

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

APLICACIÓN DE AGUA OZONIZADA EN ALCACHOFA Y ACOLCHADO

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (San Javier)
- Coordinación:** Antonio Aroca Martínez (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y María López Martínez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Junio 2018-Mayo 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.	20
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	20
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	21
3.1. Datos del cultivo: material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación.....	21
3.2. Superficie y estructuración del ensayo.	21
3.3. Riegos y abonados.....	23
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección.	24
4.2. Resultados: Producción, calidad y rentabilidad económica.....	24
5. CONCLUSIONES.	28
6. ANEXOS.	29
6. 1. Fotografías del ensayo.	29
6.2. Gráficos.	36
6.2.1 Gráficos primer trasplante.	36
6.2.2. Gráficas segundo trasplante.....	40
6.2.3. Gráficos consumo de agua.	44
6.3. Análisis de hongos en suelo.	46
6.4 Análisis físico-químico de suelo.....	47
7. RESULTADOS DE DIVULGACIÓN.	60

1. RESUMEN.

Este ensayo se plantea con el objetivo de realizar un cultivo de alcachofa con agua ozonizada para el control de hongos de suelo perjudiciales para este vegetal.

Según datos del portal de *Estadística Agraria de la Región de Murcia*, la producción de alcachofa disminuyó un 10% en 2018 con respecto al año anterior, y un total del 8% por respecto a los últimos 5 años. Igualmente, la superficie dedicada a este cultivo descendió el 2018 un 11% con respecto al año 2017 (en 2018 6700 Has), e igualmente su producción descendió un 10% (90450 toneladas en 2018).

Esto puede ser debido en parte a los problemas fúngicos que surgen en este cultivo: Aparición en suelo de *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*. El consumo de agua también es importante en este cultivo puesto que la alcachofa suele ser un cultivo que conlleva un gran consumo de ésta. Ambos hechos pueden haber influido en el descenso de la superficie cultivada de este cultivo y con ello la disminución de su producción.

En este ensayo se han propuesto dos fechas de trasplante separadas por un mes entre sí, para valorar todos aquellos parámetros importantes en este cultivo como la producción, el consumo de agua, la influencia en el suelo del aporte de agua ozonizada en el caudal de riego (análisis finales de suelo de los cuatro tratamientos) y la valoración de enfermedades fúngicas. El tratamiento principal es la utilización de agua ozonizada en continuo en el riego para evitar la pérdida de plantas productivas por enfermedades fúngicas. También se valora el uso de acolchado plástico como técnica para el ahorro de agua, y su efecto con el agua ozonizada.

Los resultados obtenidos muestran claramente una reducción de hongos como *Fusarium* y *Pythium* en las zonas de tratamiento con agua ozonizada con respecto a las que no la llevan, lo que supone el no tener que usar productos fungicidas para el control de estos patógenos de suelo. En los análisis de suelo se puede apreciar que no hay diferencias entre los tratamientos, a pesar de que en las zonas con agua ozonizada se aportó un 20% menos de abonado. En un aspecto que genera controversia, como es el efecto del agua ozonizada en la materia orgánica del suelo, se puede ver que es nulo en este formato de aplicación. En cuanto a producción, no se han observado diferencias, mientras que, en las zonas con agua ozonizada, el porcentaje de alcachofa inservible para su comercialización es ligeramente inferior.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El objetivo principal de este ensayo es valorar el efecto del agua ozonizada sobre un cultivo de alcachofa en cuanto a disminución de patógenos de suelo como *Fusarium Oxysporum* y *Pythium SP*, y de esta manera ver su efecto en producción y calidad de la alcachofa. También valorar en el apartado físico-químico del suelo el efecto de la aplicación de agua ozonizada en el riego.

En este ensayo también se ha dispuesto de acolchado plástico. Esto es debido a que el acolchado disminuye la evapotranspiración y, por tanto, la humedad se mantiene en la raíz durante un período más largo.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

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

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido la alcachofa, de variedad blanca de Tudela. Como se ha mencionado, se realizaron dos trasplantes en dos fechas diferentes: Una plantación el 17 de Julio y otra el 11 de agosto. El marco de plantación fue de un metro entre líneas y de 0,90 metros entre plantas.

3.2. Superficie y estructuración del ensayo.

El ensayo se estructuró acorde a los cuatro tratamientos diferentes.

- T₀: Testigo sin acolchado
- T₁: Testigo con acolchado
- T₂: Riego con agua ozonizada sin acolchado
- T₃: Riego con agua ozonizada con acolchado

En el siguiente plano se puede apreciar la distribución del ensayo:

CAMINO						
					1	
	X			X	2	
			X			3
					4	
					5	
	X			X	6	
			X			7
					8	
					9	
	X			X	10	
			X			11
					12	
					13	
	X			X	14	
			X			15
					16	
	SEPARACION TRASPLANTES				17	
					18	
	X			X	19	
			X			20
					21	
					22	
	X			X	23	
			X			24
					25	
					26	
	X			X	27	
			X			28
					29	
					30	
	X			X	31	
			X			32
				33		



Las zonas marcadas con una “X” son aquellas en las que se recolectaron las muestras del ensayo, un total de cuatro repeticiones por tratamiento.

Se marcaron un total de 14 plantas por repetición de cada tratamiento, lo que supuso un total de 56 plantas por tratamiento. Se realizó un replante de la alcachofa que se tuvo en cuenta a la hora de contabilizar esa planta como ensayos, de esta manera solo se tuvieron en cuenta para ensayo aquellas plantas plantadas en su fecha correspondiente, y no en el replante.

3.3. Riegos y abonados.

Previa a su plantación, las alcachofas que iban a ser trasplantadas en las zonas con agua ozonizada (tanto con acolchado como sin él) fueron mojadas con agua ozonizada, mientras que las restantes que irían en la zona sin agua ozonizada fueron mojadas con agua sin tratar (agua del trasvase)

Antes de realizar la plantación, se dio un riego de 3 horas para humedecer la tierra. Este riego en los tratamientos 2 y 3 llevaba agua ozonizada.

En el período de abonado se llevó a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0.5 mS/cm sobre el agua del pantano (1,2 mS/cm) con Novatec NK- Calcium 20-0-10 (+15 CaO) al 60% y Nitrato potásico 13,5-0-46,2 al 40%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.5) con aportaciones de ácido nítrico. Las zonas de tratamiento 2 y 3, llevaban en esta agua un 20% de agua ozonizada incorporada en el agua de riego, lo que supone un 20% menos de abono aportado a estas zonas.

Para establecer el control sobre el riego, se colocaron dos equipos de sensores de humedad de suelo (uno en la zona sin acolchado y otro en la zona con acolchado); cada uno de ellos con tres tensiómetros a las profundidades de 15, 30 y 45 centímetros. Los riegos fueron suministrados acorde a la lectura de los tensiómetros, y finalmente comparados con lo establecido por la el Sistema de información agraria de Murcia (SIAM) para este tipo de cultivo.

3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- Producción de cada tratamiento en sus cuatro repeticiones
- Clasificación de la producción en rangos de peso
- Posibles incidencias en la calidad de la alcachofa (déficit de calcio apical, deformaciones y apertura de la alcachofa).
- Cuantificación del consumo de agua en la zona sin acolchado y en la zona con acolchado para evaluar posibles diferencias

- Análisis de suelo para evaluar la posible disminución de hongos por la aplicación de agua ozonizada y análisis físico-químico para evaluar su estado tras el cultivo en los cuatro tratamientos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección.

Para las clasificaciones de la alcachofa, se siguió un baremo en rangos de peso, que corresponde con el siguiente:

- ✱ Peso superior a 180 gramos
- ✱ Peso entre 179-160 gramos
- ✱ Peso entre 159-140 gramos
- ✱ Peso entre 139-120 gramos
- ✱ Peso entre 99-70 gramos
- ✱ Inservibles: Alcachofas con necrosis apical, deformes o abiertas.

En el anexo de imágenes se puede observar un ejemplo de esta clasificación.

En el primer trasplante, las recolecciones comenzaron el 23 de octubre de 2018 (29 recolecciones en total), mientras que en el segundo trasplante comenzaron el 7 de diciembre de 2018 (22 recolecciones en total). Ambas plantaciones finalizaron el 2 de mayo de 2019 con una última recolección.

4.2. Resultados: Producción, calidad y rentabilidad económica.

Como se ha explicado anteriormente, se marcaron un total de cuatro repeticiones por tratamiento y fecha de plantación. Los resultados obtenidos se muestran en producción y rentabilidad económica por metros cuadrados y por planta. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los parámetros de producción, calidad e ingresos. Además de los resultados obtenidos tras el análisis de hongos en suelo una vez finalizado el cultivo.

Resultados 1º trasplante 17/07/18

Tabla nº1 Producción final obtenida en metros cuadrados y por planta en las cuatro repeticiones de cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	KG/M ²	KG/PLANTA
T0	A-1	3,57	3,46
	A-2	3,04	3,69
	A-3	2,45	2,53
	A-4	2,21	3,09
T1	B-1	2,48	2,60
	B-2	2,78	2,69
	B-3	2,36	2,70
	B-4	2,73	3,13
T2	C-1	1,59	2,50
	C-2	1,63	2,28
	C-3	1,96	1,96
	C-4	1,65	1,97
T3	D-1	2,82	2,73
	D-2	2,20	2,52
	D-3	2,22	2,55
	D-4	1,73	2,42

T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Tabla nº2 Producción final obtenida en cada tratamiento por metros cuadrados y por planta (media de las cuatro repeticiones de cada tratamiento).

TRATAMIENTOS	KG/M ²	KG/PLANTA
T0	2,82	3,19

T1	2,59	2,78
T2	1,71	2,18
T3	2,24	2,55

T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Tabla nº3 Porcentaje obtenido por rangos de peso finales en cada tratamiento (media de las cuatro repeticiones de cada tratamiento).

	>180g	179-160g	159-140g	139-120g	119-100g	99-70g	INSERVIBLE
T0	5,98	7,78	14,79	18,56	22,16	13,67	17,06
T1	9,15	8,49	15,43	19,72	21,67	15,23	10,32
T2	9,31	7,02	14,24	20,02	19,22	18,20	12,00
T3	11,08	8,88	12,89	17,92	21,24	15,04	12,95

T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Resultados 2º trasplante 11/08/18

Tabla nº4 Producción final obtenida en metros cuadrados y por planta en las cuatro repeticiones de cada tratamiento

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	KG/M ²	KG/PLANTA
T0	E-1	3,14	3,14
	E-2	1,58	1,58
	E-3	2,39	2,39
	E-4	1,72	1,72
T1	F-1	1,15	2,58
	F-2	1,76	1,98

	F-3	1,18	0,54
	F-4	2,70	2,70
T2	G-1	1,86	2,10
	G-2	2,05	3,08
	G-3	1,97	2,21
	G-4	1,42	1,83
T3	H-1	2,52	3,24
	H-2	0,37	0,83
	H-3	2,03	2,29
	H-4	2,17	2,44

TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Tabla nº2 Producción final obtenida en cada tratamiento por metros cuadrados y por planta (media de las cuatro repeticiones de cada tratamiento).

	KG/M2	KG/PLANTA
T0	2,21	2,21
T1	1,70	1,95
T2	1,83	2,30
T3	1,77	2,20

TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Tabla nº3 Porcentaje obtenido por rangos de peso finales en cada tratamiento (media de las cuatro repeticiones de cada tratamiento).

	>180	179-160	159-140	139-120	119-100	99-70	INSERVIBLE
T0	8,98	8,03	15,97	19,91	20,69	18,86	7,55

T1	11,61	8,52	15,09	25,95	19,65	13,13	6,05
T2	11,18	12,03	13,74	17,22	20,78	17,38	7,69
T3	10,42	6,96	14,88	20,01	18,04	18,10	11,59

TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

5. CONCLUSIONES.

Durante el ciclo del cultivo de este ensayo, se han realizado diferentes mediciones de datos que nos han llevado a una serie de conclusiones que expondremos en el siguiente párrafo.

Al finalizar el cultivo se realizaron dos tipos de análisis: **Análisis físico-químico del suelo y análisis de hongos.** En relación al primer tipo de análisis, cabe reseñar que el uso de ozono no ha producido una disminución de la materia orgánica en suelo (figura nº32), ni en otros parámetros como la capacidad de intercambio catiónico (figura nº44), importante este dato en relación al potencial que tiene el suelo para retener e intercambiar nutrientes. En el caso del análisis de hongos, los resultados muestran grandes diferencias en las zonas tratadas con ozono con respecto a las que no (figuras nº 17 y 18). La disminución de Pythium en la zona sin acolchado es de un 76% y con acolchado de un 66% con agua ozonizada. En el caso del Fusarium, disminuye un 80% sin acolchado y un 58% con acolchado.

Como se ha explicado en apartados anteriores, los riegos se aplicaban acorde a las lecturas de los sensores de humedad de suelo. Como referencia tomamos los datos ofrecidos por la estación meteorológica del SIAM. En las figuras nº15 y 16 puede verse el ahorro de agua obtenido con el uso de esta tecnología. Con respecto al SIAM, en la zona sin acolchado el ahorro es de un 30%, mientras que con acolchado es de un 62%. La disminución es de un 47% si comparamos la zona con acolchado con la zona sin acolchado. Este ahorro de agua no ha supuesto mermas en la calidad y la producción de la cosecha, puesto que los datos obtenidos se encuentran superiores a la media de este cultivo en nuestra zona. Es importante recalcar, que las zonas con el riego con agua ozonizada, al llevar un aporte del 20% de éste agua, suponía un 20% menos de abono aportado. Teniendo en cuenta este ahorro en el abonado, no se han visto diferencias en las analíticas de suelo como se ha explicado anteriormente, no se han visto mermas en la calidad.

La **calidad** es un tema de gran importancia debido a que las alcachofas catalogadas como inservibles no son comercializables, en este caso se puede observar como en ambos trasplantes, el porcentaje de inservible es inferior en los tratamientos con ozono. Esta diferencia se ve más remarcada en el primer trasplante entre el T0 y el T1 (Figura nº5) y en el segundo trasplante entre el T3 y el T4 (Figura nº12).

En cuanto a la **producción** cabe mencionar que, en el caso del primer trasplante, la producción tanto por plantas como por metros cuadrados no ha presentado diferencias reseñables en los cuatro

tratamientos (figuras nº1 y 2). Es importante mencionar que las zonas con acolchado sufrieron un atraso en su desarrollo por la temperatura que aportaba el plástico en los meses de verano que fueron plantadas. En el segundo trasplante, la producción tampoco ha tenido diferencias significativas.

6. ANEXOS.

6. 1. Fotografías del ensayo.



Imagen nº1 Alcachofas con peso superior a 180 grs.



