

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

### VARIETADES DE PIMIENTO EN CULTIVO SIN SUELO EN FIBRA DE COCO CON CO2

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (San Javier)
- Coordinación:** Antonio Aroca (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y María López Martínez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Septiembre 2018-Agosto 2019
- Financiación:** A través de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia y del CDTA El Mirador.



## Contenido

1. RESUMEN. ....	3
2. OBJETIVOS DEL ENSAYO. ....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	4
3.1. Datos del cultivo: material vegetal, siembra, fecha de trasplante y marco de plantación.....	4
3.2. Superficie y estructuración del ensayo. ....	4
3.3. Riegos y abonados. Tratamientos. ....	4
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	5
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección. ....	5
4.2. Resultados: Producción, calidad y rentabilidad económica.....	6
5. CONCLUSIONES. ....	6
6. ANEXOS. ....	7
6. 1. Imágenes del ensayo. ....	7
6.2. Gráficos de resultados.....	9

## 1. RESUMEN.

El CO<sub>2</sub> es esencial para que se produzca la fotosíntesis. Las plantas toman CO<sub>2</sub> del aire y agua de las raíces y luego utilizan energía luminosa para transformar estos componentes en azúcar (carbohidratos) y oxígeno. Si no existe un suministro de CO<sub>2</sub> adecuado y disponible para las plantas, el ritmo de fotosíntesis se reduce.

Una concentración óptima de CO<sub>2</sub> tendrá un efecto positivo en desarrollo y vigor de la planta en general y en tamaño de fruto en particular. El uso de CO<sub>2</sub> en el invernadero, dependiendo de la concentración, provoca una fuerte influencia generativa en las plantas, dando como resultado una floración prematura, desarrollo de flores más fuerte y rendimiento de frutos más alto en cuanto a tamaño y peso.

En este ensayo se quieren valorar los beneficios de la aportación de CO<sub>2</sub> sobre un cultivo de pimiento sin suelo. Para ello, utilizaremos el CO<sub>2</sub> de forma ambiental en dos dosificaciones diferentes: a 600 ppm en un invernadero y a 500 ppm en otro invernadero. El tercer invernadero no contará con la aportación de CO<sub>2</sub>, por lo que será el testigo. De esta manera los tratamientos en este ensayo son tres: Tratamiento 1 (sin la aplicación ambiental de CO<sub>2</sub>); Tratamiento 2 (con la aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a 500 ppm); y el Tratamiento 3 (con la aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a 600 ppm). Todo esto se llevará a cabo en un cultivo de pimiento California sin suelo.

El sustrato utilizado para este ensayo es la fibra de coco de segundo año.

## 2. OBJETIVOS DEL ENSAYO.

Los objetivos con la realización de este ensayo han sido varios:

- Evaluar la producción obtenida en dos variedades de invernadero en sustrato de fibra de coco con la aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a dos dosis diferentes (500 y 600 ppm) frente a una zona sin su aplicación.
- Valorar la calidad obtenida en las dos vertientes del ensayo.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

#### 3.1. Datos del cultivo: material vegetal, siembra, fecha de trasplante y marco de plantación.

El material vegetal utilizado para este ensayo ha sido el pimiento de tipo california, con dos variedades diferentes de maduración en rojo, Carson y Maestral. La fecha de trasplante fue el 4 de Diciembre de 2018. El marco de plantación ha sido de 3 plantas/m<sup>2</sup> con una separación entre líneas de un metro. La siembra se llevó a cabo en semillero con una duración de 62 días.

#### 3.2. Superficie y estructuración del ensayo.

El ensayo se llevó a cabo en los invernaderos 4, 5 y 6 del Centro. El ensayo se ha estructurado en tres tratamientos:

- Tratamiento 1: Sin aplicación de CO<sub>2</sub>
- Tratamiento 2: Aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a 500 ppm
- Tratamiento 3: Aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a 600 ppm

La superficie total fue de 1000 m<sup>2</sup>. Estos tres tratamientos se han valorado sobre dos variedades de pimiento California de maduración en rojo.

