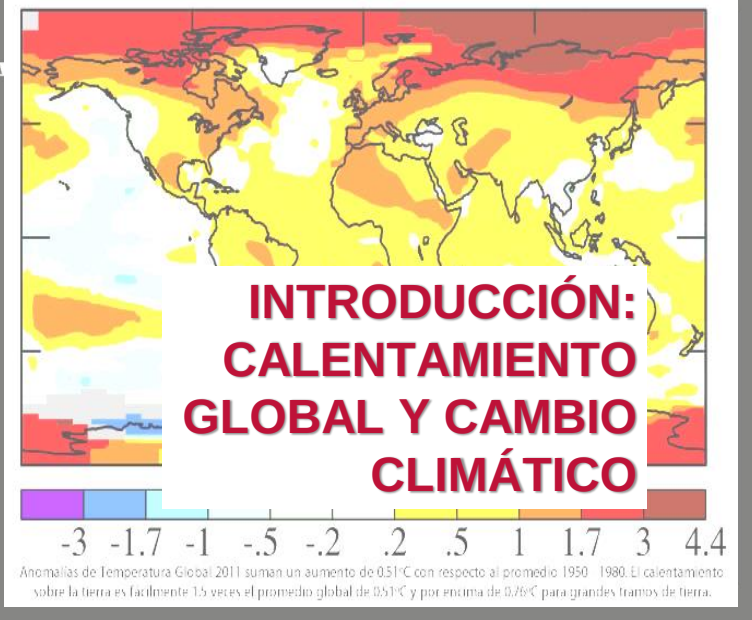
# Reducción de metano y secuestro de carbono en arrozales. Presentación del grupo CARBOCERT

Maite Martínez-Eixarch, Lluís Jornet, Mª Mar Català, Núria Tomàs, Eva Pla, Andrea Bertomeu

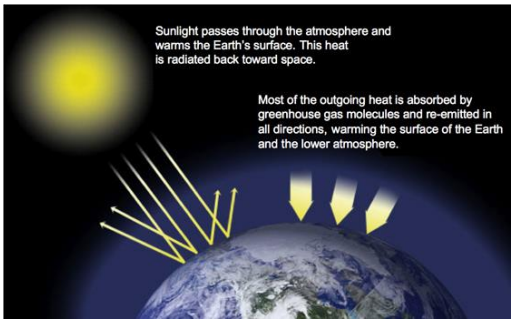
Deltebre, 13 de febrero de 2018

GreenRice Sustainable and Environmental Friendly Rice Cultivation Systems in Europe



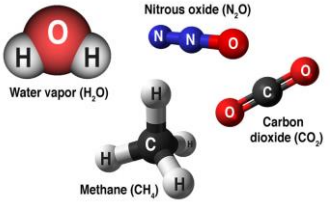

## INTRODUCCIÓN: CALENTAMIENTO GLOBAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

# CALENTAMIENTO GLOBAL DEL PLANETA: GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

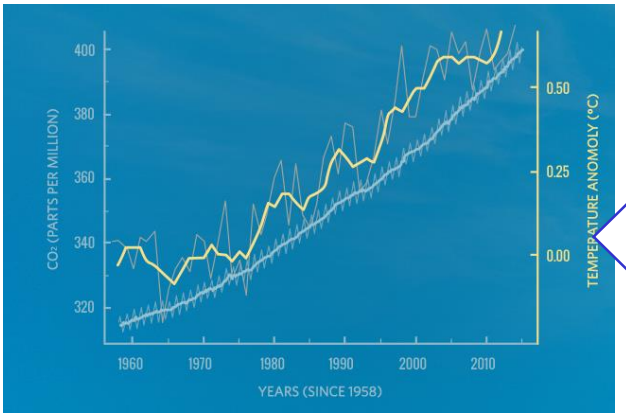



Fuente: NASA. http://climate.nasa.gov/causes/

- DIÓXIDO DE CARBONO ($CO_2$)
- METANO ($CH_4$)
- ÓXIDO NITROSO ($N_2O$)
- Clorofluorocarbono (CFC)
- Vapor de agua