Imagen nº2 Alcachofas con peso entre 179-160 grs.



Imagen nº3 Alcachofas con peso entre 159-140 grs.



Imagen nº4 Alcachofas con peso entre 139-120 grs.





Imagen nº5 Alcachofas con peso entre 119-100 grs.



Imagen nº6 Alcachofas con peso entre 99-70 grs.





Imagen nº7 Alcachofas inservibles por déficit de calcio (morro negro).



Imagen nº8 Alcachofas inservibles por abiertas.



Imagen nº9 Alcachofas inservibles deformidad.

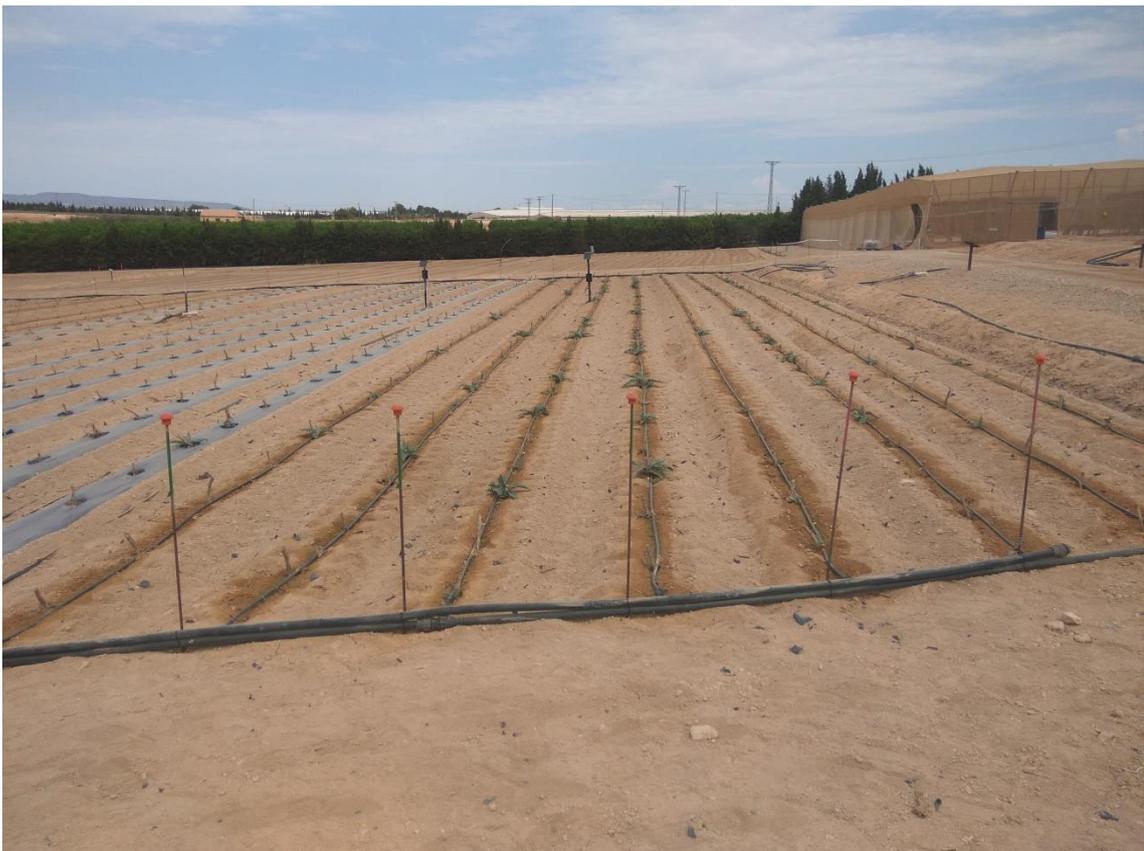


Imagen nº10 Estado del cultivo sin acolchado en el 1º trasplante (21/08/2018).



Imagen nº11 Estado del cultivo con acolchado en el 1º trasplante (21/08/2018).





Imagen nº12 Estado del cultivo sin acolchado en el 1º trasplante (17/09/2018).

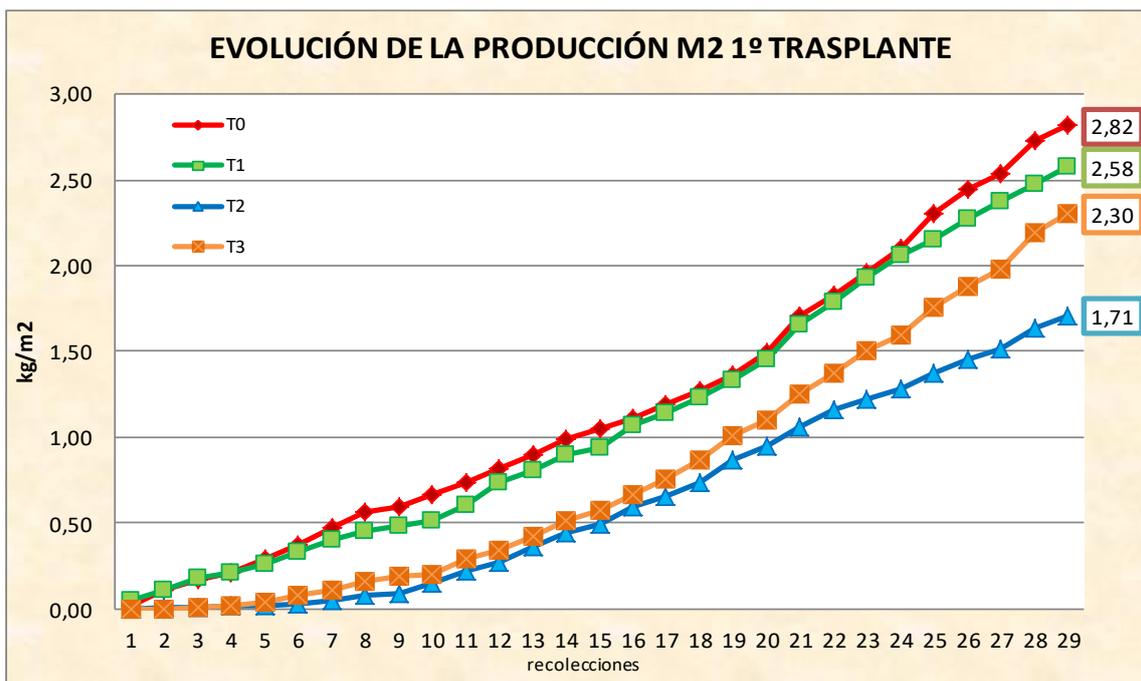


Imagen nº13 Estado del cultivo sin acolchado en el 1º trasplante (22/10/2018).

6.2. Gráficos.

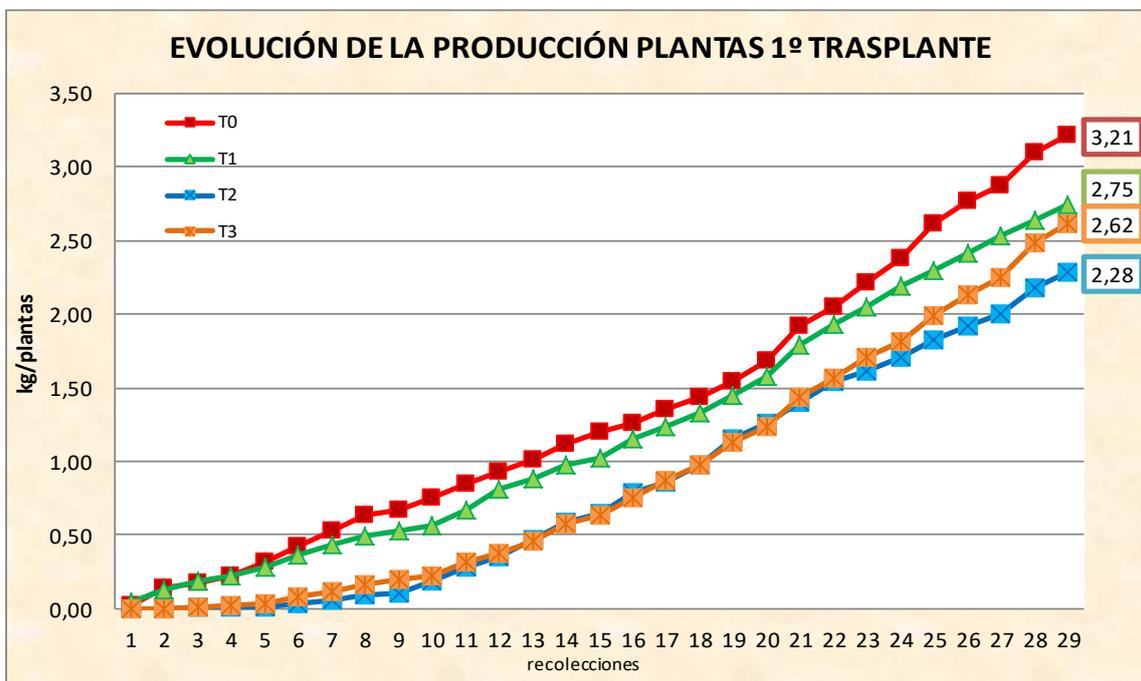
6.2.1 Gráficos primer trasplante.

FIGURA Nº1 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN METROS CUADRADOS (KG/M²) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

FIGURA Nº2 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR PLANTAS (KG/PLANTAS) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

