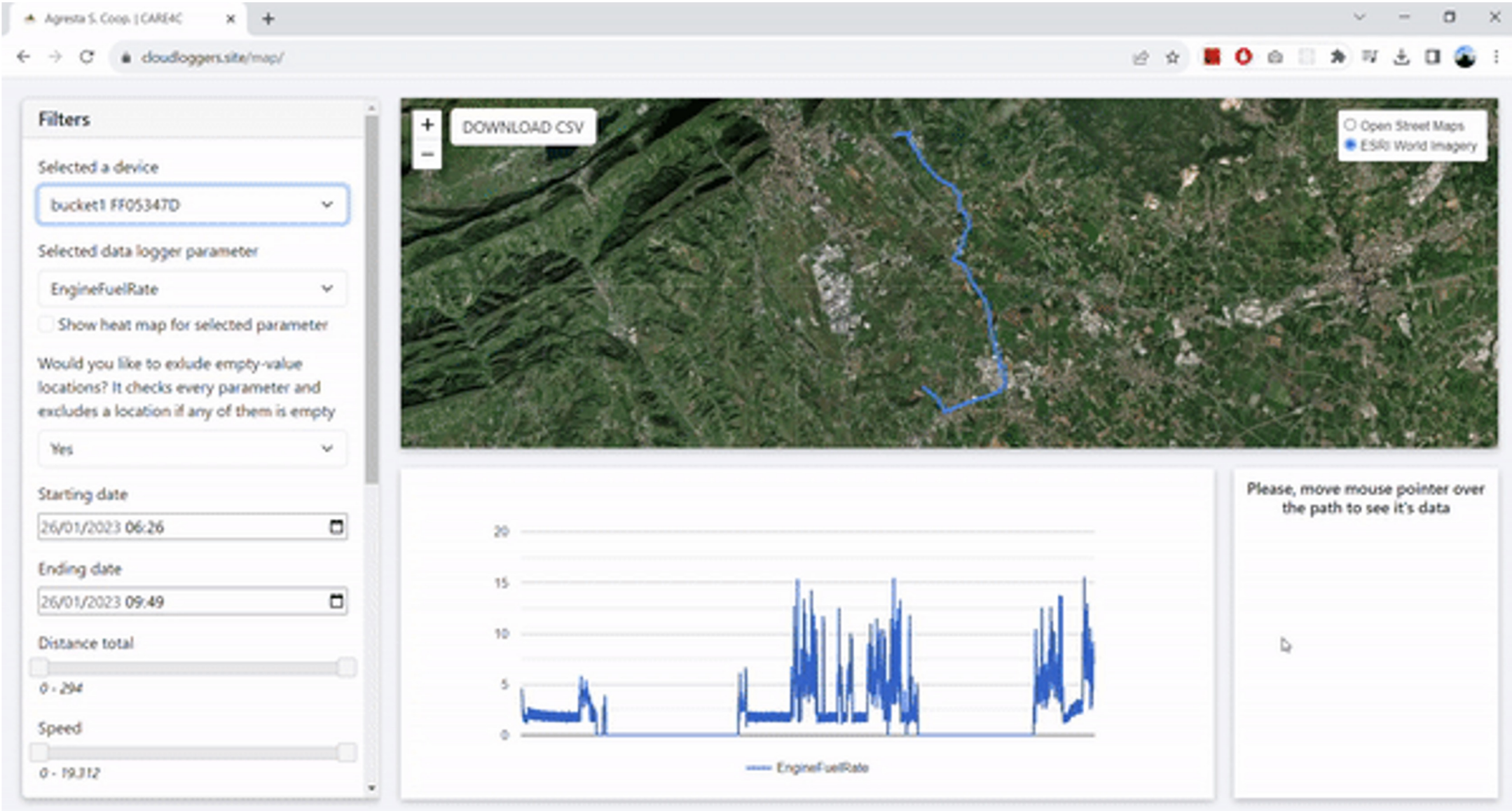
The screenshot displays the Agresta cloud monitoring interface. On the left, a sidebar contains several filterable parameters with sliders and numerical values:

- 0 - 4
- Speed: 0 - 1,2649
- Engine percent load at current speed: 0 - 102
- Actual engine percent torque: 0 - 108
- Engine speed: 0 - 2007.5
- Nominal friction percent torque: 0 - 30
- Engine coolant temperature: 17 - 97
- Engine fuel rate: 0 - 38.6

At the bottom of the sidebar is an "Apply filters" button. The main area features a satellite map with a blue path overlaid. A "DOWNLOAD CSV" button is visible in the top left of the map area. In the top right, there are map style options: "Open Street Maps" and "ESRI World Imagery". Below the map is a line graph showing "EngineFuelRate" on the x-axis and a scale from 0 to 50 on the y-axis. The graph displays a highly fluctuating blue line. To the right of the graph, a text box reads: "Please, move mouse pointer over the path to see it's data".

# Funcionalidades a destacar

- Visualización de valores de los parámetros monitorizados para cada posición del mapa



The screenshot displays the Agresta cloud logging interface. On the left, a 'Filters' sidebar contains the following settings:

- Selected a device: bucket1 FF05347D
- Selected data logger parameter: EngineFuelRate
- Show heat map for selected parameter:
- Would you like to exclude empty-value locations? It checks every parameter and excludes a location if any of them is empty: Yes
- Starting date: 26/01/2023 06:26
- Ending date: 26/01/2023 09:49
- Distance total: 0 - 294
- Speed: 0 - 19.312

The main area features a satellite map with a blue path and a 'DOWNLOAD CSV' button. Below the map is a line graph for 'EngineFuelRate' with a y-axis from 0 to 20. A tooltip on the right reads: 'Please, move mouse pointer over the path to see it's data'.

# “Insights” en analítica de aprovechamientos y tratamientos selvícolas



- **Distancias recorridas:** medias, totales, máximas, etc.
- **Jornada efectiva:** cálculo de número de horas en funcionamiento de la máquina frente al número de horas de la jornada laboral
- **Número de viajes a cargadero**
- **Horas en movimiento vs horas de trabajo totales**
- **Horas de trabajo en parado vs horas totales**
- **Medias de consumo** de combustible
- **Costes reales** a partir de **Horas** de funcionamiento **reales**
- **Analítica de trayectos recorridos**



# Seguimiento en tiempo real

- **Alertas** sobre **mal funcionamiento del motor** identificando parámetros anormales
- **Alertas** sobre **maquinaria parada** de forma prolongada durante jornadas laborales
- **Generación de alertas tempranas** para evitar fallos que puedan dañar las máquinas
- **Localización** de las máquinas **en tiempo real**



# ¡¡¡ Muchas Gracias !!!



Internet de las Cosas en la gestión de los recursos naturales y la biodiversidad.

📍 Aula del Amogable (Navaleno, Soria)

📅 28-29 septiembre 2023

🚩 Más info: [www.pfcyl.es](http://www.pfcyl.es)



✉ [jltome@agresta.org](mailto:jltome@agresta.org)



🌐 [www.agresta.org](http://www.agresta.org)

Organiza:

competitividad  
empresarial



Colaboran:



eei<sup>TM</sup>  
Estrategia de  
EMPRENDIMIENTO  
E INNOVACIÓN  
de Castilla y León