# Relación entre el $CO_2$ y el calentamiento global




ANOMALÍA TÉRMICA: es la diferencia de temperatura respecto el periodo industrial

Fuente: NASA. http://climate.nasa.gov/causes/

# LOS ARROZALES Y LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

Generalitat de Catalunya

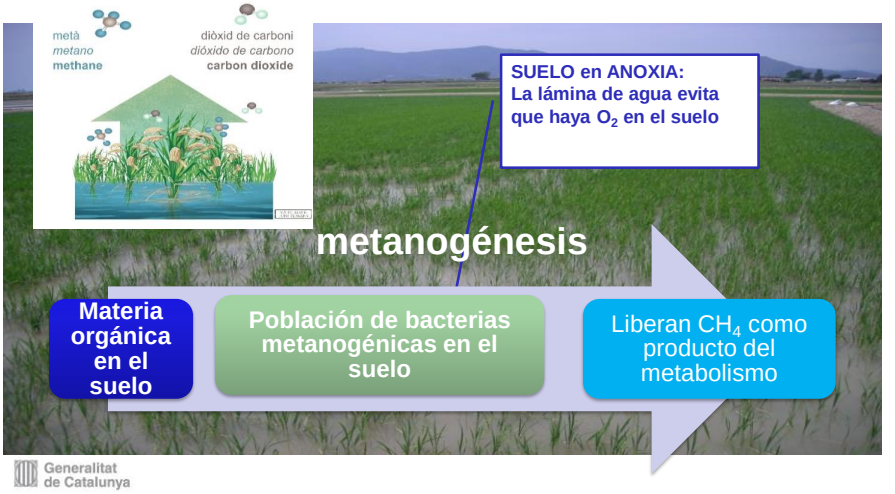
## Datos a tener en cuenta…

| | Gases efecto invernadero | Huella hídrica |
|---|---|---|
| Contribución de la agricultura | 10-12% de GEH<br>47% de $CH_4$ | |
| Arroz cultivado en inundación continua | 5-20 % emisiones antropogénicas de $CH_4$ | - 40% del agua de riego |
| Predicciones | Incremento del cultivo del arroz: aumento del 16% del 2005 al 2020 (IPCC, 2007) | - Periodos de escasez de agua<br>- Salinidad |
| Población y seguridad alimenticia | El arroz es un alimento básico para mas de la mitat de la población mundial.<br>Se estima un incremento de la población de hasta 9 billones el 2050<br>El arroz se cultiva en la Unión Europea en unas 450.000 ha | |

**Hacen falta medidas de adaptación y mitigación al cambio climático sin comprometer la producción del cultivo.**

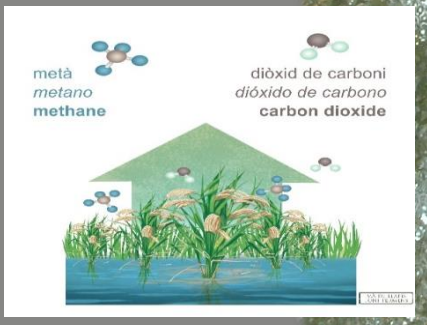
Generalitat de Catalunya

# Los arrozales inundados emiten CH4




# Arrozal seco: SIN emisiones de metano ($CH_4$)

✓ El manejo del agua es un factor clave en las emisiones de metano en los arrozales