FIGURA Nº3 PRODUCCIÓN TOTAL POR METROS CUADRADOS (KG/M²) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES

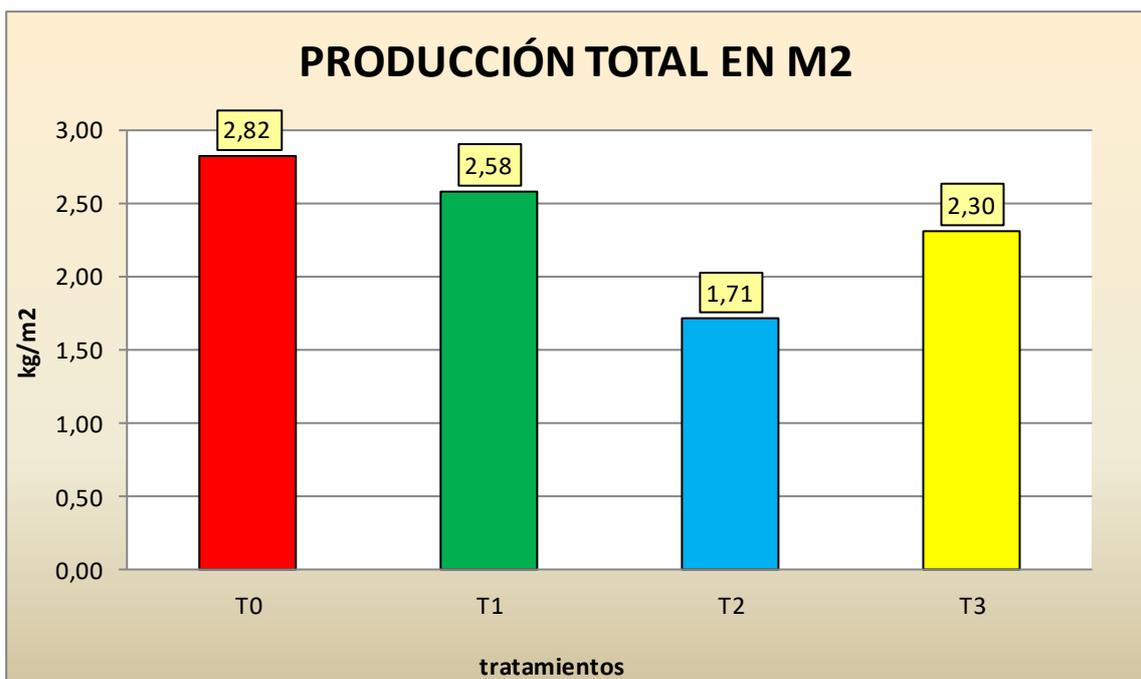


FIGURA Nº4 PRODUCCIÓN TOTAL POR PLANTAS (KG/PLANTAS) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES

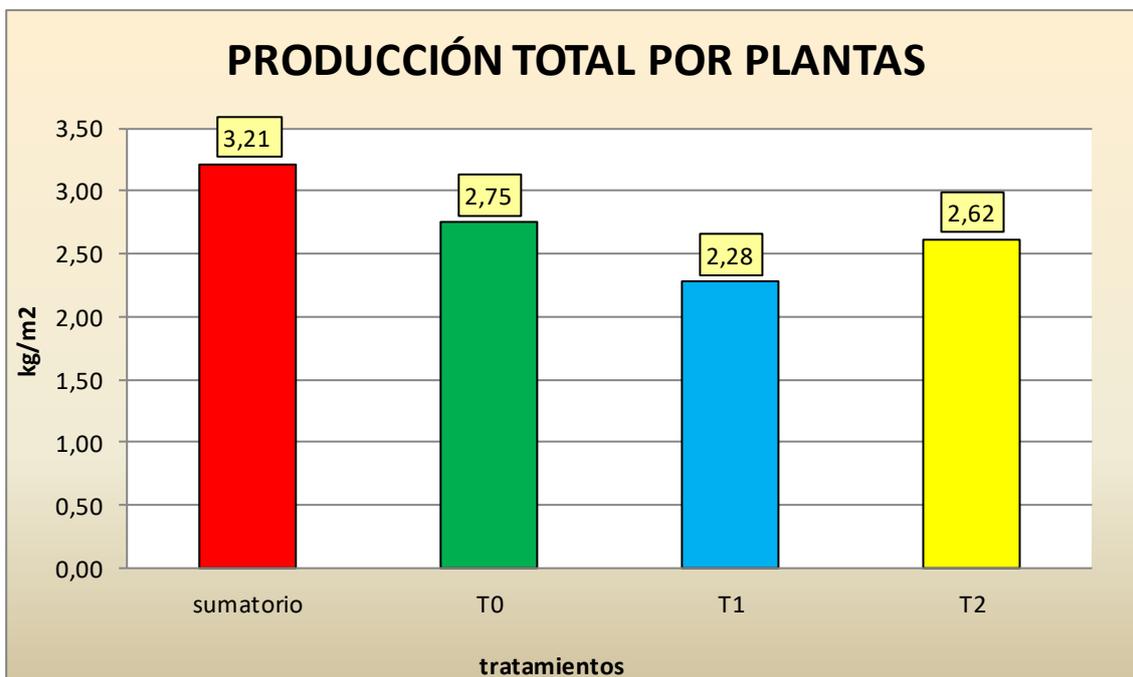


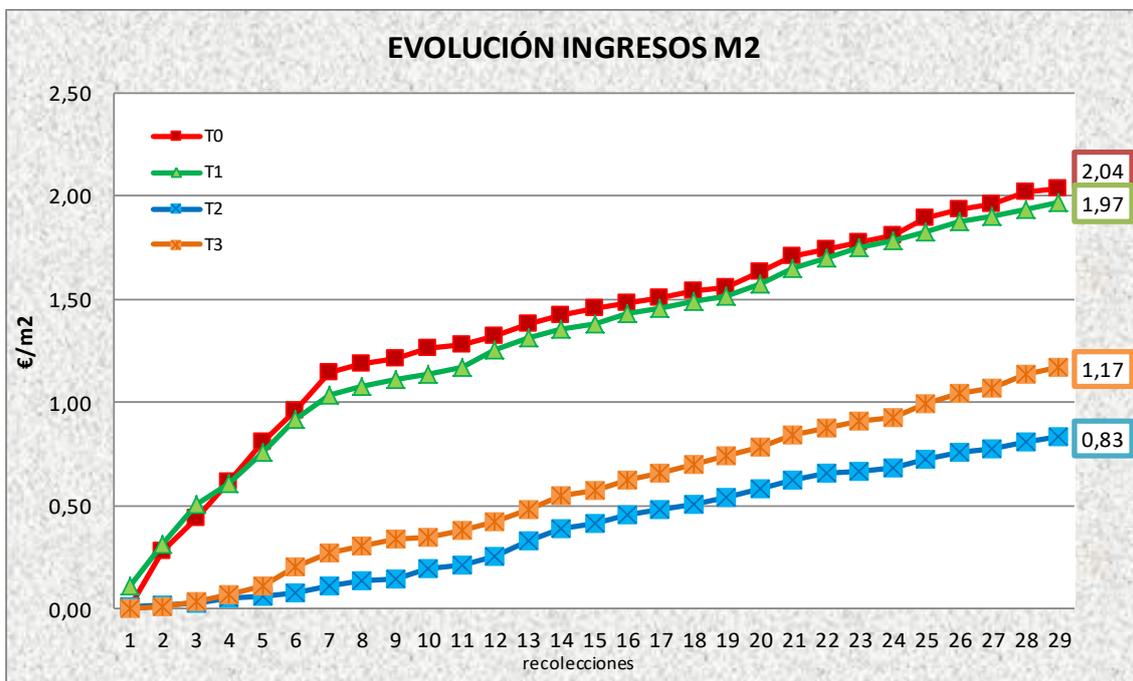
FIGURA Nº5 CLASIFICACIONES EN RANGOS DE PESO (%)



TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

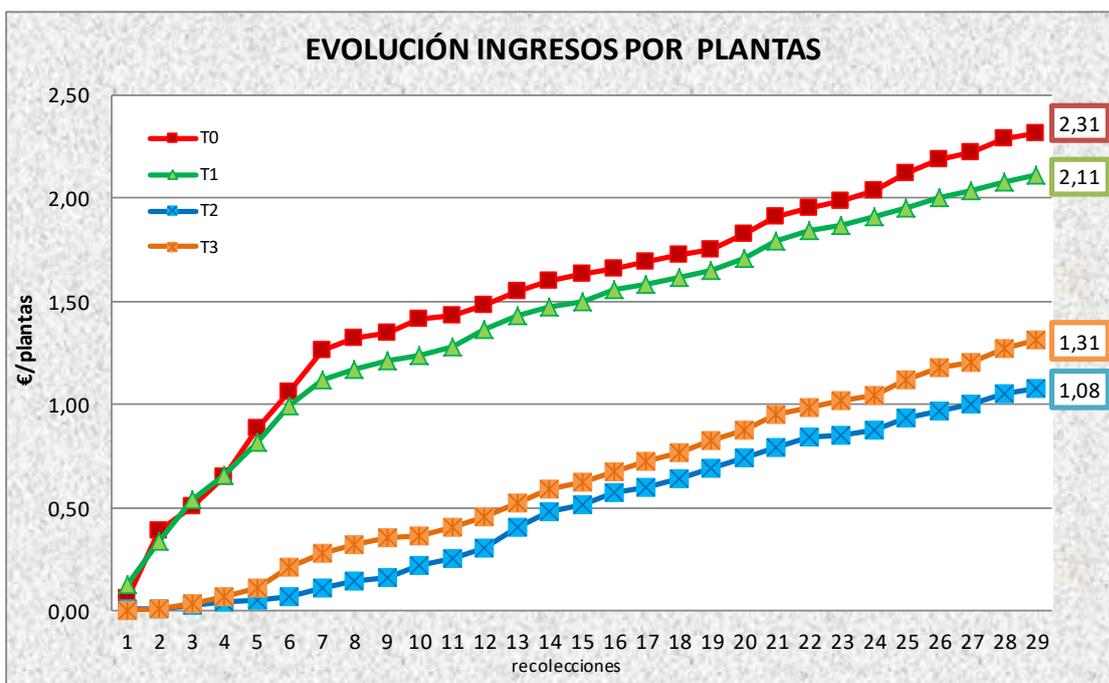
Actividades de Demostración y Transferencia 2019

FIGURA Nº6 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN METROS CUADRADOS (€/M²) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

FIGURA Nº7 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS POR PLANTAS (€/PLANTAS) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES

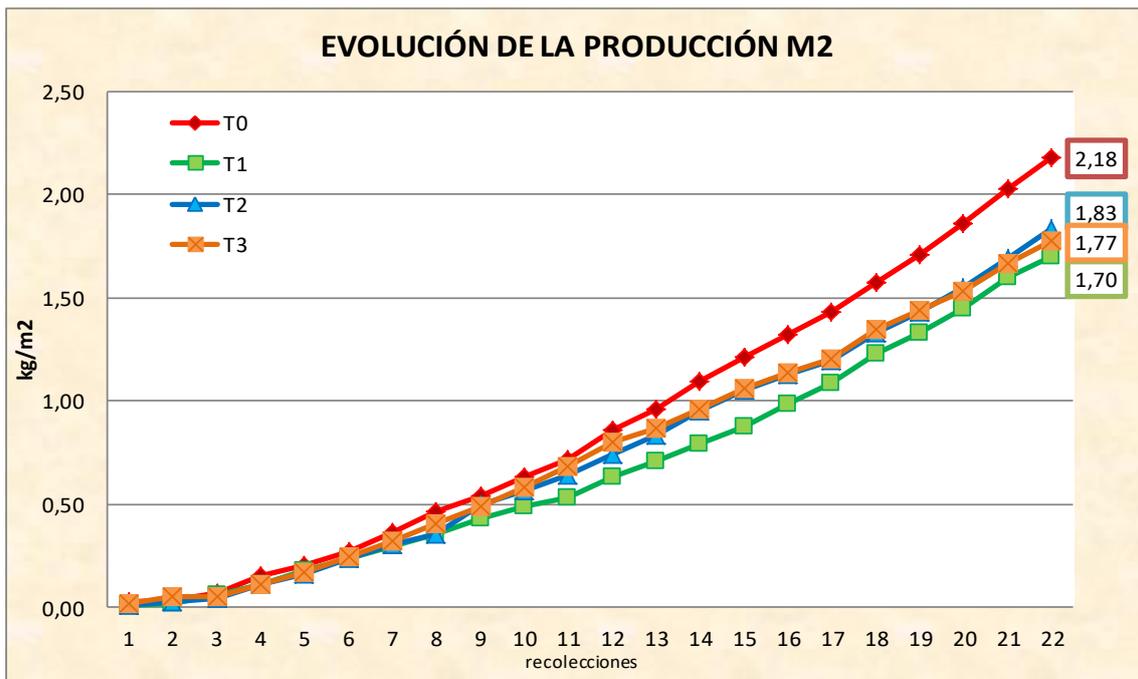


T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Actividades de Demostración y Transferencia 2019

6.2.2. Gráficas segundo trasplante.

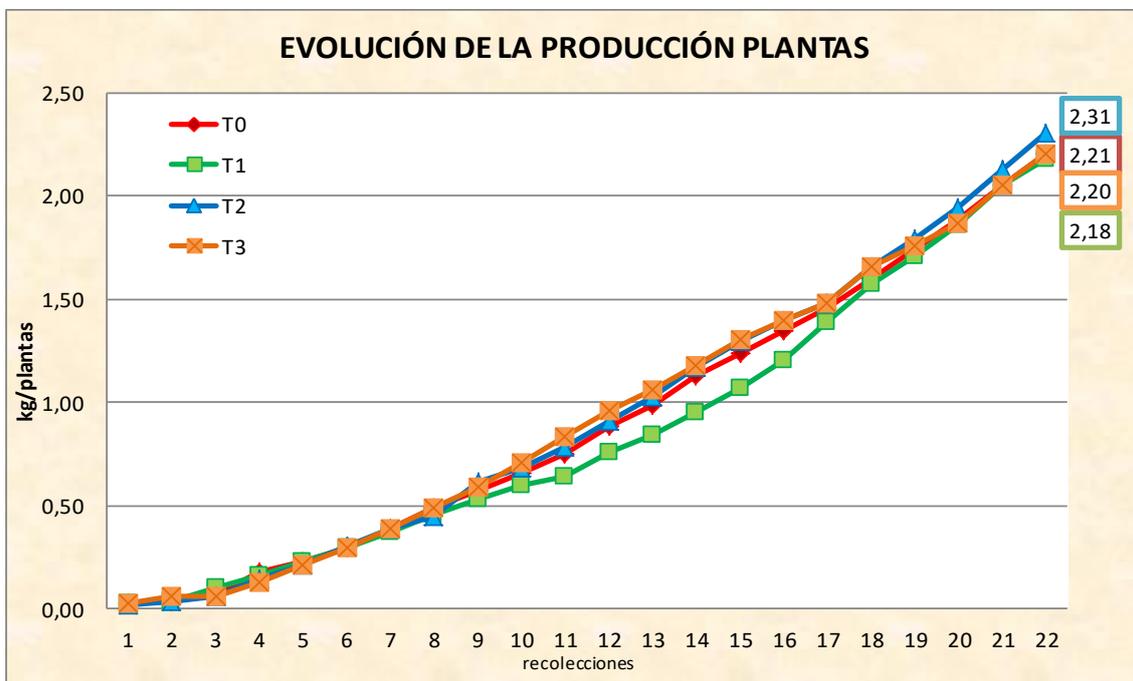
FIGURA Nº8 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN METRO CUADRADOS (KG/M²) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

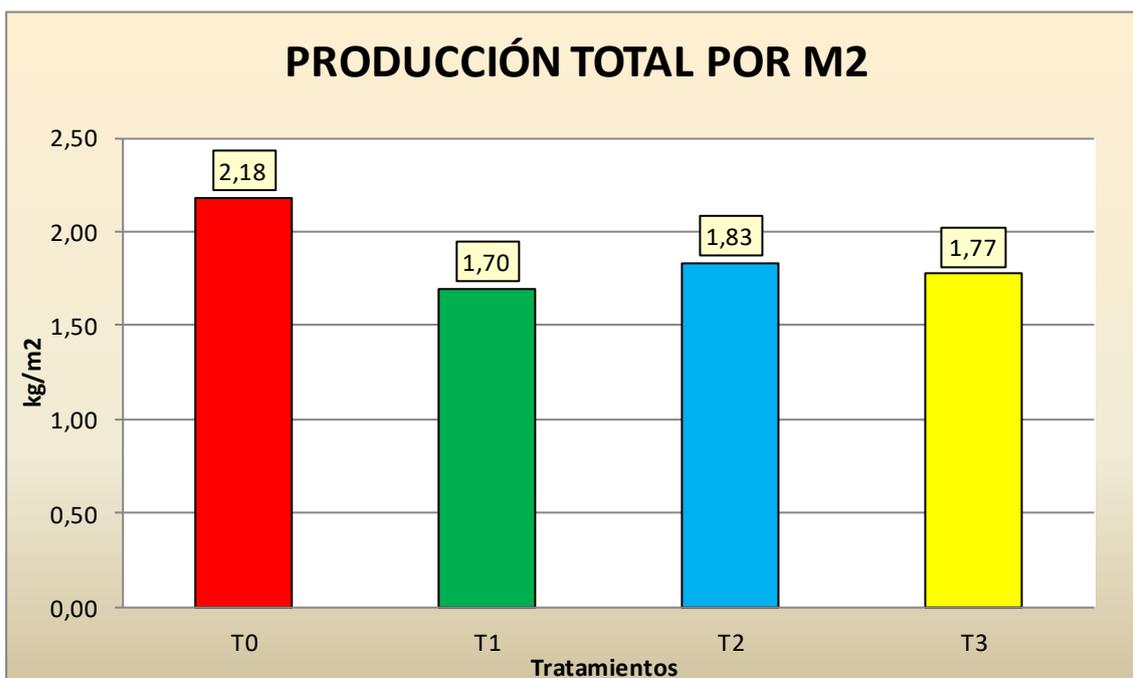


FIGURA Nº9 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR PLANTAS (KG/PLANTAS) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

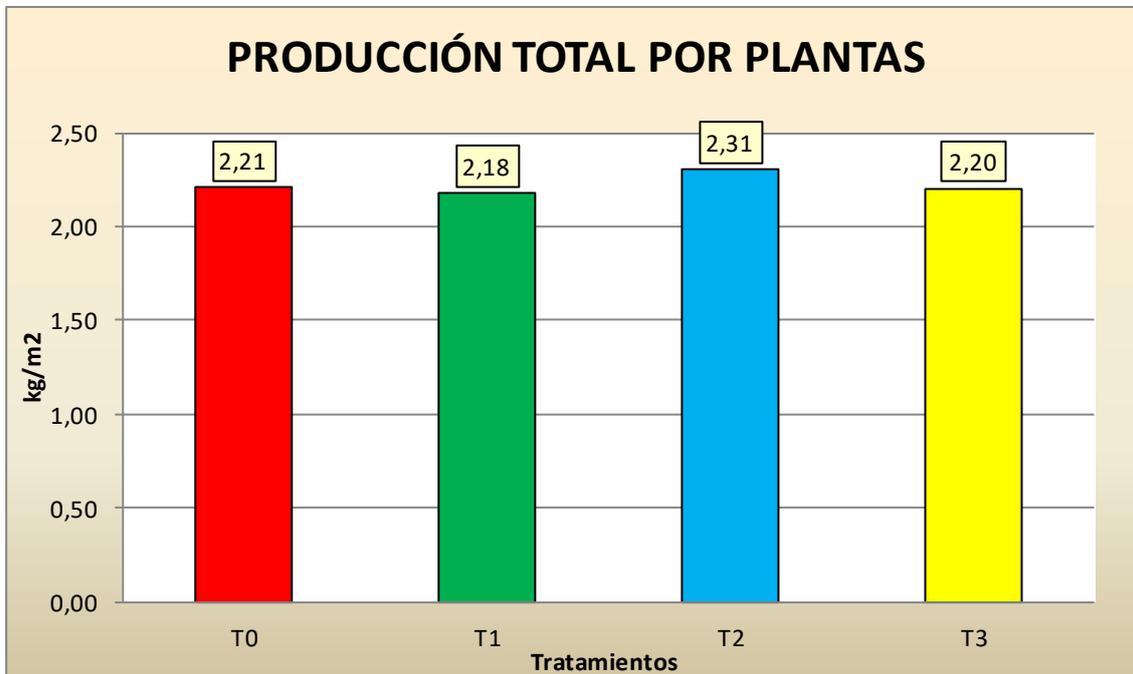
FIGURA Nº10 PRODUCCIÓN TOTAL POR METROS CUADRADOS (KG/M²) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Actividades de Demostración y Transferencia 2019

