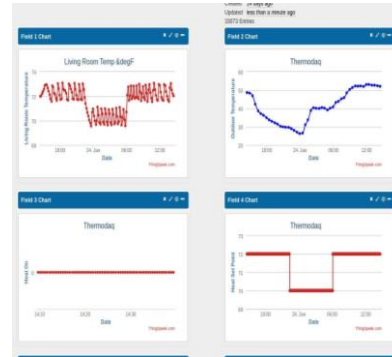


Red LoRa para detección de plagas en las palmeras del IES el Palmeral de Orihuela

Antonio Serna Ruiz

Objeto del Proyecto

➔ Prevenir, detectar y disminuir el impacto de las plagas en las palmeras, especialmente la del Picudo Rojo, del IES el Palmeral de Orihuela.



Red LoRa para detección de plagas en palmeras



Origen del Proyecto y su incorporación al Aula

- Proyecto colaborativo entre las Familias Profesionales de Agraria y Electricidad-Electrónica.
- Participa profesorado de CCFFGS y alumnado de 2ºCFGS.
- Se ubica en el Módulo de Proyecto.



Red LoRa para detección de plagas en palmeras



Fase 1 del Proyecto

SELECCIÓN DE 25 PALMERAS DE NUESTRO CENTRO



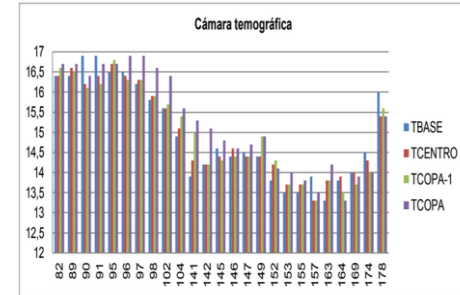
UTILIZACIÓN DE DRONES, FOTOGRAFÍA 4K Y TERMOGRAFÍA



DETECTAR DE MANERA ANTICIPADA LAS PLAGAS

BIG DATA Y CONCLUSIONES

PALMERA	Microecosistema	Ubicación	Estado de salud
82	Parterre	Huerto ecológico	Medio
89	Huerto ornamental	Jardín ecológico	Bajo. Hongos.
90	Huerto ornamental	Jardín ecológico	Bajo. Hongos.
91	Huerto ornamental	Jardín ecológico	Bajo. Hongos.
95	Huerto ornamental	Jardín ecológico	Bajo. Hongos.
96	Huerto ornamental	Jardín ecológico	Bajo. Hongos.
97	Huerto ornamental	Jardín ecológico	Aparentemente sana



Principios de estudio

CICLO BIOLÓGICO DEL PICUDO ROJO (*Rynchophorus ferrugineus*)



HUEVO → LARVA → PUPA → ADULTO

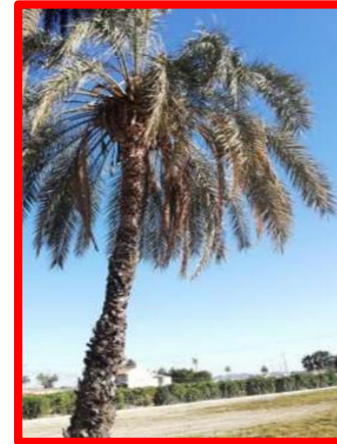
- **Variaciones en la temperatura de la palmera debidas a la acción de las plagas.**
- **Cambios morfológicos provocados por la acción de las plagas.**

Red LoRa para detección de plagas en palmeras



Metodología

- Inventario de palmeras: georeferenciación, numeración, edades, sexo, etc.
- Inspección visual del estado de las palmeras.
- Selección de 25 ejemplares de aspectos y edades diferentes.

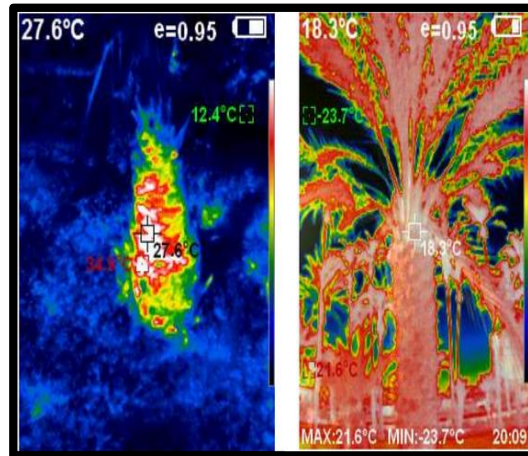


Red LoRa para detección de plagas en palmeras



Metodología

- Toma de fotografías periódicas:
 - *Aéreas 4K con dron mediante vuelos automatizados.
 - *Termográficas desde tierra en tres puntos: pié, centro y copa.