# Proyectos basados en la gestión del agua para reducir las emisiones de GEI

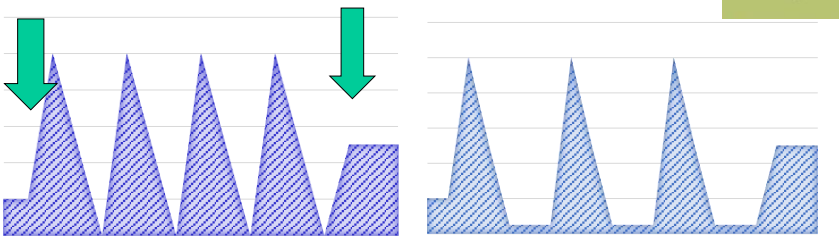
Se basan en una estrategia de riegos intermitentes para reducir los períodos de anoxia en el suelo y, por lo tanto, reducir la producción de $CH_4$

Proyecto Europeo:

**GreenRice** (2015-2017)

Socios: Francia, Reino Unido, Italia

# Riego intermitente (AWD)



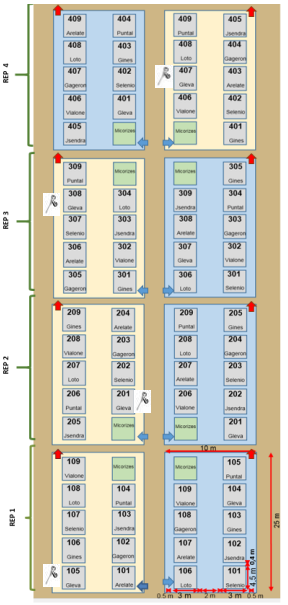
- Se intercalan períodos de drenaje/secado del suelo → oxigenación → se deja de producir $CH_4$

!! Puede provocar **estrés salino:**

- Estadios del cultivo mas sensibles: establecimiento del cultivo y floración
- ¿Cuántos días puedo dejar el campo sin agua?
  - Tipos de suelo
  - Variedad

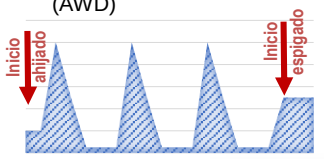
# GreenRice: ensayos de campo en Italia, Francia y Cataluña

# MATERIAL Y MÉTODOS




Inundación continua (control, práctica habitual)

Riegos intermitentes (AWD)



Piezómetro

Tensiómetro:
-30 KPa (2015),
-20 Kpa (2016)

| | España | Italia | Francia |
|---|---|---|---|
| Variedades | Gleva | Vialone Nano | Arelate |
| | J. Sendra | Loto | Gageron |
| | Puntal | Selenio | Gines |

# VALORACIONES

**- Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI): metano ($CH_4$), dióxido de carbono ($CO_2$) y óxido nitroso ($N_2O$)**

**- Paralelamente al muestreo de GEI:**

- Suelo: T, REDOX, conductividad, pH
- Agua (entrada y salida): T, pH, D.O., turbidez, REDOX, nivel de agua
- Potencial hídrico del suelo

**- Datos agronómicos:**

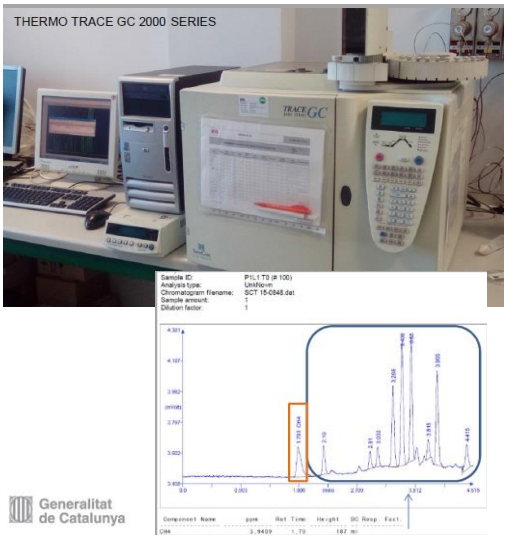
- Fechas prácticas agrarias (siembra, tratamientos fitosanitarios
- Rendimento y componentes del rendimento