#### 3.3. Riegos y abonados. Tratamientos.

Tanto el riego de plantación como el de enjuague fueron sin abono al igual que la duración de los mismos.

En cuanto a la fertilización, se siguió el protocolo convencional en la zona: Se llevó a cabo un incremento de la CE de 0,5 mS/cm sobre el agua del pantano (1,20 mS/cm) con Nitrato de Calcio al 35%, nitrato potásico al 55% y Fosfato monoamónico al 10%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8,2) con aportaciones de HNO<sub>3</sub>.

El riego se programó por acumulación de radiación, es decir, se hizo una relación entre Wh/m<sup>2</sup> acumulados y el drenaje para calcular cada cuantos Wh/m<sup>2</sup> se tenía que producir un riego. Por lo que el nº de riegos depende de las condiciones climatológicas.

Cabe destacar, que la utilización de nitrato de calcio sin inhibidor es posible en este ensayo puesto que se trata de cultivo sin suelo y en El Centro existe recogida del agua de drenaje.

### 3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

Los parámetros evaluados en este ensayo han sido los siguientes:

- Producción obtenida en cada una de las variedades con las diferentes aplicaciones de CO2 ambiental.
- Calidad de la producción obtenida.
- Posibles incidencias por plagas y/o enfermedades.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección.

Las clasificaciones se han realizado según peso de los frutos, teniendo en cuenta que fueran frutos con buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento CALIFORNIA:

- Peso superior a 240 gramos
- Peso entre 200-240 gramos
- Peso entre 150-200 gramos
- Peso entre 120-150 gramos
- Peso entre 100-120 gramos
- Sexta: Pimientos con peso inferior a 90 gramos. Todos los frutos de industria
- Cuarta: Fruto podrido o con otros defectos que lo haga inservible para la comercialización, virosis.

Durante las recolecciones se tuvieron en cuenta todos estos parámetros a la hora de obtener la producción y la calidad de lo recolectado.

#### 4.2. Resultados: Producción, calidad y rentabilidad económica.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los parámetros mencionados anteriormente.

**Tabla 2** Producción (Kg/m<sup>2</sup>) de las variedades de maduración en rojo

	PRODUCCIÓN Kg/m <sup>2</sup>		
	SIN CO2	CO2 500 PPM	CO2 600 PPM
Carson	8,92	8,32	6,83
Maestral	8,34	7,88	7,64

**Tabla 3** Clasificaciones obtenidas en la *variedad Carson* de maduración en rojo (Porcentaje)

	>240	240-200	200-150	150-120	CUARTA	120-100	SEXTA
SIN CO2	6,39	26,04	35,98	14,17	0,00	12,05	5,37
CO2 500 PPM	8,44	17,41	41,21	17,11	0,00	8,95	6,88
CO2 600 PPM	9,27	19,96	35,77	17,27	0,31	7,65	9,77

**Tabla 4** Clasificaciones obtenidas en la *variedad Maestral* de maduración en rojo (Porcentaje)

	>240	240-200	200-150	150-120	CUARTA	120-100	SEXTA
SIN CO2	5,97	18,54	32,95	21,40	0,00	10,81	10,33
CO2 500 PPM	5,69	14,25	39,75	19,50	0,00	7,78	13,02
CO2 600 PPM	2,03	14,93	39,84	24,89	0,00	8,76	9,56

#### 5. CONCLUSIONES.

En el anexo de gráficas de resultados se puede apreciar como las dos variedades estudiadas, obtienen una producción más precoz que sin CO2. La producción total, es similar en los tres

tratamientos, pero hay que tener en cuenta la precocidad inicial, que con CO<sub>2</sub> se ha adelantado la producción en dos semanas que sin su utilización.

Las clasificaciones en calibres comerciales finales han sido similares en los tres tratamientos.