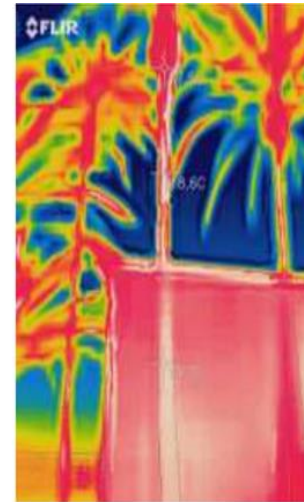
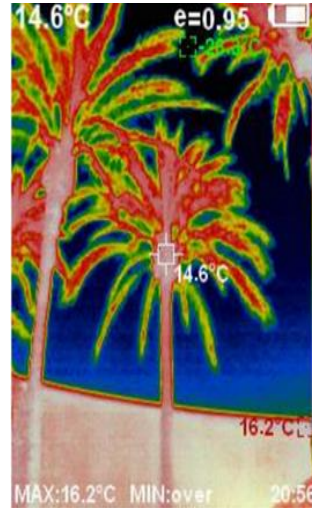
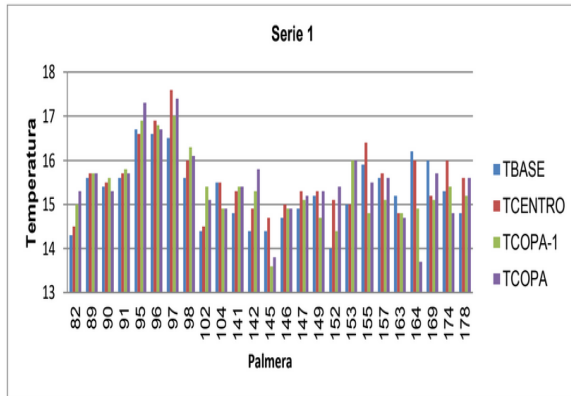
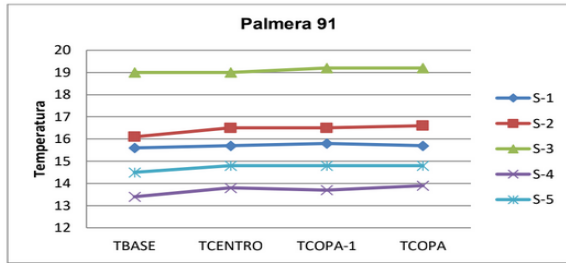


Red LoRa para detección de plagas en palmeras



Metodología

- Estudio fotográfico y análisis de los datos obtenidos de temperatura.



- Hojas centrales poco desarrolladas.
- Desvío del eje apical de la palmera y pérdida de simetría en el crecimiento.
- Presencia de hongos en el tronco.
- Hojas con aspecto decaído.
- Tronco dañado, desprendimiento fácil de corteza.





Conclusiones

- Estudio fotográfico en 4K, permite hacer una primera valoración bastante acertada de las palmeras que pudieran estar afectadas por alguna plaga.
- El estudio termográfico, revela que las palmeras que están afectadas por alguna plaga, tienen un incremento de la temperatura de aproximadamente medio grado en la zona afectada.
- Los datos obtenidos por los estudios realizados no son concluyentes para la detección anticipada del picudo en las palmeras.
- Se debe proceder a realizar una segunda fase de estudio en la que se incluirán sensores incorporados a las palmeras para la recogida de información más concluyente (**IoT**).