# Muestreo y análisis de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Generalitat de Catalunya

# Análisis de los GEI por cromatrografía

Laboratorios IRTA/GIRO (Torre Marimón, Caldes de Montbui)



Generalitat de Catalunya

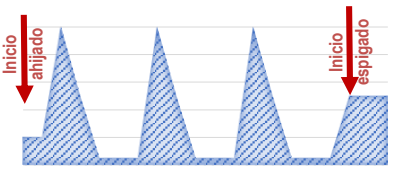
## Datos agronómicos

- Densidad de planta
- Fecha de espigado
- Contenido de clorofila en hoja (Spad)
- Densidad de panícula
- Altura de la planta
- Fecha de maduración
- Biomasa fresca y seca
- Rendimento
- Componentes del rendimento

## Manejo del agua: Riego intermitente vs. Inundación continua

Inundación continua (control, práctica habitual)

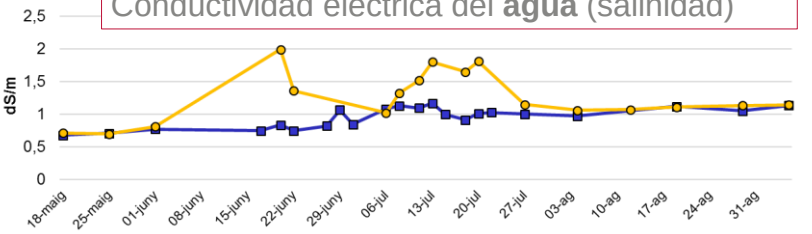
Riego intermitente (AWD)
→ 2016: - 30 Kpa (más días sin agua)
→ 2017: - 20 KPa (menos días sin agua)



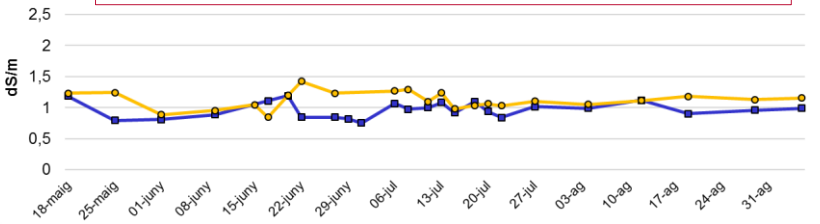
## RESULTADOS

Riego intermitente | Inundación continua

Conductividad eléctrica del **agua** (salinidad)




Conductividad eléctrica del **suelo** (salinidad)

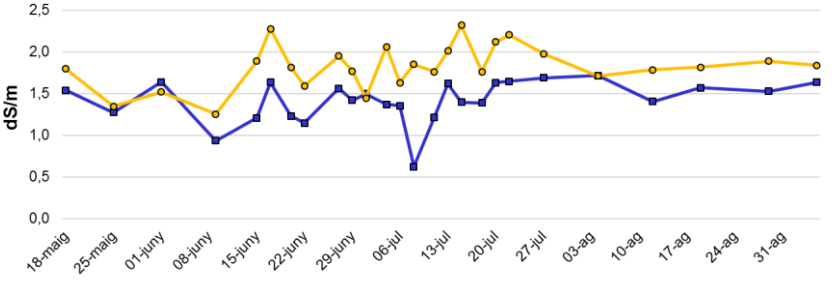



Generalitat de Catalunya

## RESULTADOS

Riego intermitente | Inundación continua

Conductividad eléctrica del agua (salinidad)




Durante los períodos de secado, la conductividad del agua y del suelo aumentaron, pero no a niveles de riesgo