FIGURA Nº11 PRODUCCIÓN TOTAL POR PLANTAS (KG/PLANTAS) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

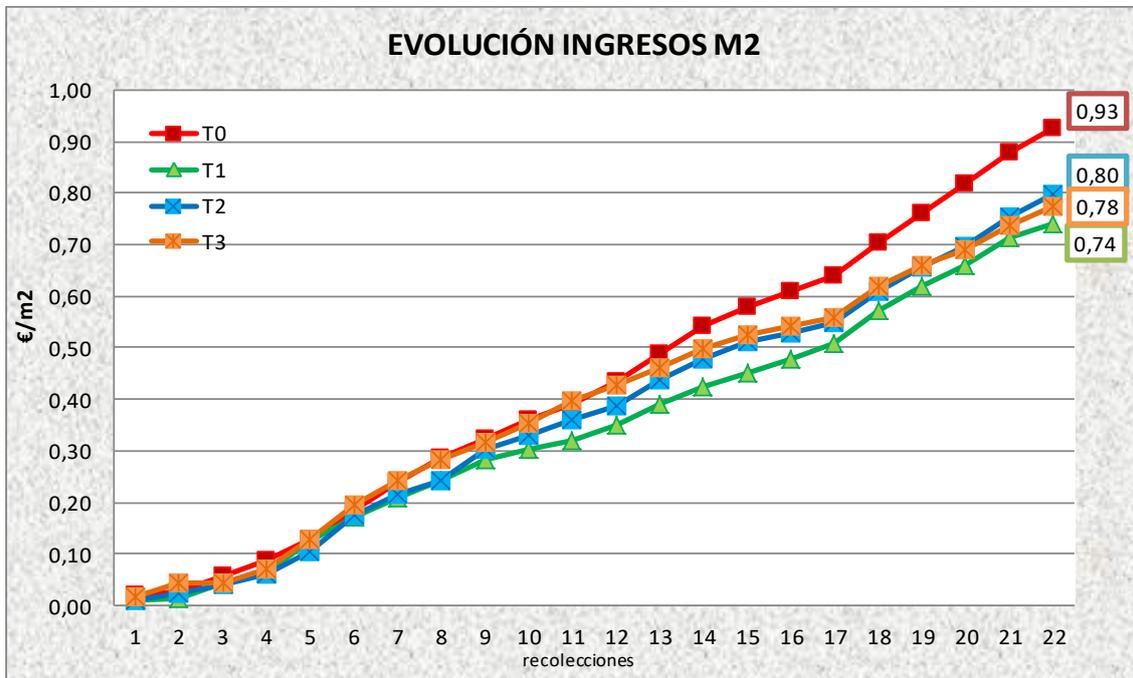
FIGURA Nº12 CLASIFICACIONES EN RANGOS DE PESO (%)



TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

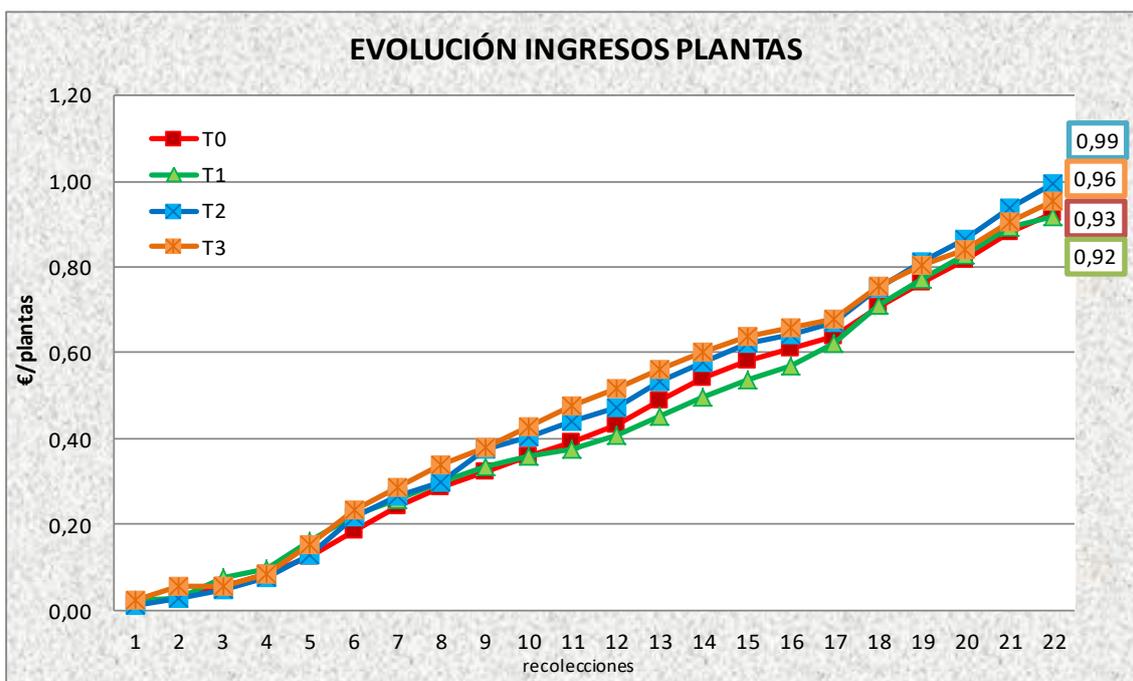
Actividades de Demostración y Transferencia 2019

FIGURA Nº13 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN METRO CUADRADOS (€/M²) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

FIGURA Nº14 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS POR PLANTAS (€/PLANTAS) EN LAS DIFERENTES RECOLECCIONES



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

6.2.3. Gráficos consumo de agua.

FIGURA Nº15 COMPARATIVA CONSUMO DE AGUA **EN EL PRIMER TRASPLANTE** CON ACOLCHADO Y SIN EL CON RESPECTO A LOS ESTABLECIDO POR EL SIAM PARA ESTE TIPO DE CULTIVO DE IGUALES CARACTERÍSTICAS.

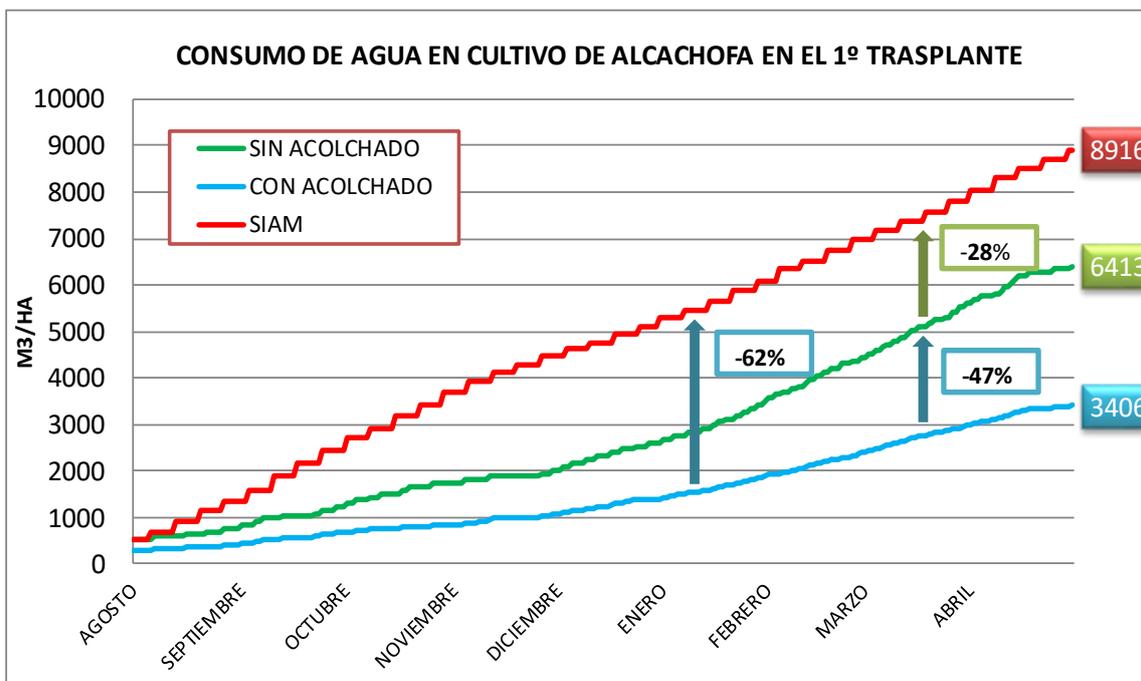
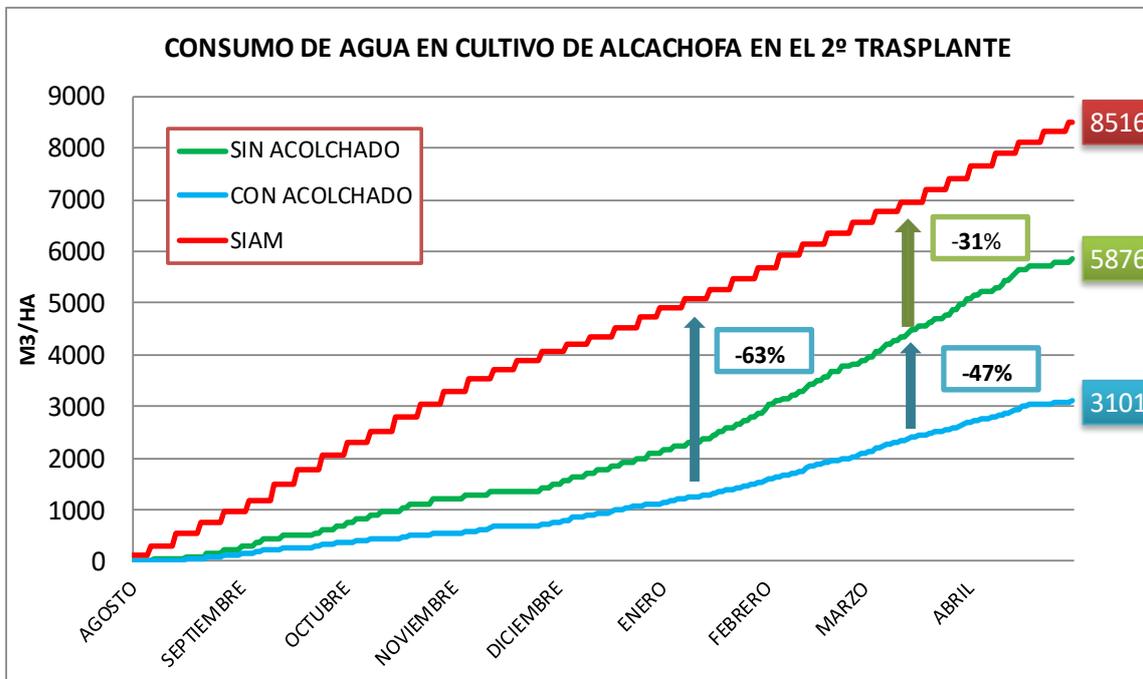
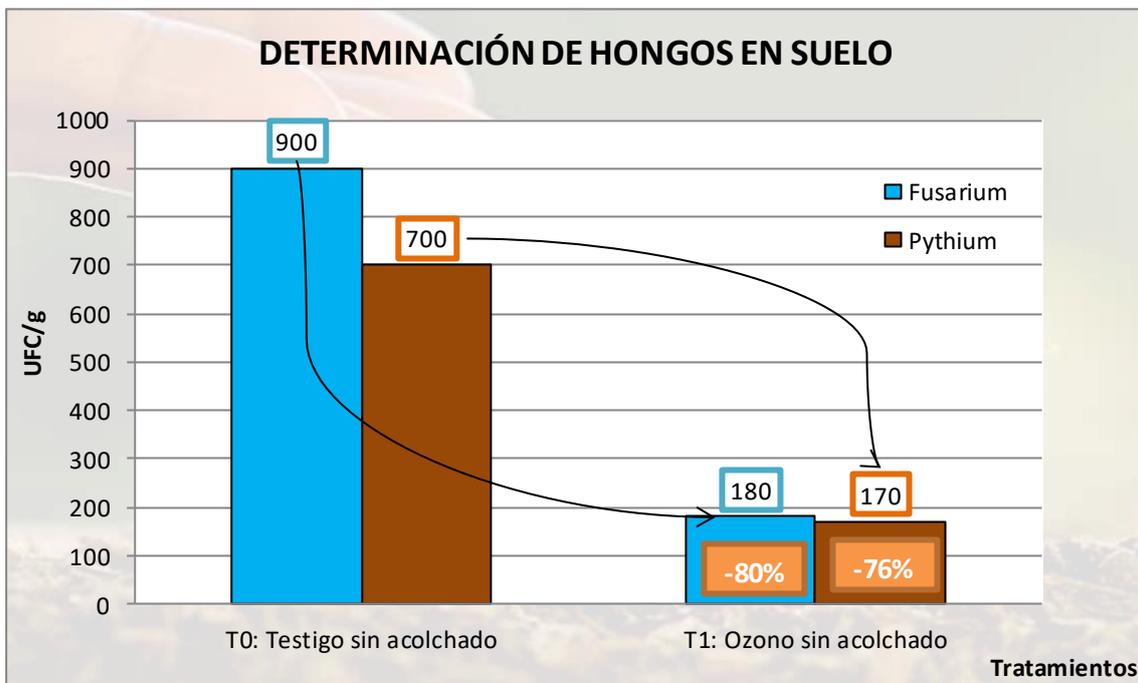


FIGURA Nº16 COMPARATIVA CONSUMO DE AGUA **EN EL SEGUNDO TRASPLANTE** CON ACOLCHADO Y SIN EL CON RESPECTO A LOS ESTABLECIDO POR EL SIAM PARA ESTE TIPO DE CULTIVO DE IGUALES CARACTERÍSTICAS.



