



***Innovative fully biodegradable mulching films
& fruit protection bags for sustainable
agricultural practices***

**LIFE14 ENV/ES/000486
LIFE MULTIBIOSOL**



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Qué es LIFE +?

El Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE) es el **único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente**. Su objetivo general para el período 2014-2020 es la aplicación de las políticas mediante la aportación de **soluciones y mejores prácticas** para la **promoción de tecnologías innovadoras** con el fin de lograr los **objetivos medioambientales y climáticos**.

Debe apoyar, así mismo, la aplicación del Programa General de Medio Ambiente de la Unión hasta 2020 **“Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”**.

•Subprograma **Medio Ambiente**

- **Medio Ambiente y Eficiencia en el Uso de los Recursos**
- **Naturaleza y Biodiversidad**
- **Gobernanza e Información Medioambientales**

•Subprograma **Acción por el Clima**

- **Mitigación del Cambio Climático**
- **Adaptación al Cambio Climático**
- **Gobernanza e Información Climáticas**



<http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subvenciones/programa-life/>

¿Por qué esta iniciativa?

✓ Las prácticas de cultivo semi-intensivas e intensivas actuales requieren el uso de grandes cantidades de **film plástico** y de **papel parafinado**.



- ✓ Retener el **agua** y los **nutrientes**
- ✓ Prevenir el crecimiento de **malas hierbas**
- ✓ **Temperatura** adecuada en la rizosfera



- ✓ Protege frente a **plagas**
- ✓ Aísla el fruto del contacto con **fitosanitarios**
- ✓ **Color** de la piel mucho más **uniforme**

¿Por qué esta iniciativa?

X Problema medioambiental: **NO BIODEGRADABLE**



- ✓ **Un solo uso**
- ✓ Su retirada supone un **coste** de **tiempo** y **dinero**
- ✓ Consecuencias **medioambientales** si no se retira adecuadamente

Título del proyecto y acrónimo:

«**LIFE Multibiosol**: Innovative fully biodegradable mulching films & fruit protection bags for sustainable agricultural practices»



LOCALIZACIÓN: España (*Italia, Francia y Bélgica*)

PRESUPUESTO:

Cantidad Total: **2.036.680 €**

Subvención LIFE: **1.222.002 € (60%)**

DURACIÓN:

01/09/2015-31/12/2018

BENEFICIARIOS:

Beneficiario coordinador:

Beneficiario/s asociado/s:



Aplicación de un **plástico innovador y completamente biodegradable** para implementar **prácticas agrícolas más sostenibles y eficientes**



Objetivos:

- Eliminar la gestión de los residuos plásticos.
- Desarrollar nuevos *films* biodegradables con un mínimo impacto ambiental.
- Mejorar la calidad del suelo y de los cultivos.

Proyecto co-financiado por la Comisión Europea a través del programa LIFE



LIFE 14 ENV/ES/486
Sep. 2015 – Dec. 2018
www.multibiosol.eu



Fundación **AulaDei**
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Descripción del proyecto

El proyecto Multibiosol, tiene la intención de **desarrollar un nuevo film de bioplástico** hecho de **materias primas renovables**, de origen orgánico (no basado en petróleo) y que además sea completamente **biodegradable**, evitando la gestión de residuos y el daño ambiental.