En las imágenes del ensayo, también se puede ver cómo, en la misma semana, los pimientos de las plantas con abonado ambiental de CO<sub>2</sub> se encuentran de recolección, y con un número de frutos superior al invernadero sin su aportación.

En ensayo se ha realizado en fibra de coco de segundo año, por lo que es la segunda campaña en la que se utiliza sin haber sufrido mermas en la producción por su utilización. En el Centro se ha evaluado la vida media de los sacos de fibra de coco, y a partir del cuarto año la producción empieza a sufrir un decaimiento.

En cuanto a los ingresos, la precocidad en la producción ha dado como un resultado un aumento de los ingresos en las primeras recolecciones (figuras 5 y 6).

## 6. ANEXOS.

### 6. 1. Imágenes del ensayo.



Fibra de coco sin aplicación ambiental de CO<sub>2</sub>



Fibra de coco con aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a 500 ppm



Fibra de coco con aplicación ambiental de CO<sub>2</sub> a 600 ppm

6.2. Gráficos de resultados.

Figura nº1 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA VARIEDAD CARSON

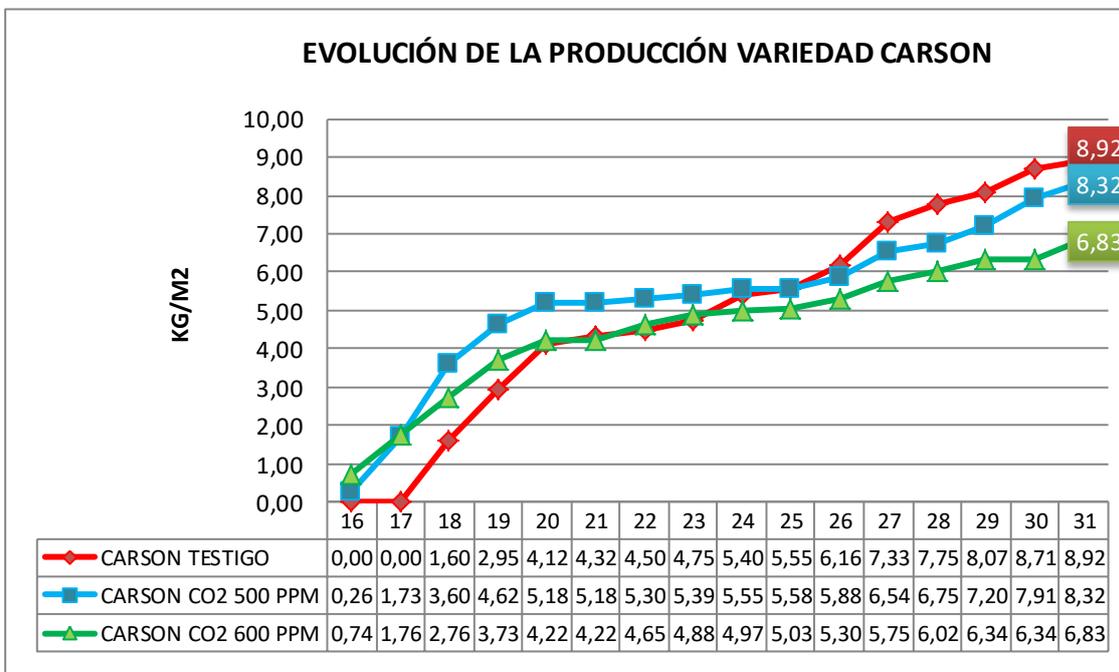
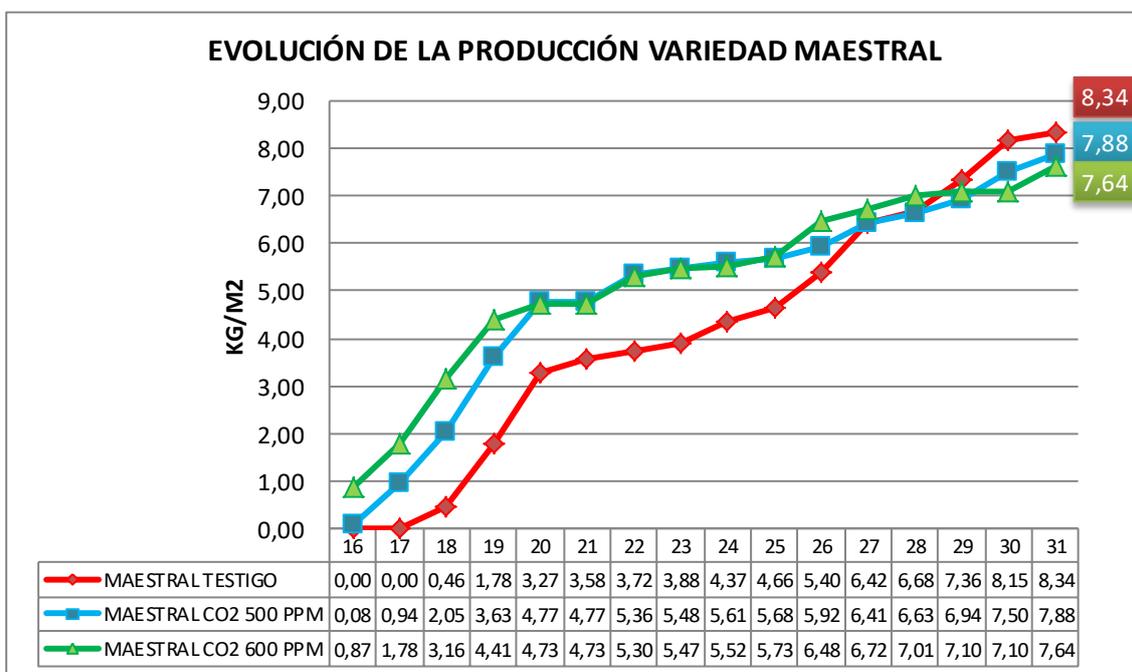
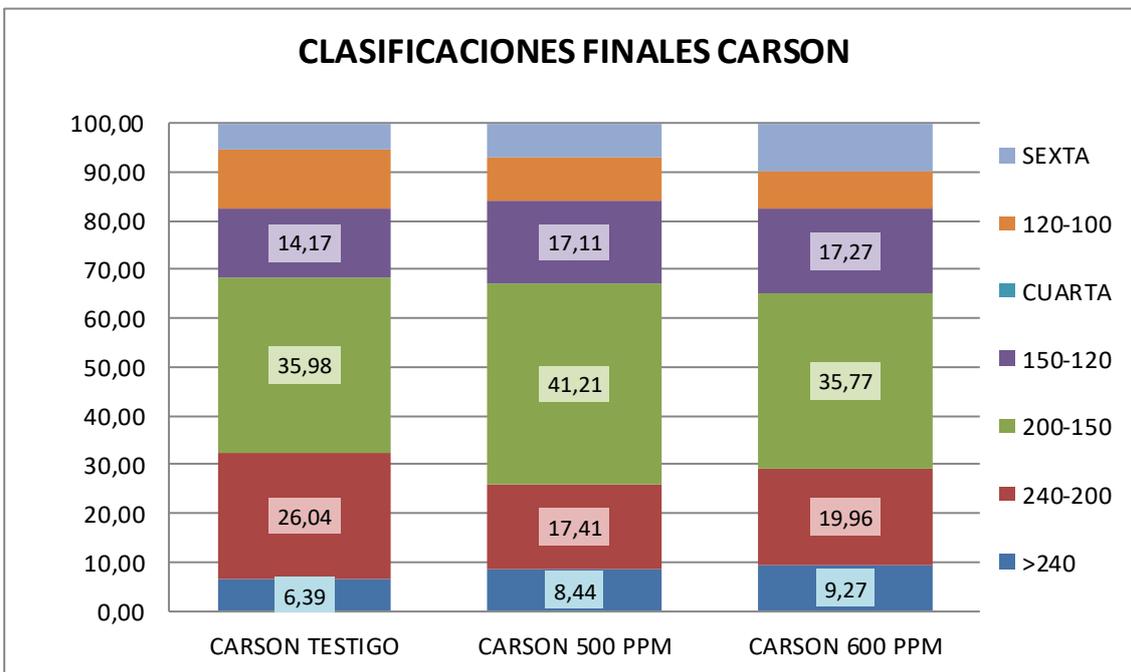