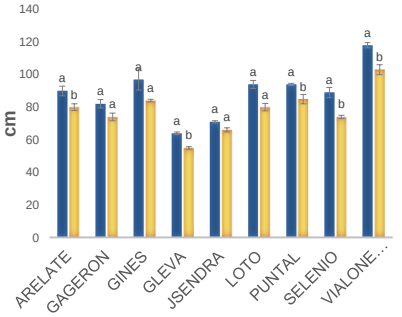
Generalitat de Catalunya

## Respuesta agronómica

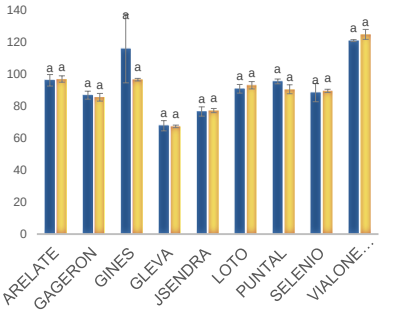
### Altura de la planta

Inundación continua | Riego intermitente

2016




2017




En 2016 todas las variedades reducen su altura (indicador de estrés) con el riego intermitente y en 2017 este efecto desaparece

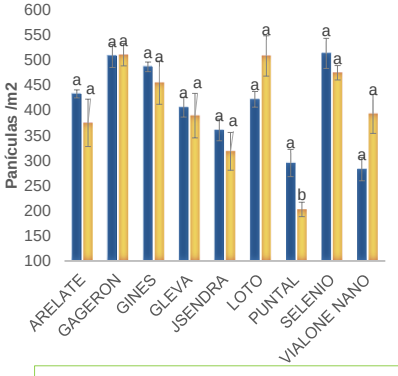
Generalitat de Catalunya

## Respuesta agronómica

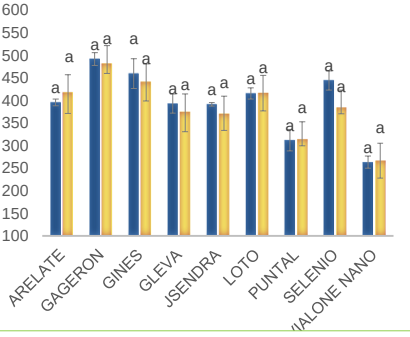
### Densidad de panículas

Inundación continua | Riego intermitente

2016




2017




2016 y 2017: algunas variedades reducen la densidad de panícula con el riego intermitente, entre ellas Gleva y J. Sendra, aunque no significativamente

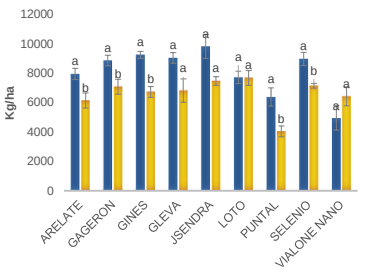
de Catalunya

## Respuesta agronómica

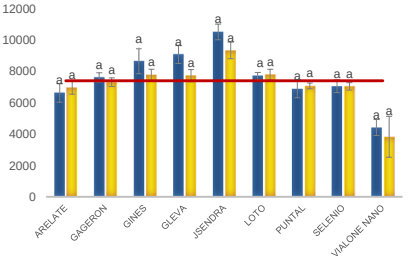
Rendimento

Inundación continua | Riego intermitente

2016



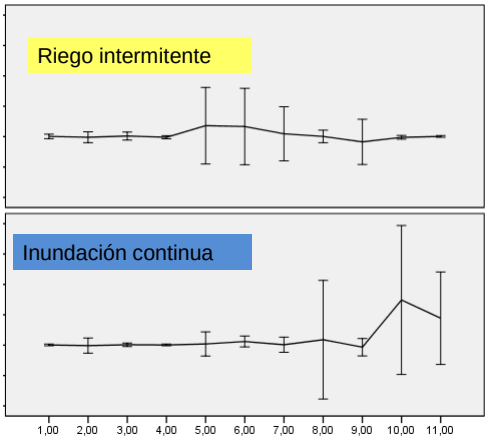

2017




El riego intermitente muestra un cierto impacto en el rendimento con diferencias más evidentes en 2016 (reducción: 18.7%) que en 2017 (5%). J. Sendra y Gleva muestran sensibilidad al riego intermitente pero las diferencias no son significativas

## Emisiones de metano

2016




Datos de emisiones de metano pendientes de verificar y validar. Los gráficos indican un posible efecto del riego intermitente en la reducción de las emisiones. **Pendiente de confirmar**.