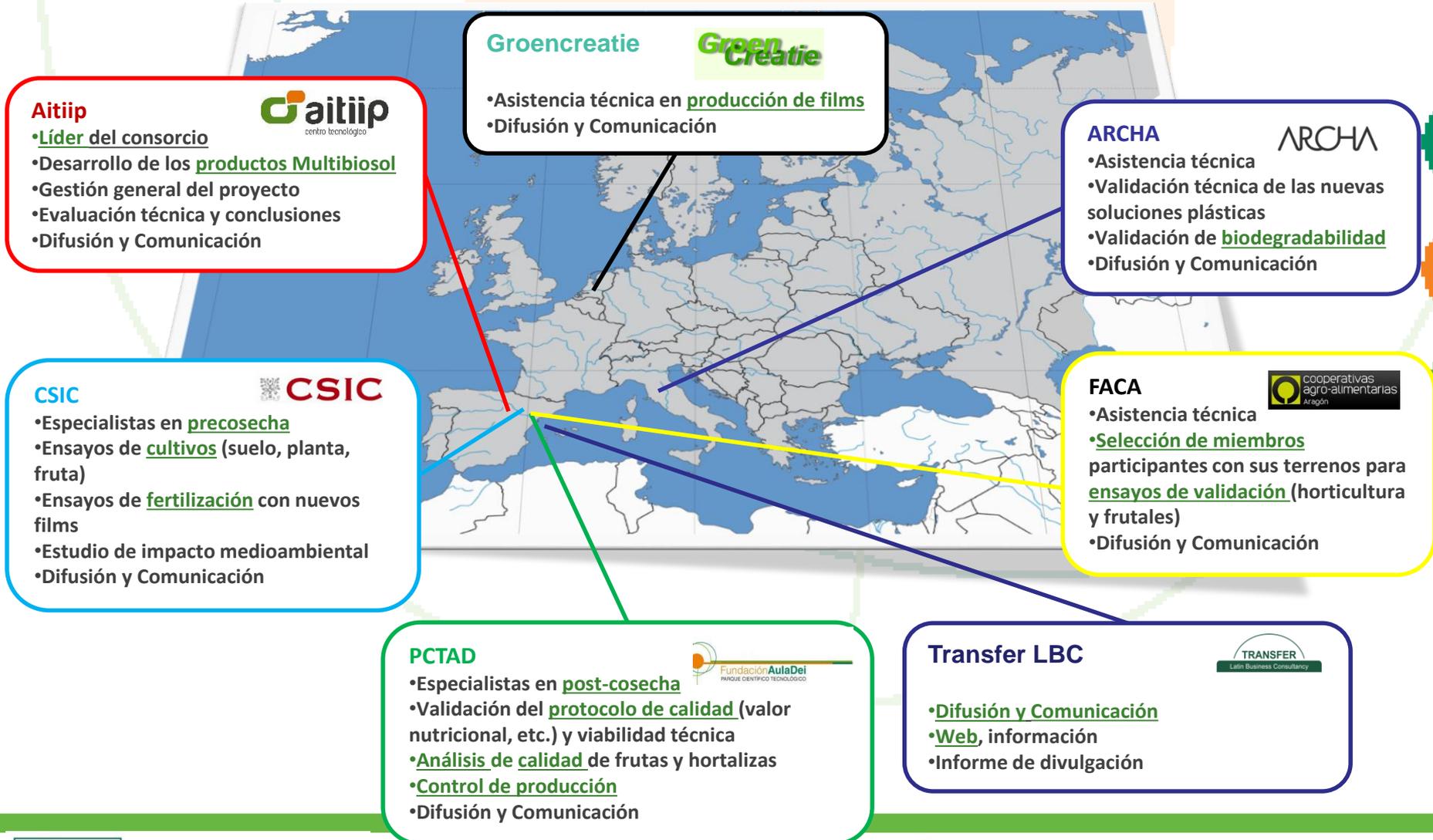


- Este bioplástico tendrá además **funcionalidades** específicas y a la carta, como por ejemplo aportar a la tierra sobre la que se coloque ciertos **oligoelementos** necesarios.
- Además del film para mulching, también se desarrollarán **bolsas** para embolsado de frutas y los respectivos **clips** o cierres.

Los resultados del proyecto, el film y las bolsas, serán probados en **condiciones reales en España (Aragón), Francia y Bélgica**, siendo sometido a **distintos climas y cultivos**.



Socios



Objetivos

El objetivo general del proyecto Multibiosol es demostrar que la sostenibilidad y la eficiencia de las prácticas agrícolas pueden lograrse mediante la introducción de un plástico innovador, económicamente viable y totalmente biodegradable que elimina los residuos por completo.

1. Eliminación de residuos: Nuestros plásticos biodegradables se descompondrán de forma natural en la tierra (con certificación “OK Biodegradable Soil”) y la extracción y el transporte de los residuos ya no será necesario. Serán **erradicados los gastos de gestión** para los agricultores/productores y los **problemas ambientales** asociados con los vertederos y la incineración.



El objetivo general del proyecto Multibiosol es demostrar que la sostenibilidad y la eficiencia de las prácticas agrícolas pueden lograrse mediante la introducción de un plástico innovador, económicamente viable y totalmente biodegradable que elimina los residuos por completo.