Figura nº2 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN VARIEDAD MAESTRAL

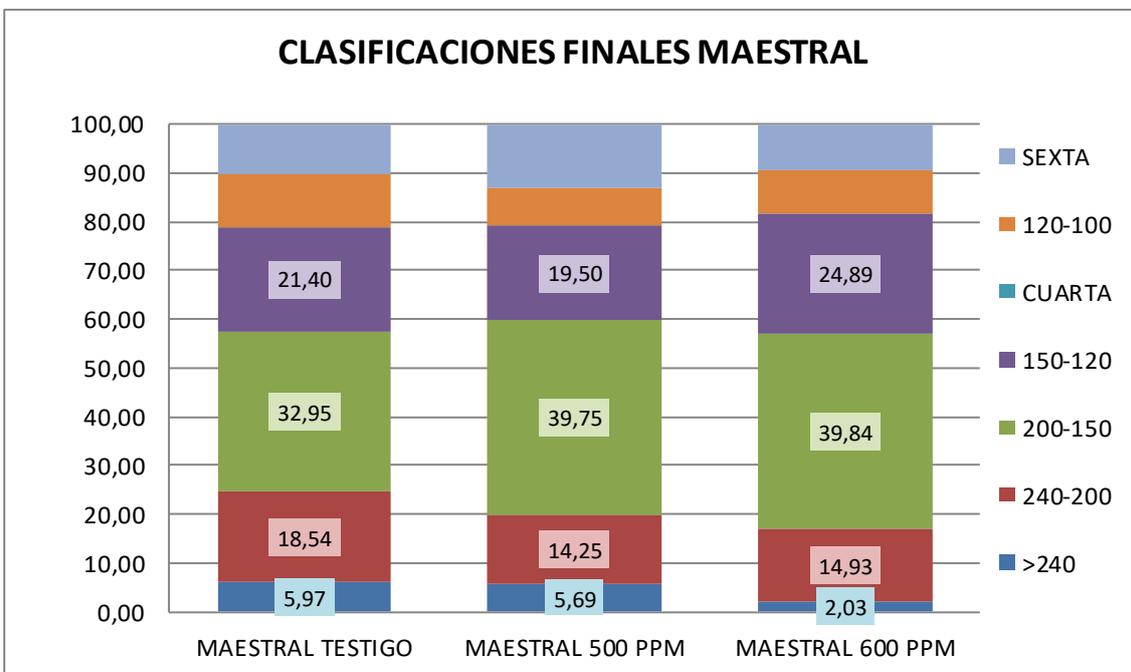


Actividades de Demostración y Transferencia 2019