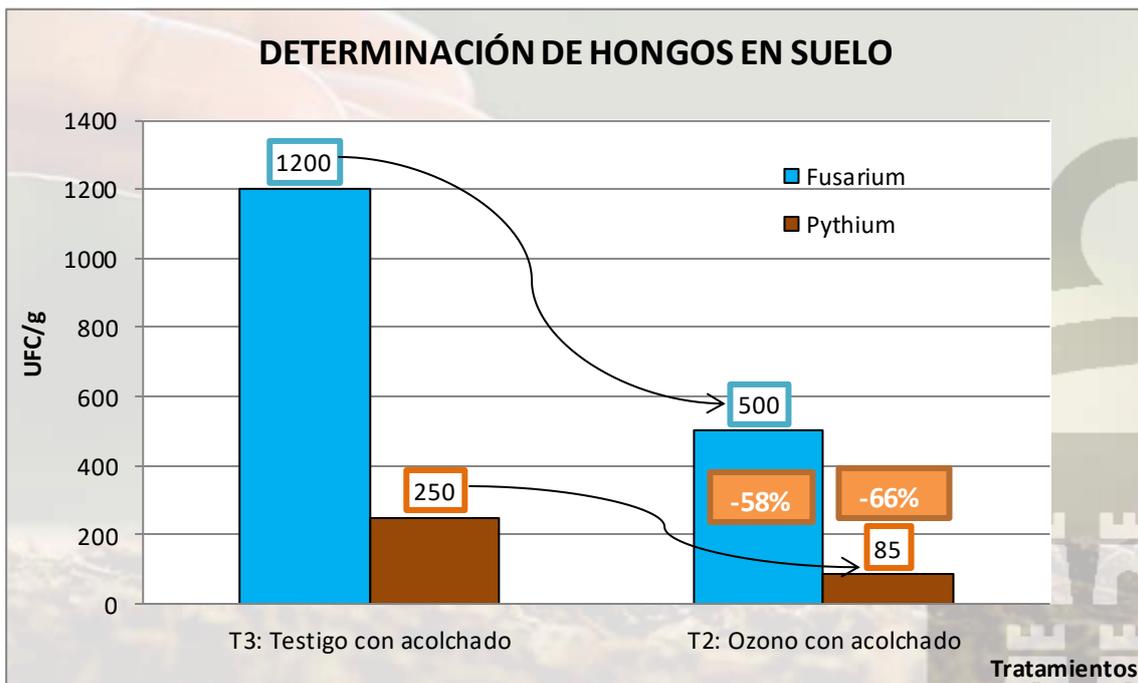
6.3. Análisis de hongos en suelo.

Figura nº17 DETERMINACIÓN DE HONGOS EN SUELO FINAL SIN ACOLCHADO



T0: testigo sin acolchado y T1 ozono sin acolchad

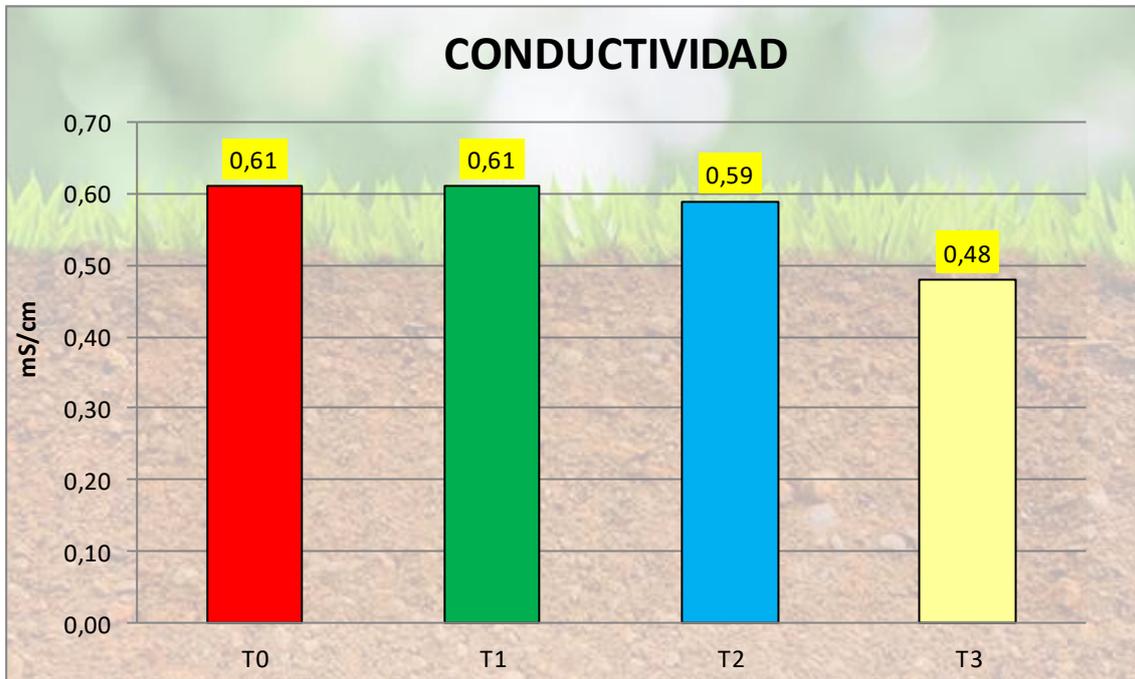
Figura nº18 DETERMINACIÓN DE HONGOS EN SUELO FINAL CON ACOLCHADO



T2: ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

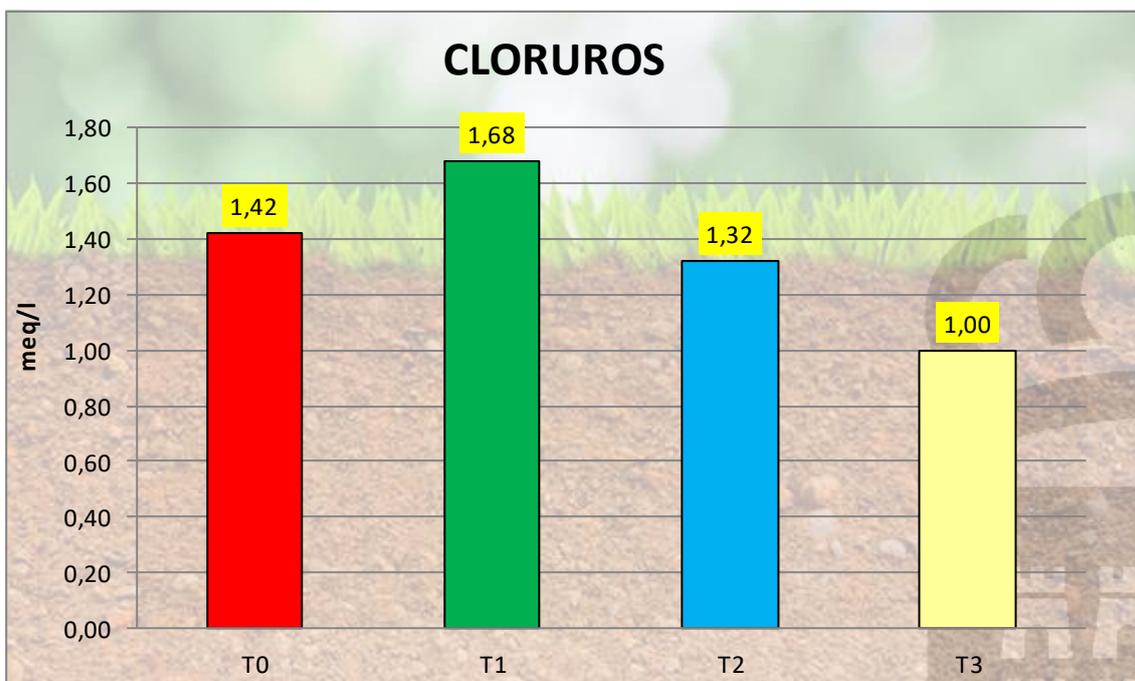
6.4 Análisis físico-químico de suelo.

Figura nº19 CONDUCTIVIDAD DE SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



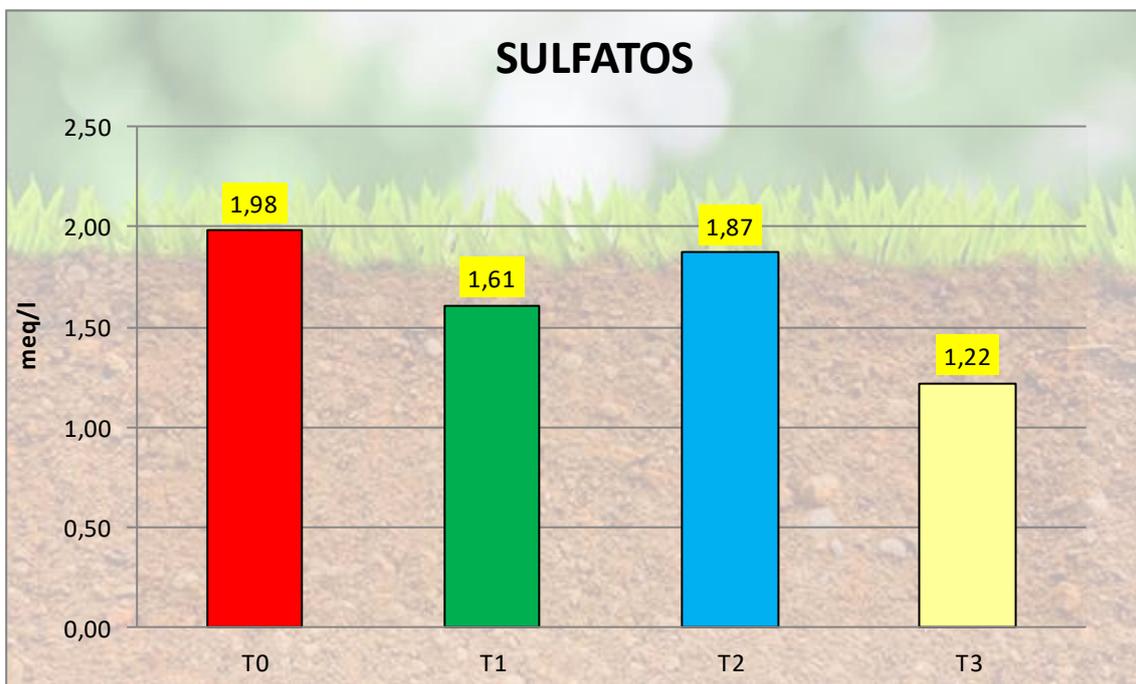
TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº20 CLORUROS EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



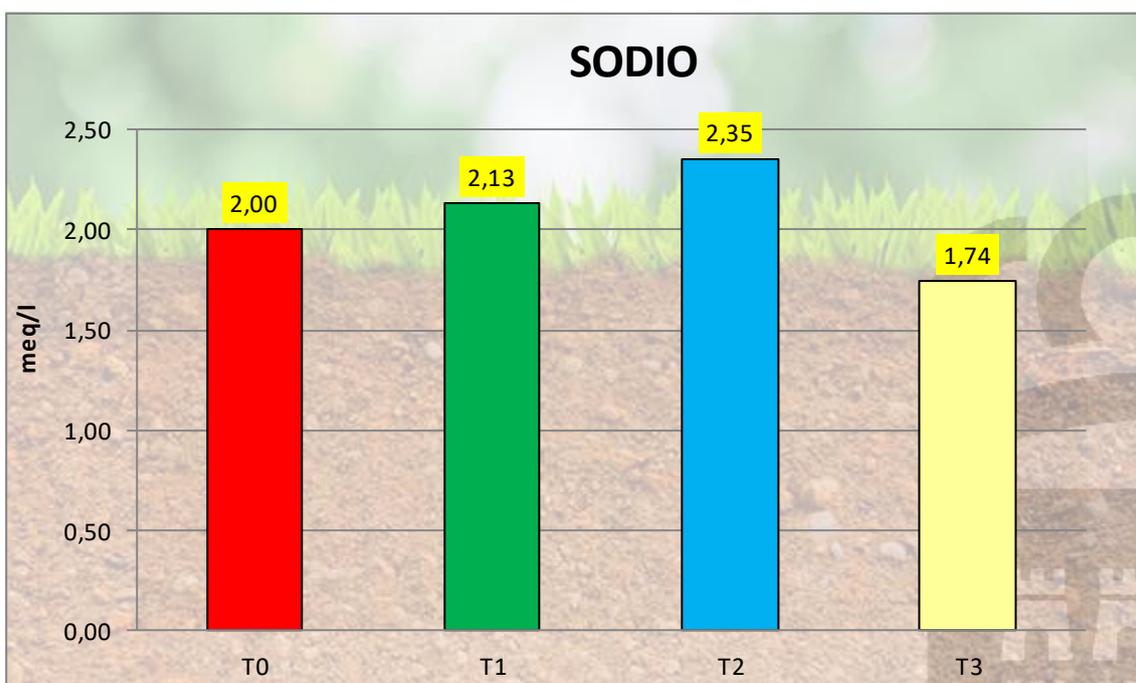
TO: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº21 SULFATOS EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



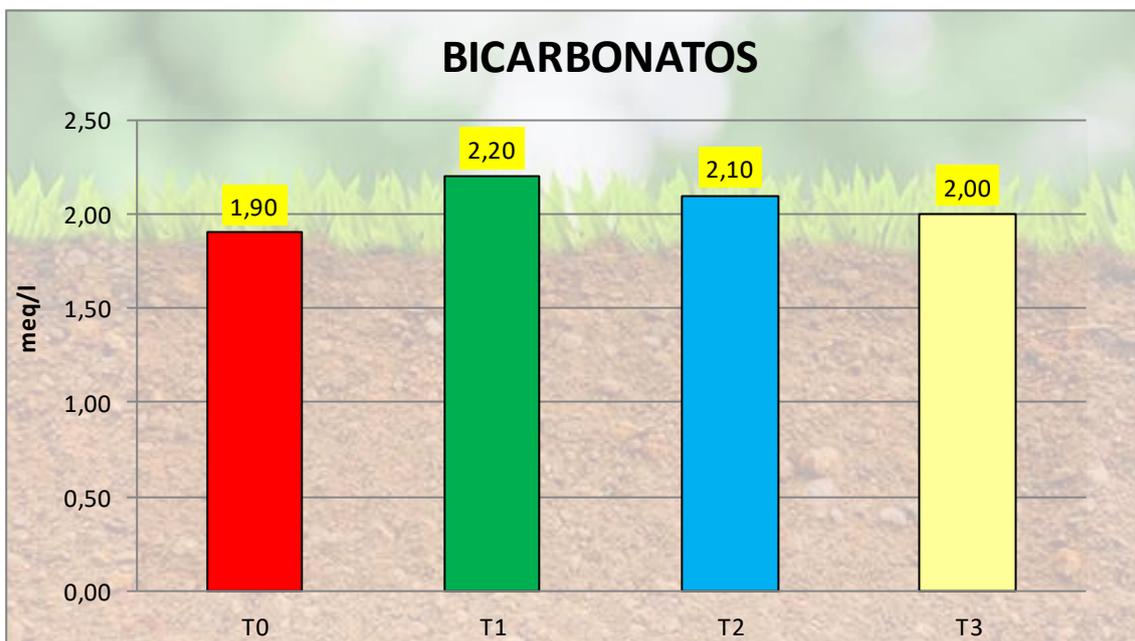
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº22 SODIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