2. El desarrollo de nuevos films plásticos biodegradables con un impacto medioambiental más bajo: Los films de plástico agrícolas convencionales tienen un enorme impacto ambiental en términos de **emisiones de CO₂** durante su ciclo de vida. Vamos a **reducir significativamente** este impacto, ya que nuestros polímeros biodegradables y sus aditivos se harán a partir de **materias primas renovables que no provienen del petróleo y tampoco compiten en los mercados de alimentos**. Además, la biomasa de estos plásticos biodegradables vendrá de árboles y cultivos que extraen el CO₂ de la atmósfera a medida que crecen.



El objetivo general del proyecto Multibiosol es demostrar que la sostenibilidad y la eficiencia de las prácticas agrícolas pueden lograrse mediante la introducción de un plástico innovador, económicamente viable y totalmente biodegradable que elimina los residuos por completo.

3. La mejora del suelo y de la calidad del producto: Los films agrícolas convencionales presentan **componentes tóxicos** y que contaminan el suelo de varias maneras. Los **bioplásticos del proyecto Multibiosol** no sólo evitarán estos componentes dañinos, si no que también añadirán valor a través de **oligoelementos** que contribuirán a una agricultura *à la carte* y ayudarán a **mejorar la salud del suelo y la calidad del producto final**.



Cultivos seleccionados



Tomate 'Manitu'



Pimiento Rojo 'Morrón'



Pepino 'Urano'



Melocotón 'Septiembre'



Manzana 'Fuji'

Fabricación bioplásticos



Mulching

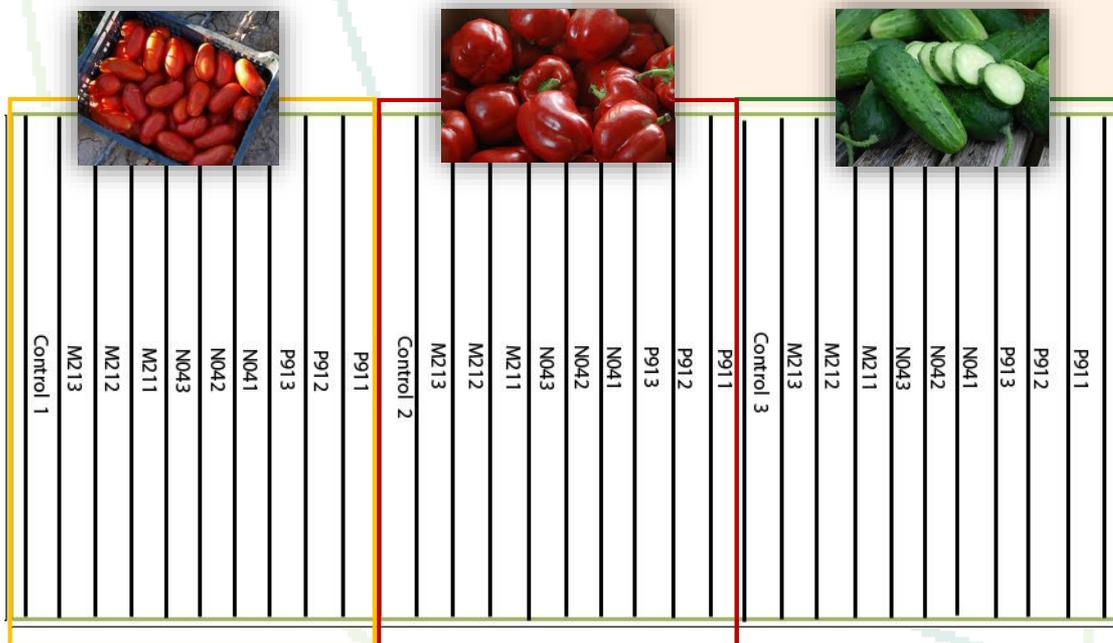


“Este **mulching biodegradable**, una vez que se ha cosechado la planta o el fruto, **no** es necesario **retirarlo**. El mismo se degrada en el suelo y además **aporta oligoelementos** mejorando la calidad de la tierra. Es **cómodo, ecológico y útil.**”



PEQUEÑA ESCALA

1ª campaña: 2016



| Plástico | Oligoelementos (Mn y Zn) |
|----------|--------------------------|
| Control | - |
| M3 | 3% |
| M2 | 1,5% |
| M1 | 0% |
| N3 | 3% |
| N2 | 1,5% |
| N1 | 0% |
| P3 | 3% |
| P2 | 1,5% |
| P1 | 0% |