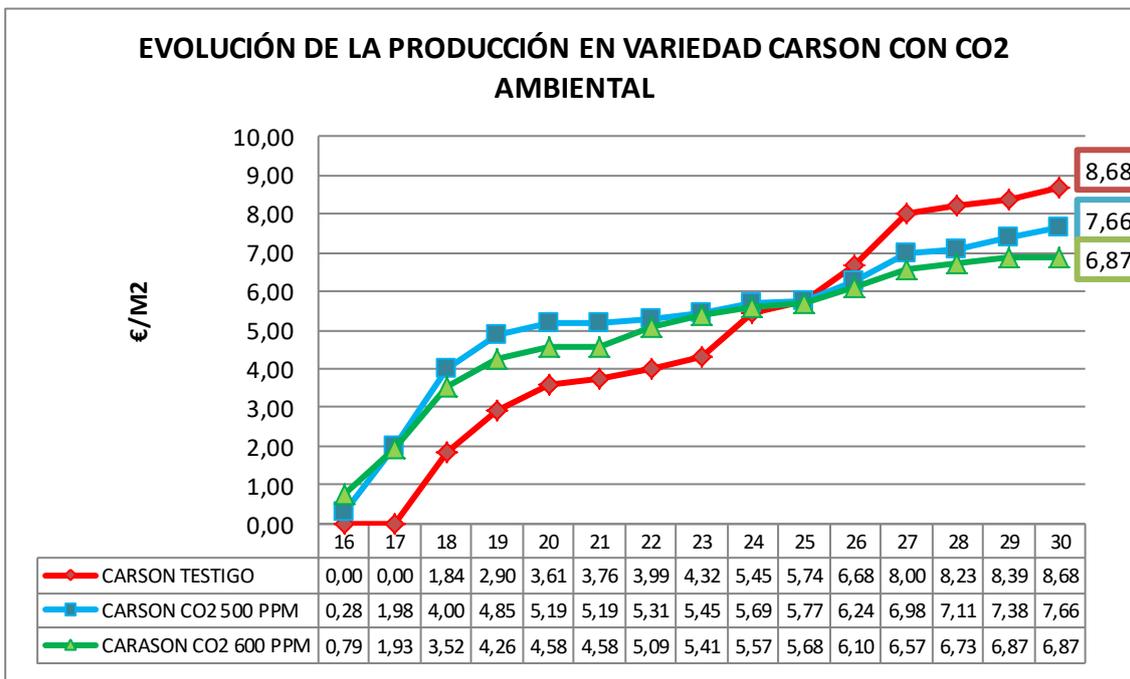
**Figura nº3** CLASIFICACIONES FINALES DE LA VARIEDAD CARSON



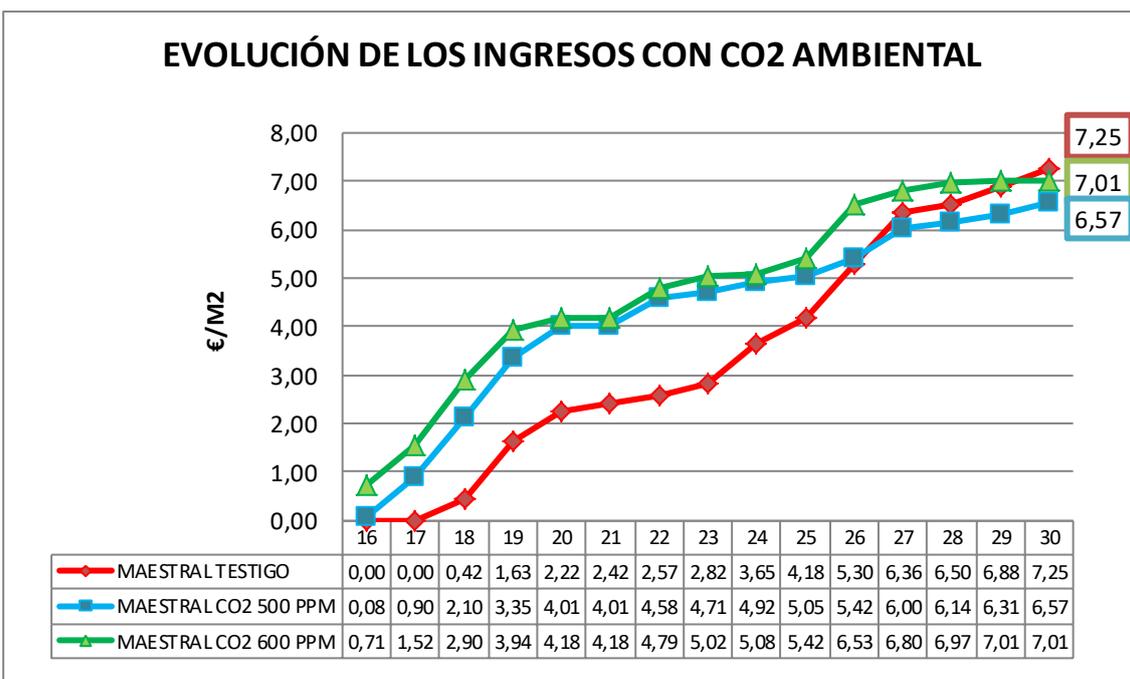
**Figura nº4** CLASIFICACIONES FINALES EN LA VARIEDAD MAESTRAL