## RESULTADOS PRELIMINARES

- La implementación del riego intermitente implica un aumento en la conductividad (salinidad) del suelo y del agua que hay que tener en cuenta como posibles riesgos de estrés hídrico y salino en el cultivo
- Dejar el campo sin agua hasta un potencial hídrico del suelo de -30 KPa puede inducir pérdidas en la cosecha
- Por el contrario, hasta -20 KPa la respuesta ha sido menos marcada y las diferencias en la producción de las variedades Gleva i J. Sendra no han sido significativas (aun observándose una tendència a la baja)
- Sobre las emisiones de metano, los datos disponibles tienen que ser analizados y validados antes de sacar una conclusión.

# CARBOCERT

## Cuantificación y Certificación de Carbono en Suelos Agrícolas Mediterráneos

Deltebre, 13 de febrero de 2018

IRTA RECERCA | I | TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

CARBOCERT

# ÍNDICE

1) Antecedentes

2) ¿Qué es el Grupo Operativo CARBOCERT?

3) Objetivos

4) Plan de Trabajo



IRTA RECERCA | I | TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

CARBOCERT

## Antecedentes

Informe FAO 2016 "*Estado Mundial de la agricultura y alimentación*":

- Cambio Climático → responsable disminución productividad en suelos.
- Previsiones de incremento de un 60% en la demanda de alimentos para el año 2050 a nivel mundial respecto a los valores de 2006

La agricultura debe jugar un papel fundamental en este reto:

- Búsqueda de nuevos terrenos cultivables (20%)
- Ampliación del regadío en terrenos ya existentes (rendimiento)
- Mejora de los rendimientos por el desarrollo tecnológico

Los principales factores condicionantes en el entorno mediterráneo son:

- Energía
- Agua
- Suelos agrícolas
- Biodiversidad

## Antecedentes

¿ Por qué es importante el factor suelo agrícola?

- Contenido de materia orgánica (propiedades físico-químicas, estructura, porosidad, capacidad de retención de agua) => asegurar la disponibilidad de nutrientes para las plantas

El **incremento del carbono orgánico en los suelos** es, pues, una garantía de fertilidad en los mismos, y contribuye a la restauración de tierras a agrícolas degradadas

## El Grupo Operativo Carbocert

## El Grupo Operativo Carbocert

### ¿ Cuándo se puso en marcha el GO Carbocert?

- Publicación a finales de 2016 de la convocatoria para la formación de Grupos Operativos llevada a cabo por el MAPAMA en relación con la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas

Hoja de Ruta:

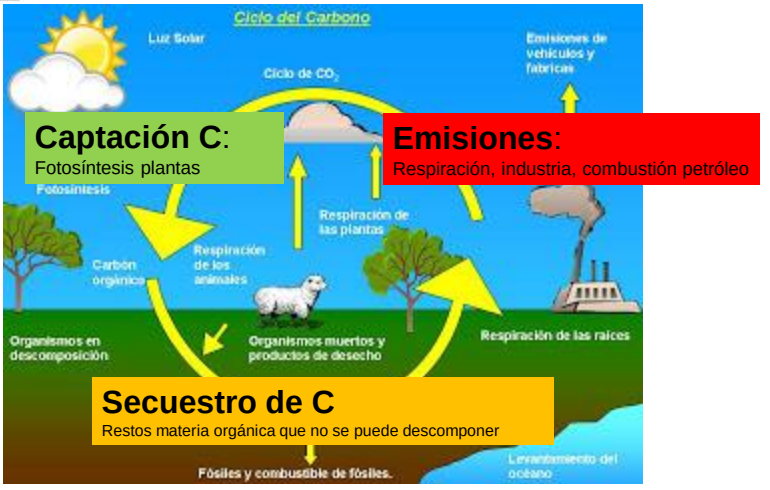
- **Fase 1:** Creación del Grupo Operativo y definición del proyecto de innovación (desde Noviembre de 2016 hasta febrero de 2018).
- **Fase 2:** Ejecución del proyecto innovador (desde el segundo semestre de 2018 hasta finales de 2021)