PCL
Policaprolactona-almidón



PHA
polihidroxicarbonatos



PBS
polibutileno succinato

Estudios de biodegradabilidad



Análisis suelos



Malas hierbas



Conductividad
Materia orgánica
Relación C/N
Microelementos y aniones

Análisis cultivos



Fluorescencia



SPAD

Análisis plásticos



Grosor



Resistencia a rotura



Dispersión materiales



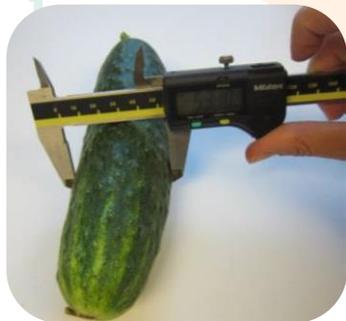
Biodegradabilidad
Metales pesados
Fitotoxicidad

Mulching

Análisis CALIDAD: FÍSICO-QUÍMICO



Peso



Calibre



Sólidos solubles



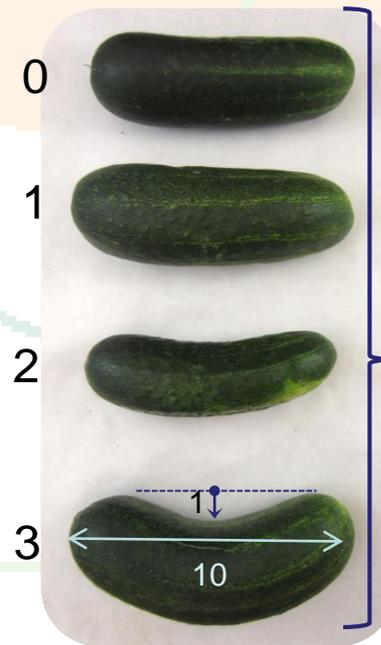
Firmeza
no
destructiva



Color



Firmeza
destructiva

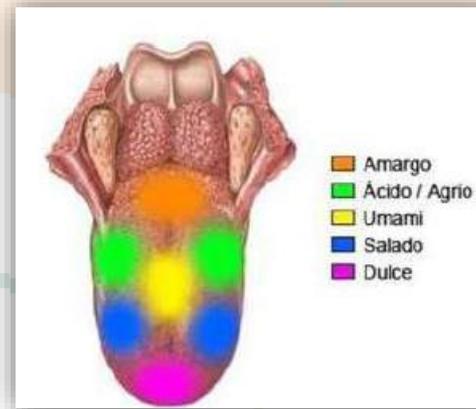


Análisis COMPUESTOS NUTRICIONALES

Análisis SENSORIAL Y OLFATOMÉTRICO



| PRODUCTO | COMPUESTO NUTRICIONAL |
|--|---|
|  | -Licopeno -Vitamina C -Capacidad antioxidante -Polifenoles |
|  | -Vitamina C -Capacidad antioxidante -Polifenoles |
|  | -Clorofila -Capacidad antioxidante -Polifenoles |



Mulching

RESULTADOS

Producto

Cosecha



07/07



25/08



13/10

| lote | | Peso (g) | | text (kg) | | Longitud (mm) | | refl 680 nm | |
|----------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| material | aditivo | media | desv.est. | media | desv.est. | media | desv.est. | media | desv.est. |
| N04 | 1 | 183,86 | 35,51 | 1,58 | 0,19 | 14,87 | 1,28 | 5,00 | 0,48 |
| | 2 | 179,80 | 30,10 | 1,63 | 0,23 | 14,63 | 0,93 | 4,70 | 0,49 |
| | 3 | 191,79 | 31,23 | 1,78 | 0,23 | 15,13 | 1,05 | 4,73 | 0,39 |
| M21 | 1 | 192,78 | 28,24 | 1,60 | 0,18 | 14,74 | 0,90 | 4,47 | 0,38 |
| | 2 | 199,10 | 53,04 | 1,54 | 0,14 | 14,35 | 1,16 | 4,33 | 0,06 |
| | 3 | 157,72 | 41,72 | 1,63 | 0,16 | 14,56 | 1,16 | 4,90 | 0,23 |
| P91 | 1 | 179,39 | 32,50 | 1,56 | 0,14 | 14,07 | 1,11 | 5,09 | 1,06 |
| | 2 | 175,75 | 4,45 | 1,69 | 0,18 | 14,70 | 0,28 | 4,42 | 0,15 |
| | 3 | 195,03 | 38,88 | 1,60 | 0,11 | 14,79 | 1,04 | 4,49 | 0,17 |
| control | | 172,53 | 32,39 | 1,57 | 0,17 | 14,43 | 0,98 | 4,54 | 0,19 |
| sign. | | n.s. | | n.s. | | n.s. | | n.s. | |