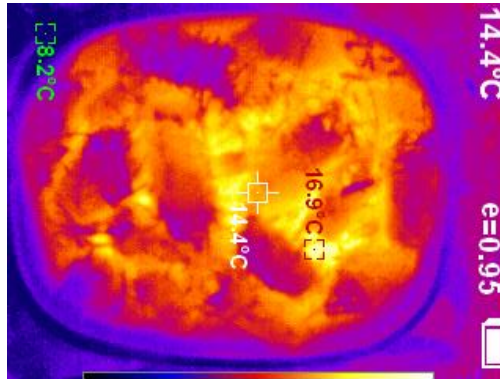
OBJETIVOS FASE 2

- **Evaluar qué sensores pueden aportar información fiable para la detección del picudo y otras plagas.**
- **Determinar la ubicación idónea de los sensores.**
- **Incorporar un sistema de transmisión inalámbrica de la información fiable y de largo alcance (IoT).**
- **Incorporar los datos a la nube para poder consultarlos en tiempo real.**
- **Realizar un análisis concluyente de la información.**

SENSORES A INCORPORAR EN LA FASE 2

Nariz Electrónica

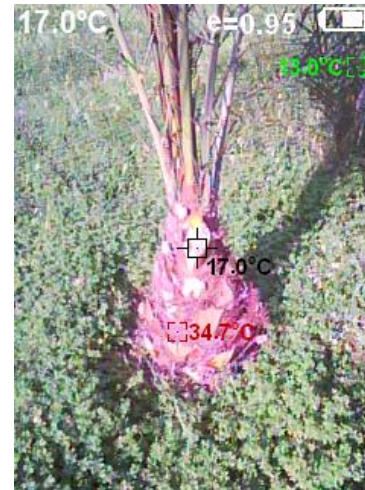
- Conjunto de sensores de detección de gases.
- Las larvas del picudo emiten gran cantidad de gases.



SENSORES A INCORPORAR EN LA FASE 2

Sensor de Vibraciones

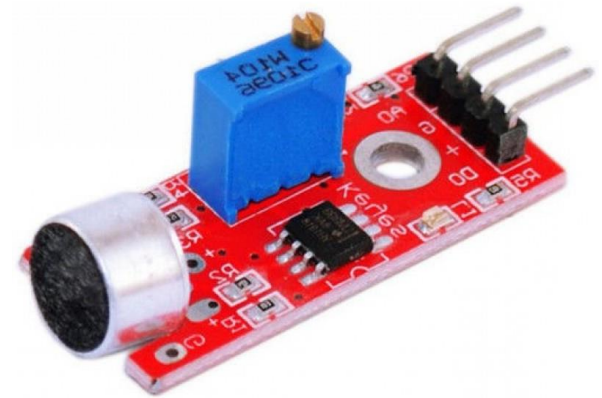
- El picudo provoca microvibraciones cuando está creando las galerías por todo el tronco de la palmera.



SENSORES A INCORPORAR EN LA FASE 2

Sensor de Captación de Ruidos

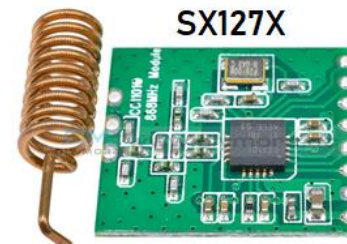
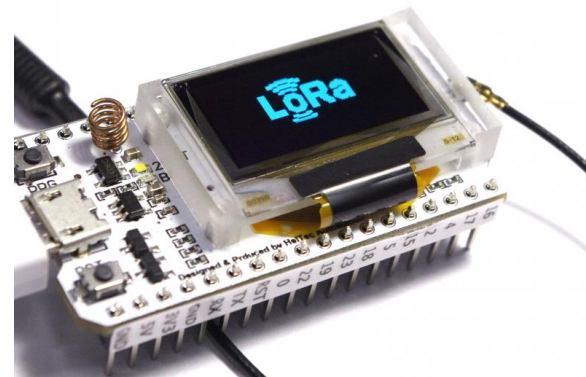
- La acción de ir horadando en la palmera, provoca ruidos que son fácilmente captables e identificables.



SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA FASE 2

Módulos LoRa

- La tecnología LoRa introduce en las comunicaciones inalámbricas dos características que la hacen indispensable para proyectos del tipo IoT:
 1. Muy bajo consumo, pueden estar hasta 5 años funcionando con la misma batería de polímero de litio.
 2. Permite la interconexión de sensores y recogida y transmisión de datos a largas distancias, hasta 15Km.