**Figura nº5 INGRESOS EN LA VARIEDAD CARSON**



**Figura nº6 INGRESOS EN LA VARIEDAD MAESTRAL**



Actividades de Demostración y Transferencia 2019

## 7. RESULTADOS DE DIVULGACIÓN.

Las visitas durante el año 2019 relacionadas con el ensayo por sí mismo o bien dentro de una visita general al Centro de demostración Agraria, con indicación del número de personas y la organización son las siguientes:

FECHA DE LA VISITA	MES	Nº ASISTENTES	OBJETO DE LA VISITA	ORGANIZACIÓN
21/02/2019	2	4	VARIEDADES DE PIMIENTO Y APIO	RIJK ZWAAN
21/02/2019	2	7	VISITA AL CENTRO DE DEMOSTRACION	EMBAJADA DE LA REPÚBLICA DE SUDAN
26/02/2019	2	2	VISITA ENSAYO TAKII	TAKII SEED
05/03/2019	3	2	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	SAT SAN PEDRO- FINCA VITIVINICOLA
02/04/2019	4	5	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	ASP ASEPSIA CHILE
02/04/2019	4	1	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	ASP ASEPSIA CHILE
05/04/2019	4	1	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	ASP REPÚBLICA DOMINICANA

14/05/2019	5	2	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	CAMDEY S.A
22/05/2019	5	1	ENSAYOS DE PIMIENTO	SAT HORTICOLA ALDEANA
20/06/2019	6	4	VISITA INTALACIONES DE CO2 CON AGRICULTORES RUSOS	LINDE
21/06/2019	6	2	VARIEDADES DE PIMIENTO Y MELÓN	ENZA-ZADEN
29/06/2019	6	1	INTERÉS OZONO	AGESCO, S.L.
09/07/2019	7	1	INTERÉS ABONADO FERTINAGRO Y OZONO	AGROMANIJA S.L.
09/07/2019	7	2	VARIEDADES DE PIMIENTO	AGRICULTOR
15/07/2019	7	1	INTERÉS OZONO	ENDIVIAS DEL DUERO
18/07/2019	7	1	VISITA VARIEDADES DE PIMIENTO	SEMILLAS FITÓ
18/07/2019	7	1	VISITA ENSAYOS PIMIENTO	SEMILLAS FITÓ
30/07/2019	7	1	VARIEDADES DE PIMIENTO	ATEMY INGENIERIA AGRÍCOLA

10/09/2019	9	1	VISITA CENTRO	ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI: DEPARTMENT OF HORTICULTURE-GREECE
18/10/2019	10	12	VISITA TÉCNICA	BAYER AUSTRALIA
15/10/2019	10	1	VISITA TÉCNICA ENSAYO	CLAUSE
29/10/2019	10	1	OZONO	DELICIAS VIDAL SL
05/11/2019	11	27	HORTAMIRA ENSAYOS	NATURKOST SCRRAMM
14/11/2019	11	1	ENSAYO REDUCCIÓN NO2 CALABACÍN	HERO ESPAÑA
04/12/2019	12	1	VISITA ENSAYOS PIMIENTO	HYJ