| lote | | Fenoles (mg/100g) | | Chla (µg/g) | | Chlb (µg/g) | | Chla+b (µg/g) | |
|----------|---------|-------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|---------------|-----------|
| material | aditivo | promedio | desv.est. | promedio | desv.est. | promedio | desv.est. | promedio | desv.est. |
| N04 | 1 | 13,24 | 1,77 | 2,93 | 0,14 | 0,92 | 0,47 | 3,85 | 0,49 |
| | 2 | 12,11 | 1,69 | 3,04 | 0,61 | 1,13 | 0,32 | 4,17 | 0,85 |
| | 3 | 11,42 | 0,57 | 2,45 | 0,03 | 0,59 | 0,01 | 3,04 | 0,03 |
| M21 | 1 | 13,76 | 1,52 | 2,56 | 0,94 | 1,34 | 0,29 | 3,90 | 0,98 |
| | 2 | 12,76 | 0,28 | 2,98 | 0,60 | 1,52 | 0,25 | 4,50 | 0,66 |
| | 3 | 11,36 | 0,76 | 2,46 | 0,12 | 1,29 | 0,12 | 3,75 | 0,22 |
| P91 | 1 | 11,24 | 0,76 | 3,17 | 0,93 | 1,50 | 1,09 | 4,67 | 0,87 |
| | 2 | 10,79 | 2,20 | 4,30 | 0,51 | 1,56 | 0,40 | 5,86 | 0,88 |
| | 3 | 13,89 | 2,04 | 3,56 | 0,33 | 1,47 | 0,11 | 5,03 | 0,41 |
| control | | 12,06 | 1,07 | 4,25 | 0,71 | 1,60 | 0,34 | 5,85 | 0,89 |
| sign. | | n.s. | | n.s. | | n.s. | | n.s. | |

Embolsado

1ª campaña: 2016



| Fruta | Jul. | Ag. | Sept. | Oct. |
|---|------|------|-------|-------|
|  | 14/7 | | 13/9 | |
|  | | 18/8 | | 18/10 |

| Lote | Composición |
|------|---------------------|
| N044 | 0% TiO ₂ |
| N045 | 5% TiO ₂ |
| N046 | 0,3% Red |
| N051 | 0% TiO ₂ |
| N052 | 5% TiO ₂ |
| N053 | 0,3% Red |
| M214 | 0% TiO ₂ |
| M215 | 5% TiO ₂ |
| M216 | 0,3% Red |
| M217 | 0,3% Blue |



PEQUEÑA ESCALA



Análisis cultivos



Fluorescencia



SPAD

Análisis plásticos



Grosor



Resistencia a rotura



Dispersión materiales



Biodegradabilidad
Metales pesados
Fitotoxicidad

Análisis CALIDAD: FÍSICO-QUÍMICO



Calibre



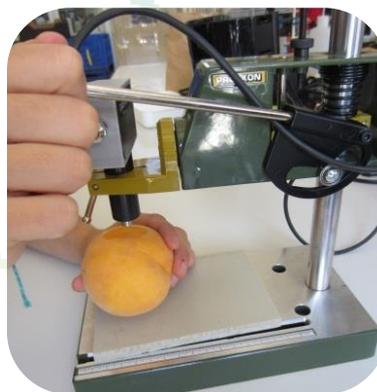
Acidez total



Sólidos solubles



color



textura



Control enfermedades y desórdenes



Bitter pit



Bitter pit*



Lenticelosis



Plara



Escaldado("Scald")



"Sunscorch"



Stain



Partidura o cracking



"Flecking"



Vitrescencia ("Water core")

G0



G1



G2



G3



Mancha vitrescente



Monilinia spp.



Botrytis spp.



Geotrichum spp.



Mucor spp.