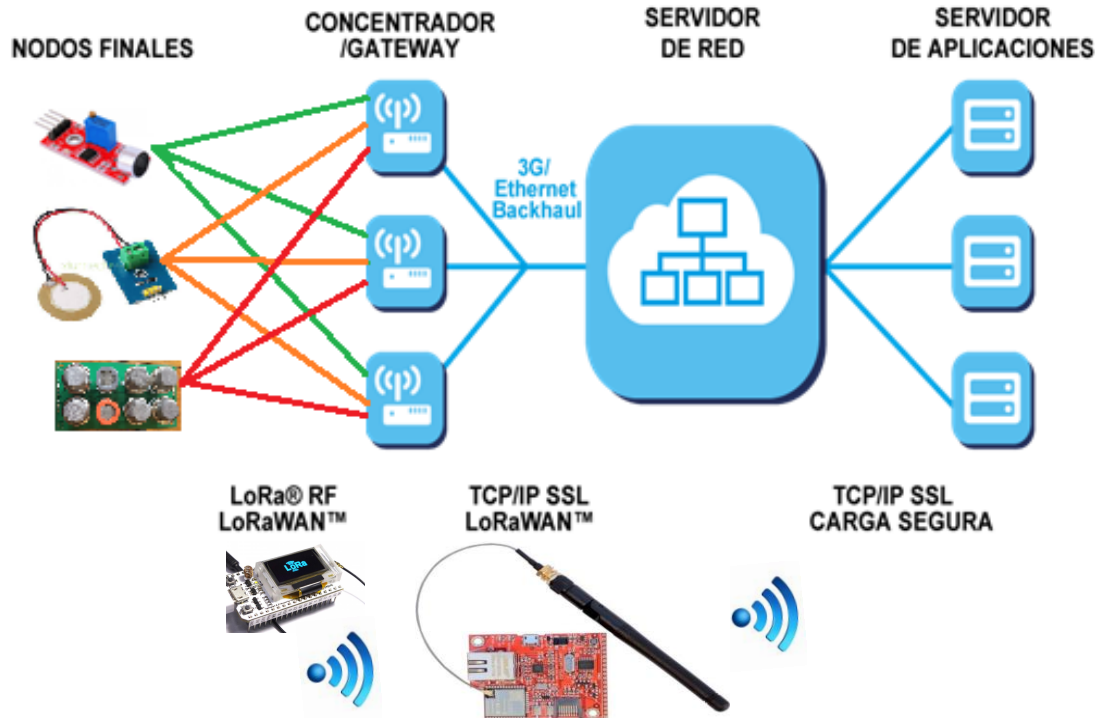


Red LoRa para detección de plagas en palmeras



SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA FASE 2

Funcionamiento de la Red LoRa

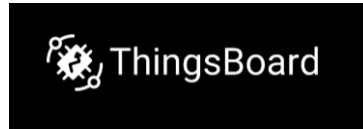


Red LoRa para detección de plagas en palmeras



SISTEMA DE OBSERVACIÓN DE DATOS EN LA FASE 2

Plataformas IoT en la Nube



METODOLOGÍAS ÁGILES PARA SU INCORPORACIÓN AL AULA

Trabajo por Proyectos

- **ABP** > Uno o varios módulos formativos por trimestres o anual.

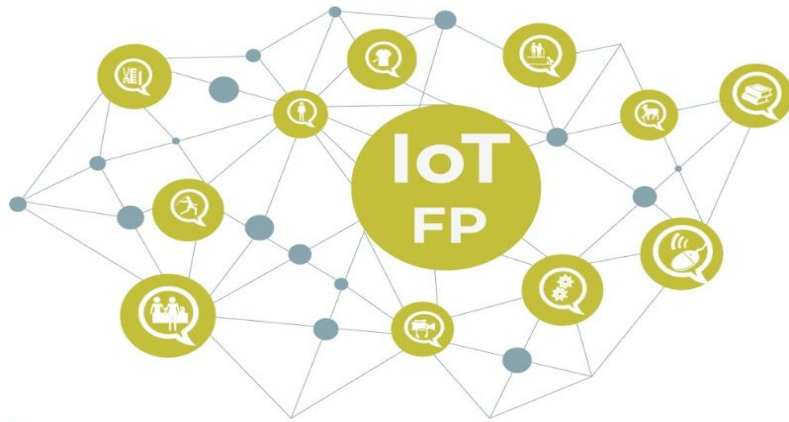
Trabajo por Retos

- **ABR** > Uno o varios módulos formativos durante periodos cortos.

Trabajo Colaborativo

- Promover la interdisciplinaridad entre Familias Profesionales de uno o varios Institutos.





I JORNADAS IoT

Casos y usos prácticos
en el aula

XII MAYO



Gracias por su atención



Antonio Serna Ruiz