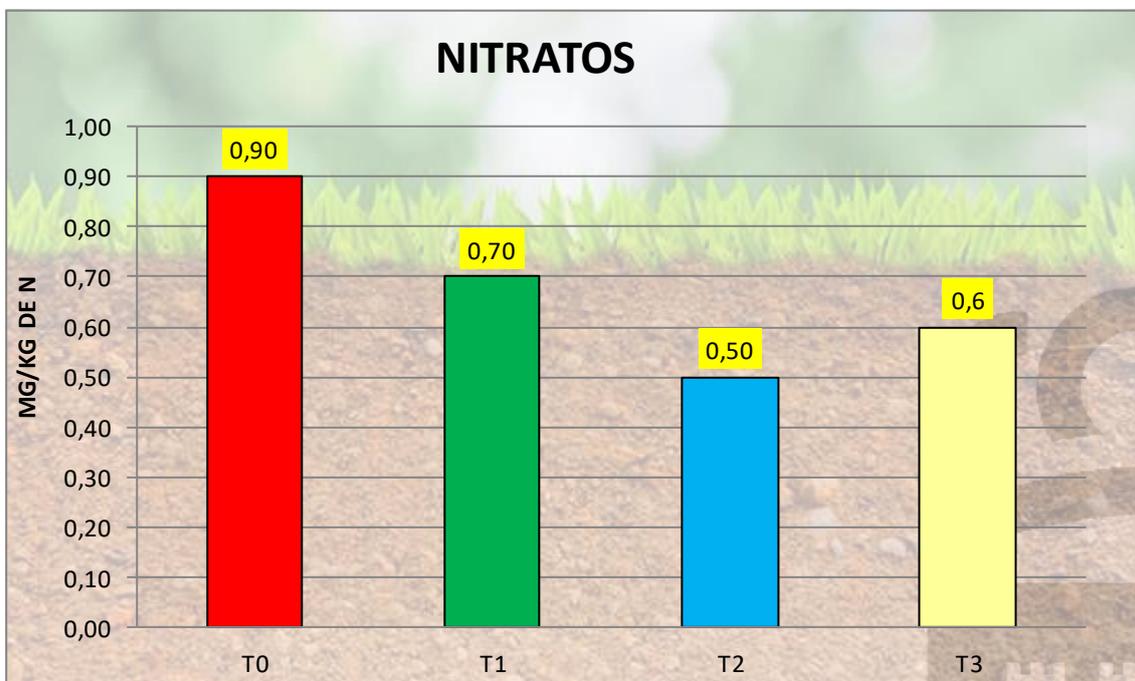
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº23 BICARBONATOS EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



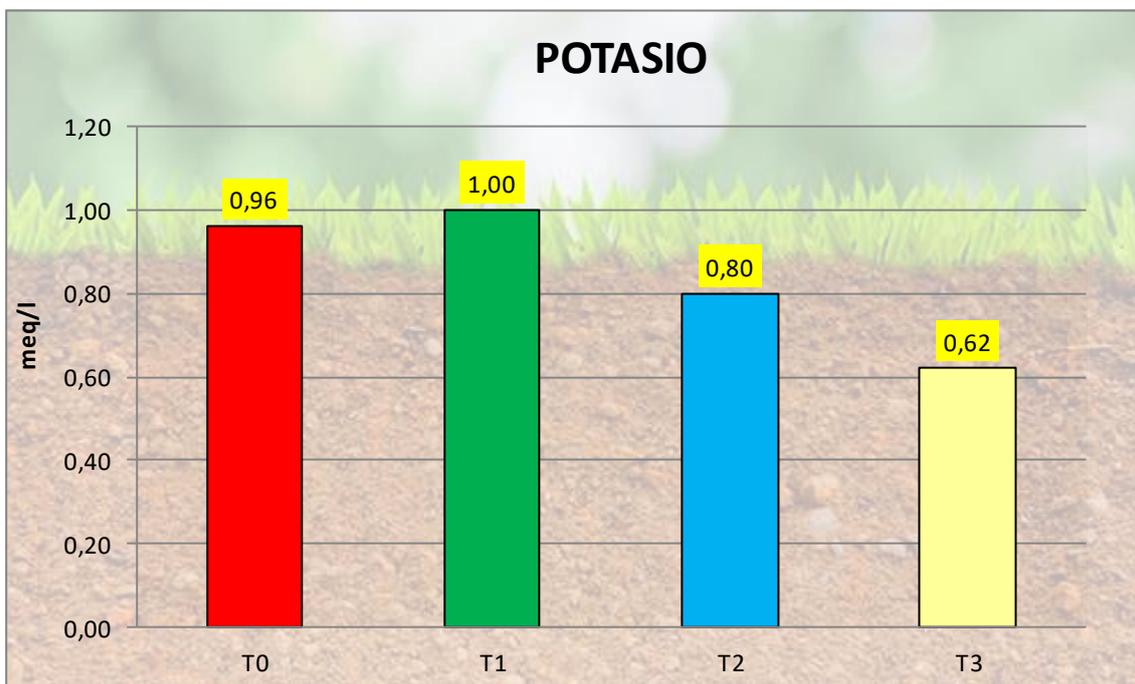
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº24 NITRATOS EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



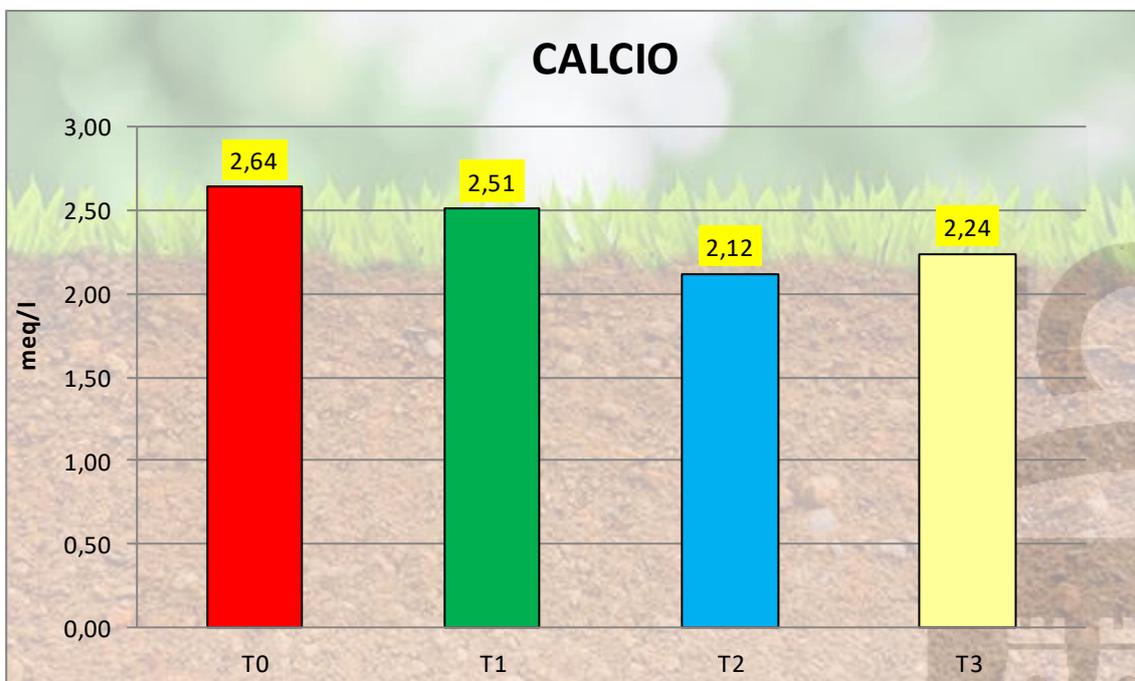
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº25 POTASIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



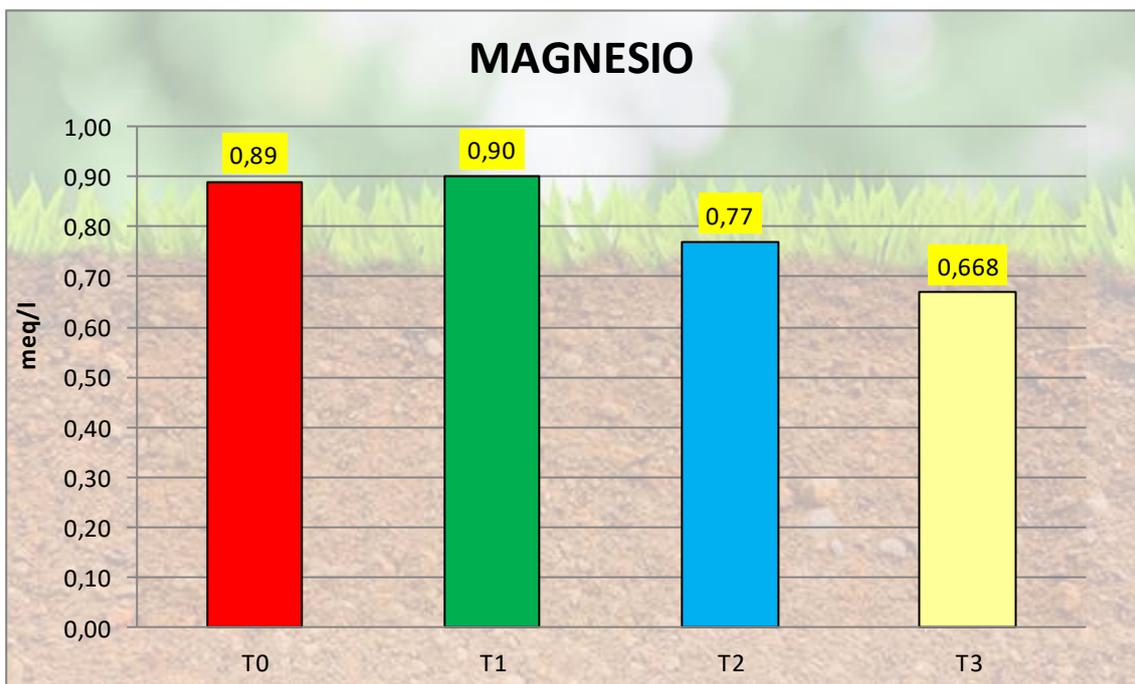
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº26 CALCIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



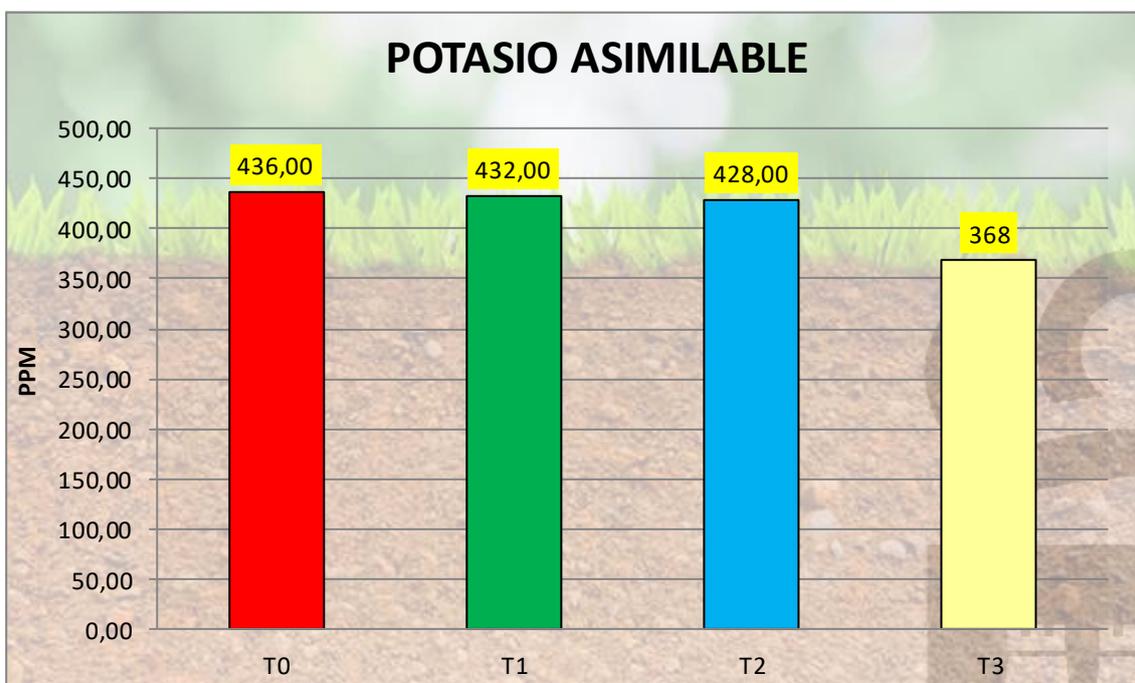
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº27 MAGNESIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



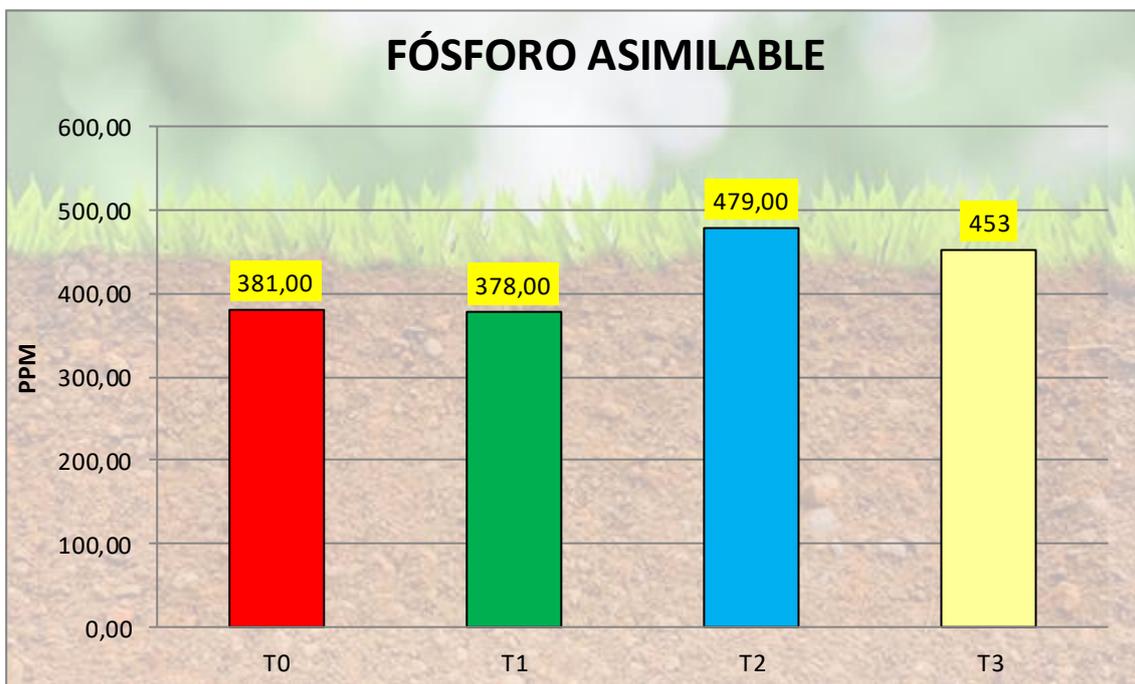
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº28 POTASIO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