Rhizopus



Podredumbre en hueso

G0



G1



G2



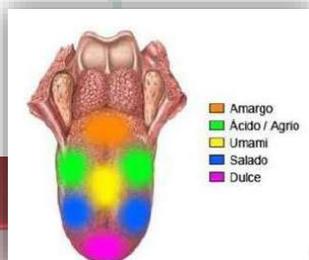
G3



G4



Análisis SENSORIAL Y OLFATOMÉTRICO



Análisis COMPUESTOS NUTRICIONALES



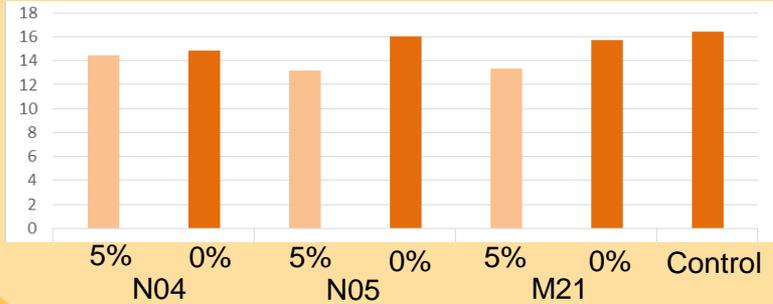
Análisis MULTIRRESIDUOS



| PRODUCTO | COMPUESTO NUTRICIONAL |
|----------|--|
| | -Antocianos -Capacidad antioxidante -Polifenoles |
| | -Carotenoides -Capacidad antioxidante -Polifenoles |

RESULTADOS

Color a*



control



M1 (5% TiO2)



M4 (No TiO2)



5%TiO2

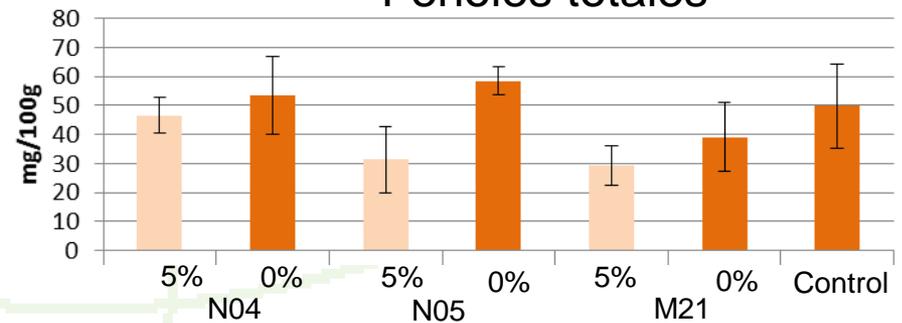


No TiO2



control

Fenoles totales



Embolsado

RESULTADOS



azul

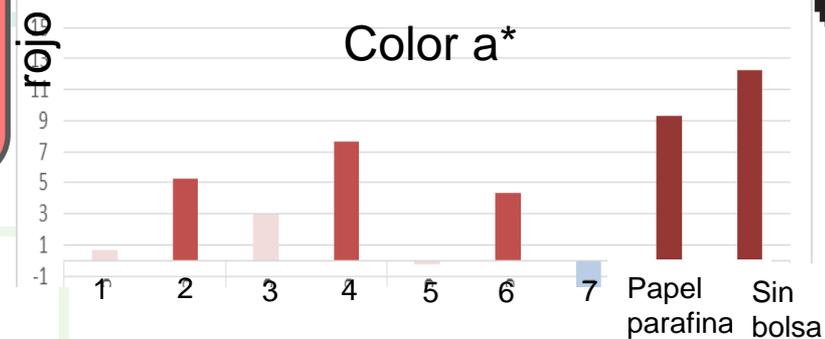


blanco



rojo

| lote | color | material | Pesticida (difenoconazol) |
|---------------|-----------------|----------|------------------------------|
| 1 | Blanco | N04 | NO |
| 2 | Rojo | N04 | NO |
| 3 | Blanco | N05 | 0,011 |
| 4 | Rojo | N05 | 0,012 |
| 5 | Blanco | M2 | - |
| 6 | Rojo | M2 | NO |
| 7 | Azul | M2 | NO |
| Control papel | parafina-blanco | | 0,011 |
| CONTROL | Sin bolsa | | 0,012 |



El **proyecto Multibiosol** se centra en el desarrollo de “films” de plástico **rentables y verdaderamente biodegradables** ("tercera generación") para la agricultura, que permitirá el **uso de prácticas agrícolas sostenibles y eficientes**.