## Objetivos

### OBJETIVO GENERAL:

- Identificación de **estrategias de manejo que permitan aumentar el C secuestrado y almacenado en los suelos agrícolas y en las estructuras vegetales fijas y perdurables** de los principales cultivos agrícolas del entorno mediterráneo, estableciendo así mismo metodologías para la **cuantificación y certificación de dichas absorciones**, y todo ello teniendo en cuenta las necesidades de adaptación del sector al nuevo escenario de cambio climático

## El ciclo del Carbono




Generalitat de Catalunya

CARBOCERT

## Objetivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1) Para los 6 cultivos objeto de estudio, identificar los distintos **sistemas de producción y prácticas de manejo con mayor potencial de absorción y almacenamiento de C**.

2) Determinar los **factores climáticos, edáficos y agronómicos** que influyen decisivamente en la absorción y almacenamiento de C.

3) Definir **métodos objetivos, económicos y fácilmente replicables** en los diferentes escenarios de actuación para la **cuantificación de la absorción y almacenamiento de C**

4) Creación de una **red de parcelas experimentales** de monitorización del comportamiento real del carbono en el suelo y en las estructuras vegetales.

5) Establecer una **guía práctica de actuación para los agricultores** de cara a la aplicación de las diferentes estrategias de manejo agrícolas que hayan sido validadas previamente.

6) Definir una **metodología para la certificación del carbono secuestrado** que considere la evolución del C en el suelo y sea aplicable a escala de explotación agrícola.

Generalitat de Catalunya

## Plan de Trabajo

ACTIVIDADES:

A0: Coordinación y gestión del proyecto

A1: Identificación y análisis de la aplicabilidad de diferentes estrategias de manejo de cultivos mediterráneos para el incremento del C en el suelo y en las estructuras fijas leñosas

A2: Definición de metodologías para la cuantificación de la absorción y almacenamiento del C en el suelo y en las estructuras fijas perdurables

A3: Diseño de una red de parcelas de experimentación y ensayos agrícolas

A4: Ejecución de ensayos de experimentación en parcelas agrícolas

A5: Definición de metodología para la certificación del C absorbido/almacenado

A6: Acciones de cooperación con otros grupos operativos

A7: Plan de Comunicación Divulgación y Transferencia

# Gestión de la post-cosecha para la reducción de emisiones de gases y aumento del secuestro de C.

## Ensayo post-cosecha: gestión de la paja y del manejo del agua

**Inicio**: Octubre 2017

**Valoraciones**:

- Emisión de gases ($CH_4$, $CO_2$, $N_2O$)
- Descomposición de la paja
- Acumulación de Carbono en el suelo

| | | |
|---|---|---|
| Fangueo temprano | | Fangueo temprano |
| Fangueo tardío | | Fangueo tardío |
| **Inundación invernal** | | **No Inundación invernal** |

Efecto de la inundación y la temperatura (fangueo temprano vs. fangueo tardío) en la descomposición de la paja, la acumulación de carbono en el suelo y la emisión de gases

## Ensayo de gestión de la paja

Fangueo tardío (diciembre)

Fangueo temprano (octubre)

No inundación

Inundación invernal

Generalitat de Catalunya

## Descomposición de la paja y acumulación de carbono en suelo

Seguimento de:

-La pérdida de peso de la paja a lo largo del tiempo (descomposición)

-Contenido de carbono en suelo

**SECUESTRO de CARBONO**

Generalitat de Catalunya