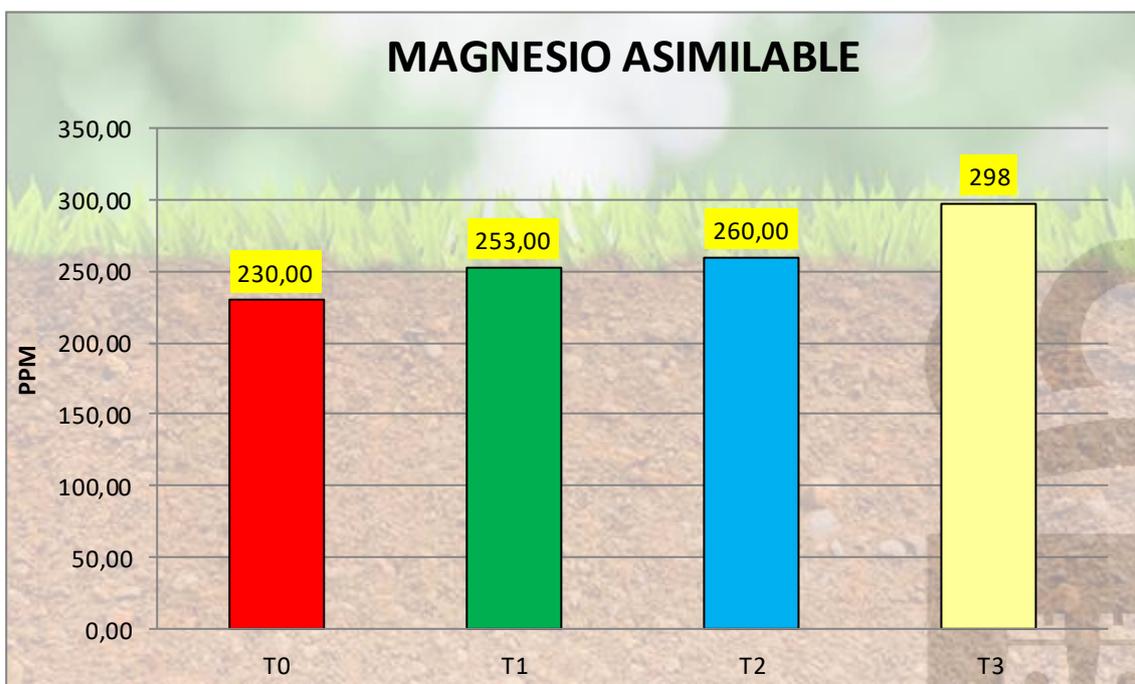
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº29 FÓSFORO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



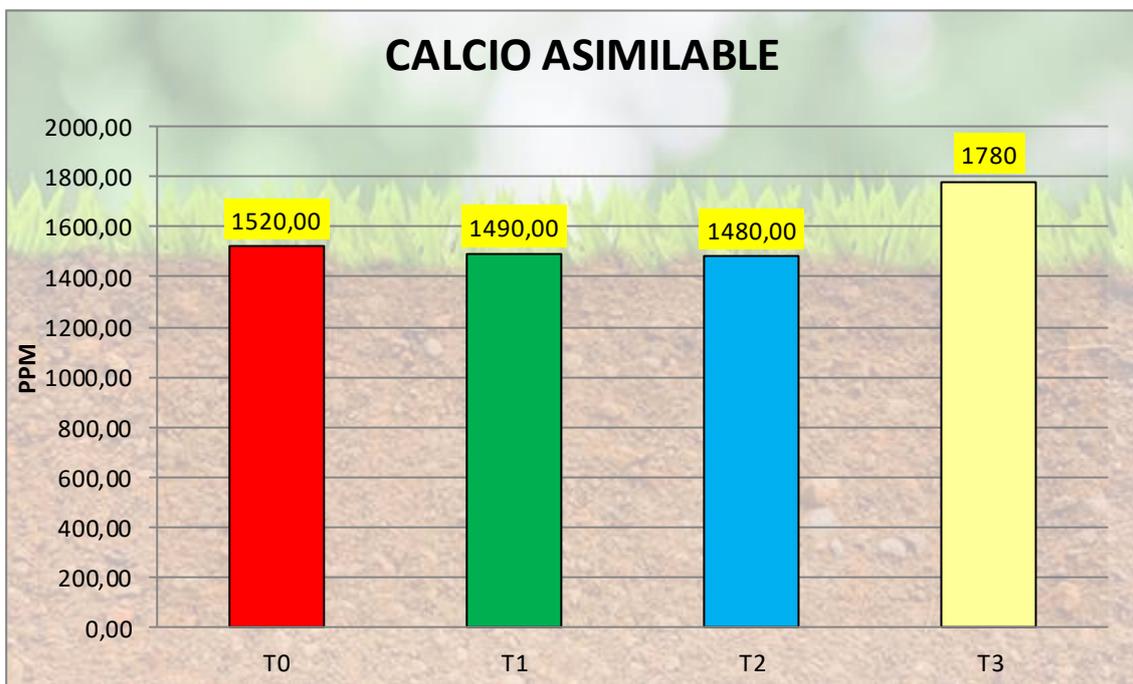
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº30 MAGNESIO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



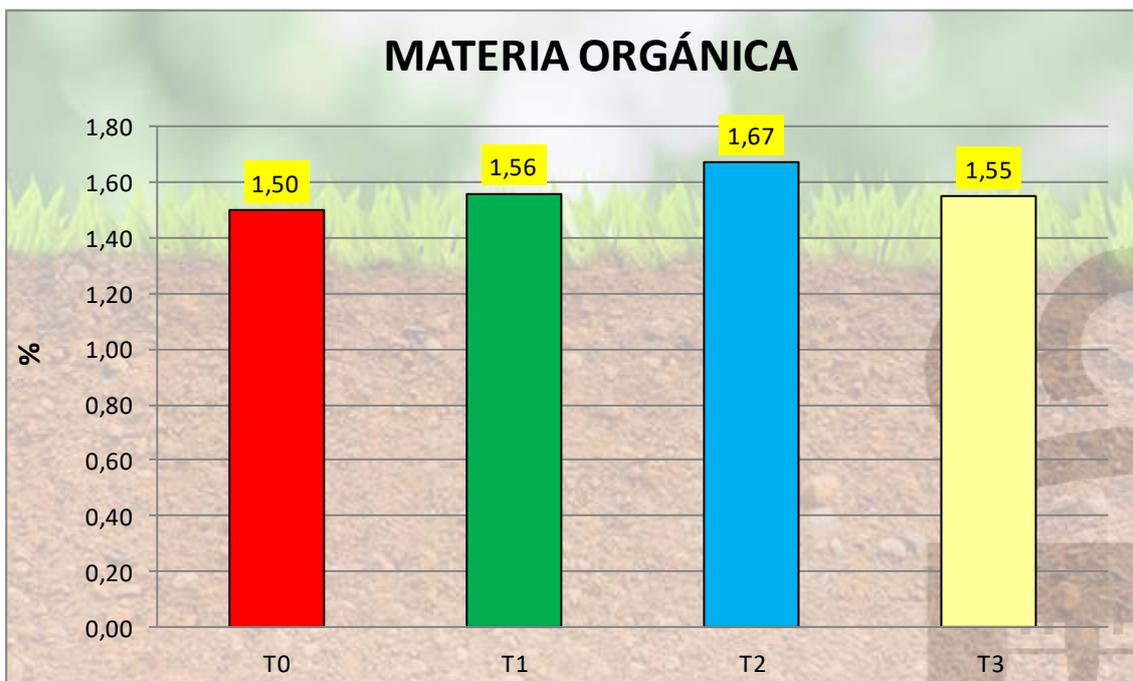
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº31 CALCIO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



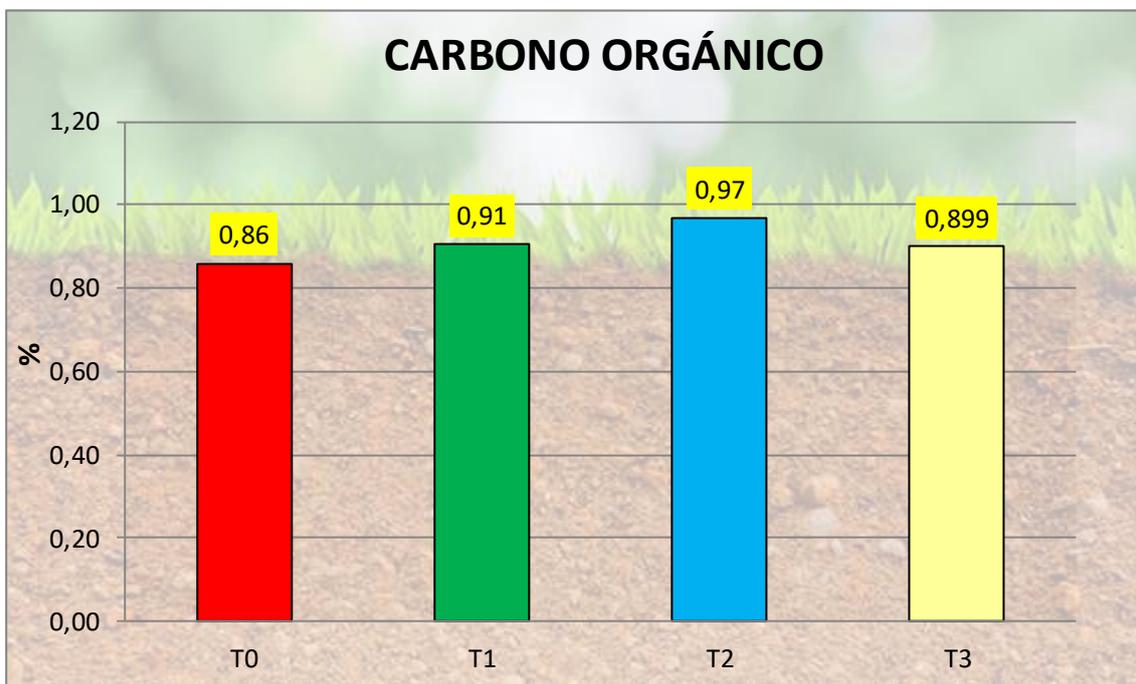
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº32 MATERIA ORGÁNICA EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



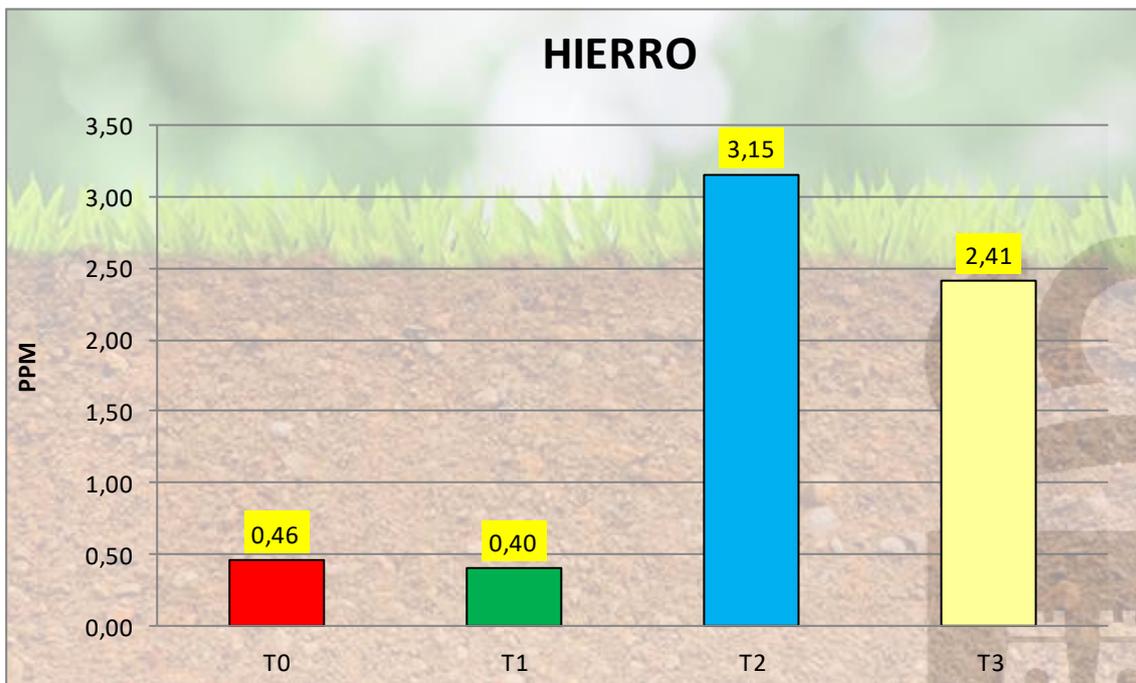
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº33 CARBONO ORGÁNICO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