1. 100% reducción de residuos: ya no serán necesarios métodos perjudiciales para el medio ambiente o costosos en lo referente a la gestión de residuos, debido a la **completa biodegradabilidad de los plásticos** (etiqueta “OK biodegradable SOIL”) después de haber sido labrado en suelo.

2. 50% reducción de las emisiones de CO₂: ya que los plásticos biodegradables **no utilizarán combustibles fósiles** como materia prima y **emitirán menos emisiones de carbono durante la producción**. Este número también tiene en cuenta los **recortes en el transporte y la incineración en relación con la gestión de residuos**, así como la captura de carbono de los árboles y cultivos que extraen el CO₂ de la atmósfera a medida que crecen.



3. Solución competitiva comercial para los plásticos biodegradables: el precio de nuestros plásticos será competitivo,

- (a) habrá un **ahorro** significativo para los agricultores dada **la eliminación de la gestión de residuos**,
- (b) se espera que la **demanda de plásticos biodegradables aumentará y el precio de coste será menor**,
- (c) los agricultores podrán vender un **producto mejor** (saludable) por complacer a una mayor demanda de sostenibilidad, agregando valor y por lo tanto **obteniendo mayores ingresos**.



El **proyecto Multibiosol** se centra en el desarrollo de “films” de plástico **rentables y verdaderamente biodegradables** ("tercera generación") para la agricultura, que permitirá el **uso de prácticas agrícolas sostenibles y eficientes**.

- 4. Mejora de la calidad del suelo en un 15%** ya que los oligoelementos actúan como fertilizantes naturales y la contaminación de plástico petroquímico se evitará.
- 5. Mejora de la calidad de los cultivos en un 10%** debido a la utilización de mulching, bolsas y clips biodegradables.
- 6. Aumento de la sensibilización local y la difusión** de prácticas sostenibles de gestión de residuos entre las partes interesadas (en particular sobre la legislación pertinente de la UE).



www.multibiosol.eu



LIFE MULTIBIOSOL (LIFE14 ENV/ES/486)

Proyecto co-financiado por la Unión Europea a través del Programa LIFE

Multibiosol en las redes sociales

Films de mulching y hojas protectoras de frutas innovadoras y completamente hidegradables para prácticas agrícolas sostenibles

- SIGUENOS en FACEBOOK
- MIRA nuestros VÍDEOS en YouTube
- CONTACTANOS

[Visita nuestra web](#)

Newsletter N° 1

Actualización del 2016

Estimados seguidores del proyecto Multibiosol:

¡Gracias por apuntaros en nuestra newsletter! Estamos muy contentos de manteneros informados de los desarrollos de nuestro proyecto y las actividades futuras.

El plástico se ha convertido en un material fundamental para la agricultura -el consumo total de films plásticos para fines agrícolas en Europa superó las 500.000 toneladas métricas en 2013. Pero el problema es que este plástico no se suele reciclar (ya que es un proceso lento y caro), sino más bien se quema o entierra en el suelo, provocando daños ambientales extremos.

El objetivo general de este proyecto es demostrar que la sostenibilidad y la eficiencia de las prácticas agrícolas pueden lograrse mediante la introducción de un plástico innovador, económicamente viable y totalmente biodegradable y producido en



PREPARANDO LOS ENSAYOS

MULTIBIOSOL

El proyecto Multibiosol tiene como objetivo demostrar que es posible producir películas de plástico innovadoras y completamente hidegradables para fines agrícolas sostenibles. Para ello se han desarrollado películas de plástico innovadoras y completamente hidegradables para fines agrícolas sostenibles. Estas películas se utilizarán en ensayos de campo para demostrar su viabilidad y su impacto ambiental positivo.

El objetivo general de este proyecto es demostrar que la sostenibilidad y la eficiencia de las prácticas agrícolas pueden lograrse mediante la introducción de un plástico innovador, económicamente viable y totalmente biodegradable y producido en

REVIEWS

El proyecto Multibiosol tiene como objetivo demostrar que es posible producir películas de plástico innovadoras y completamente hidegradables para fines agrícolas sostenibles. Para ello se han desarrollado películas de plástico innovadoras y completamente hidegradables para fines agrícolas sostenibles. Estas películas se utilizarán en ensayos de campo para demostrar su viabilidad y su impacto ambiental positivo.



Gracias por su atención