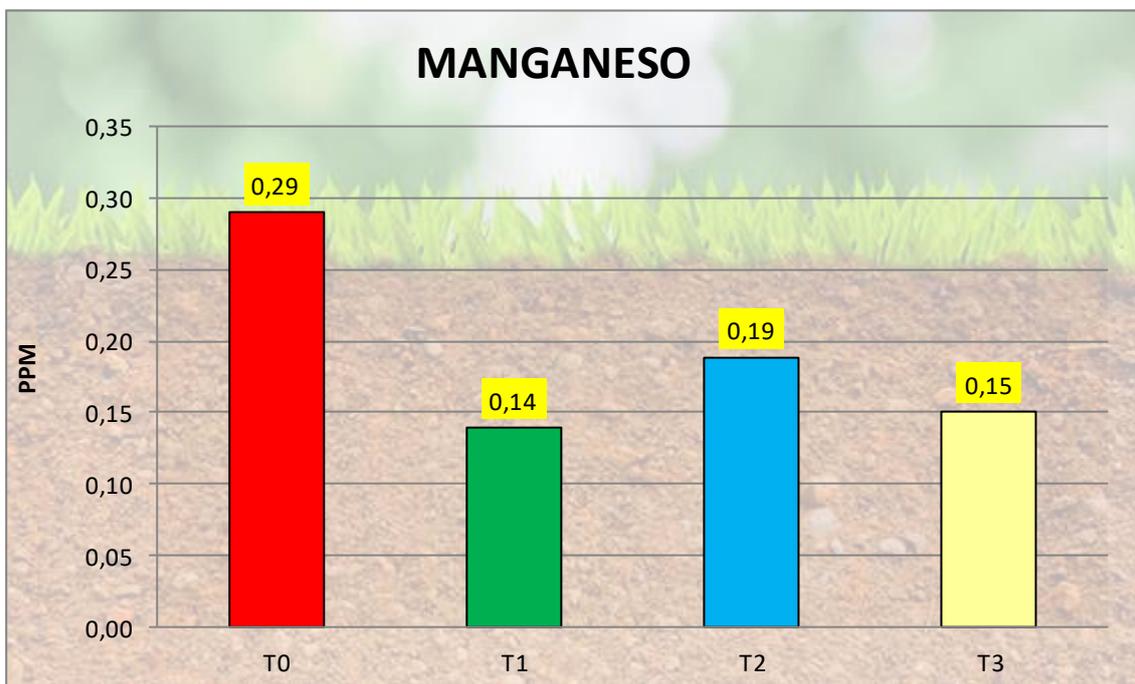
Figura nº34 HIERRO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

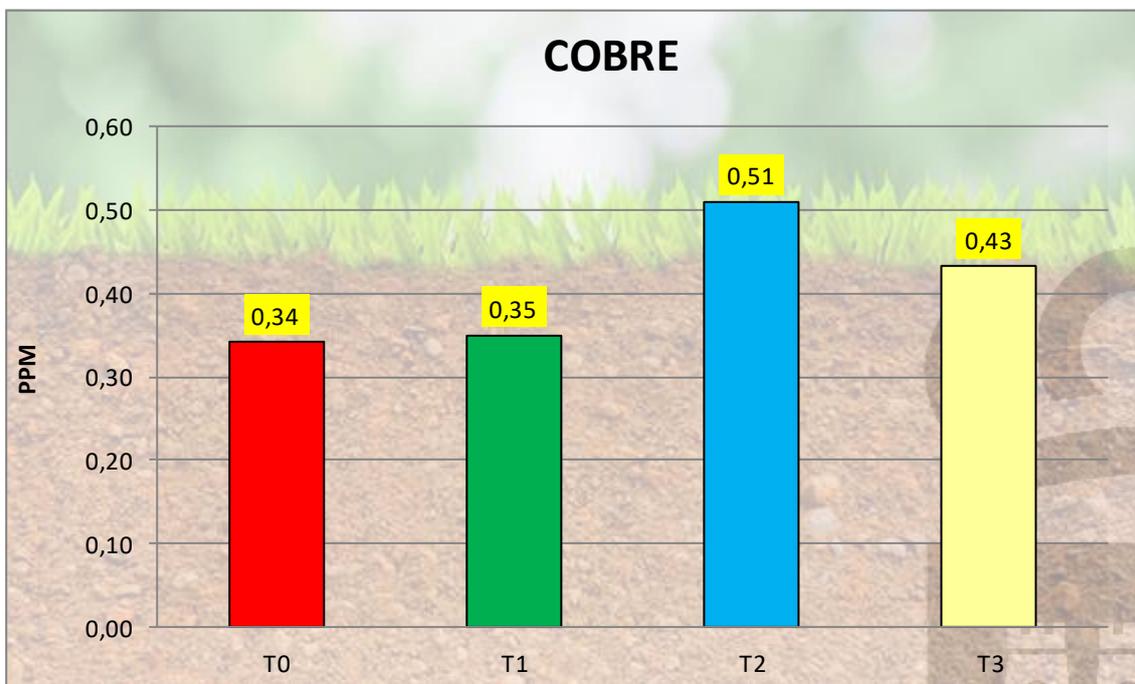
Actividades de Demostración y Transferencia 2019

Figura nº35 MANGANESO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



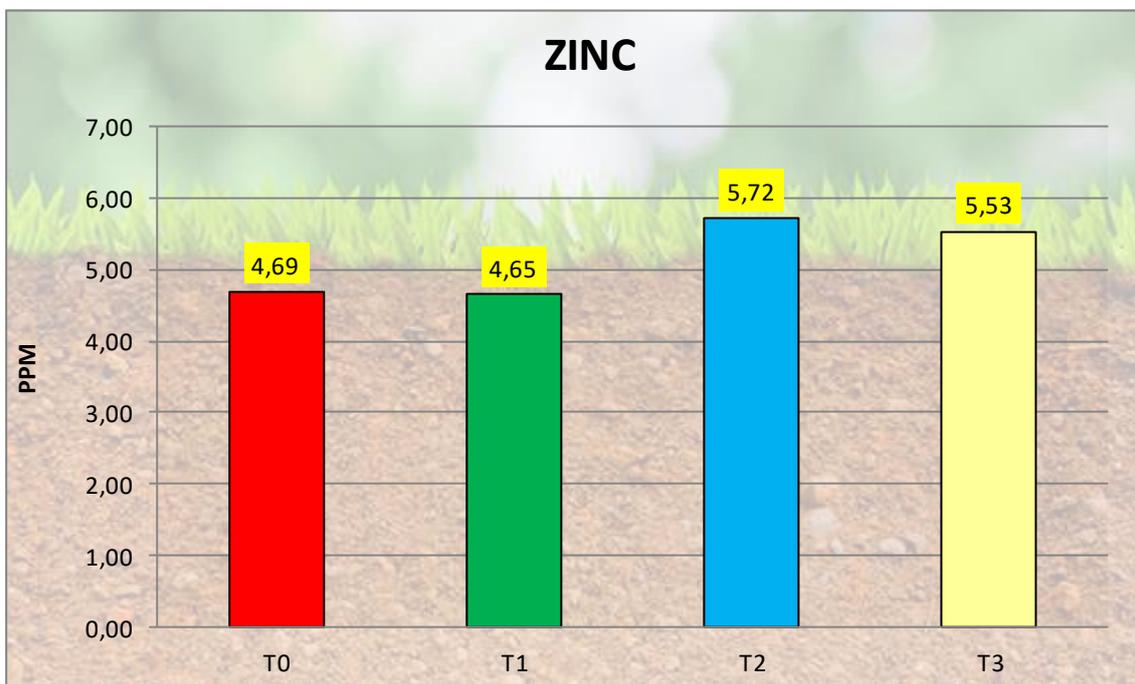
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº36 COBRE EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



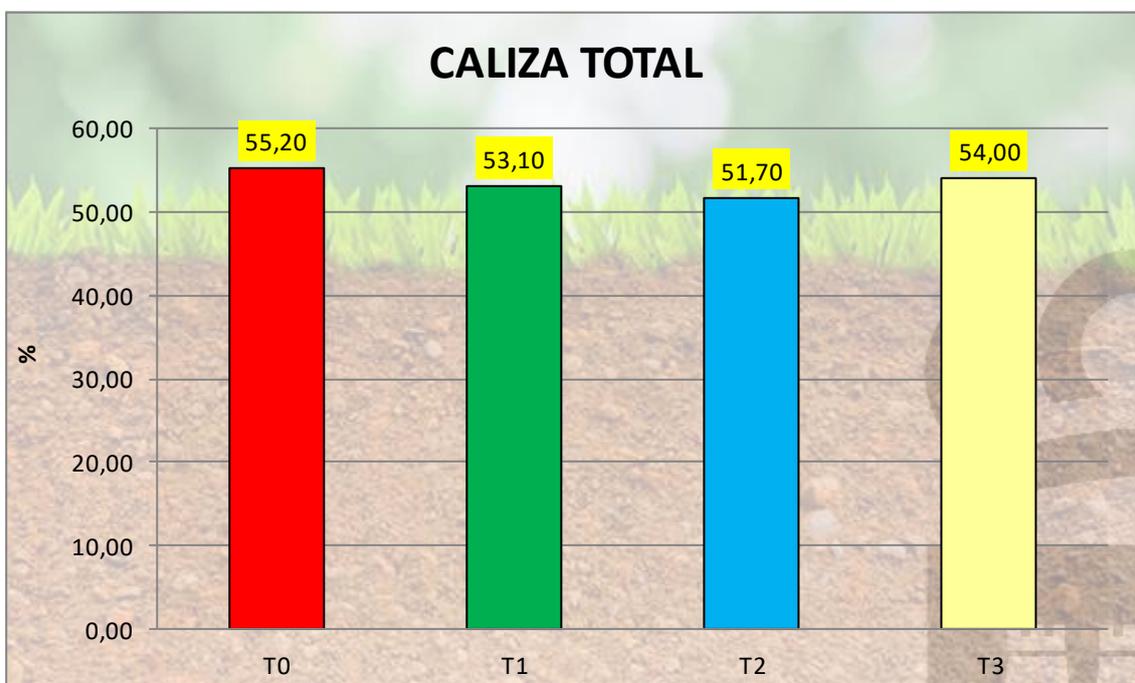
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº37 ZINC EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

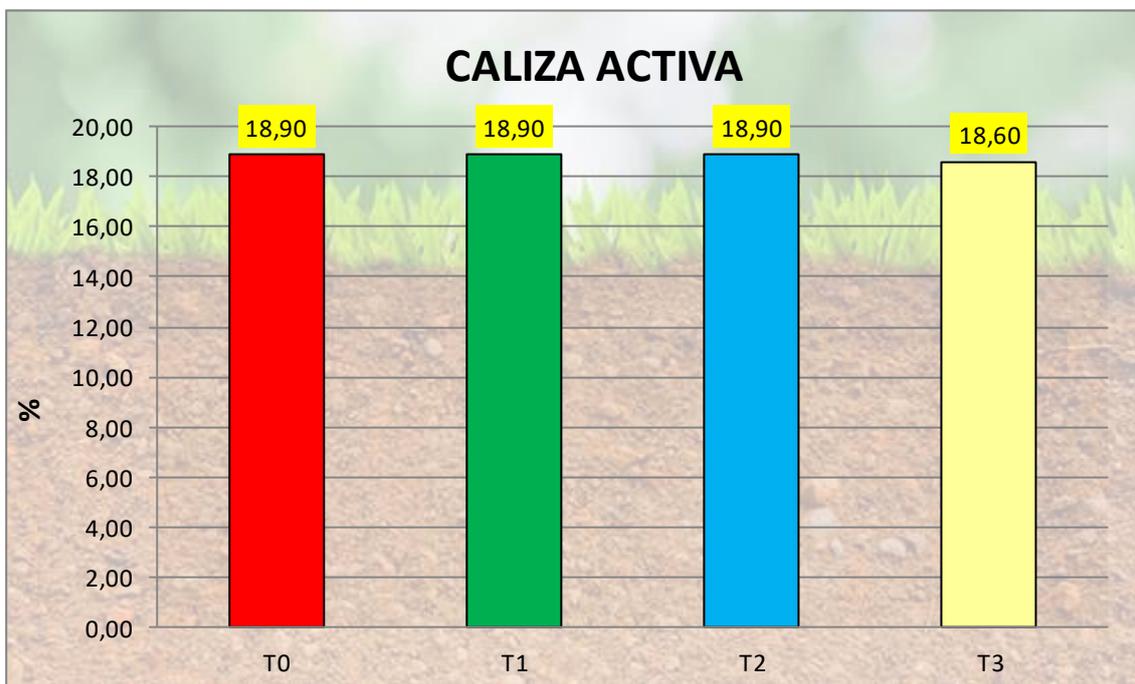
Figura nº38 CALIZA TOTAL EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

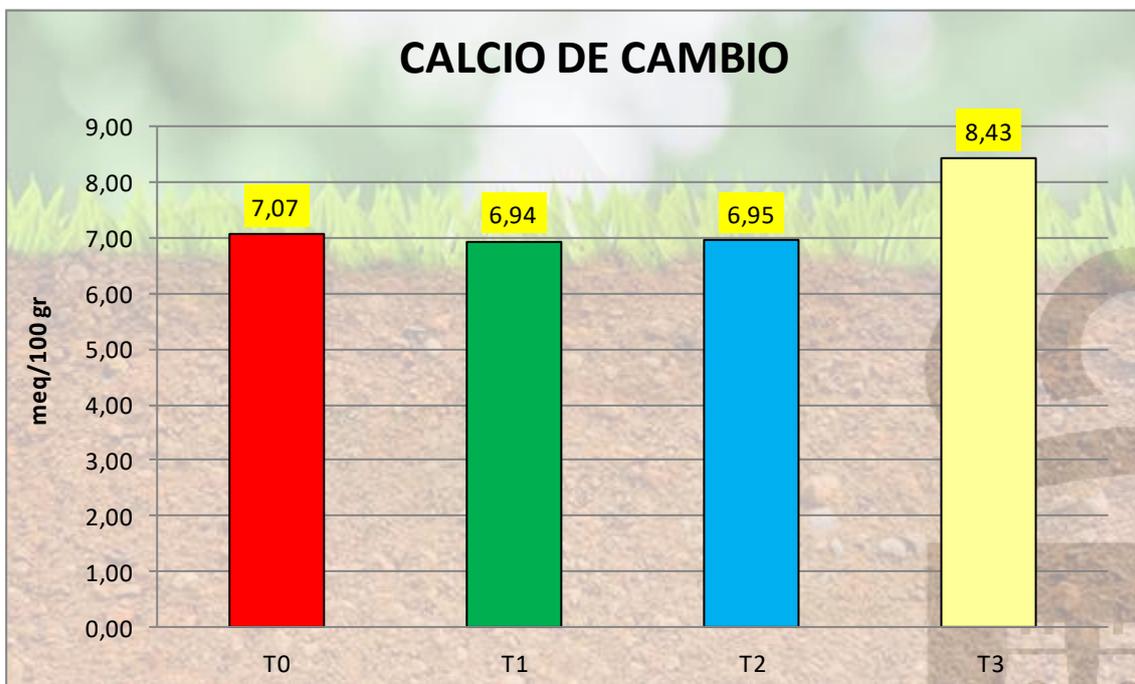
Actividades de Demostración y Transferencia 2019

Figura nº39 CALIZA ACTIVA EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

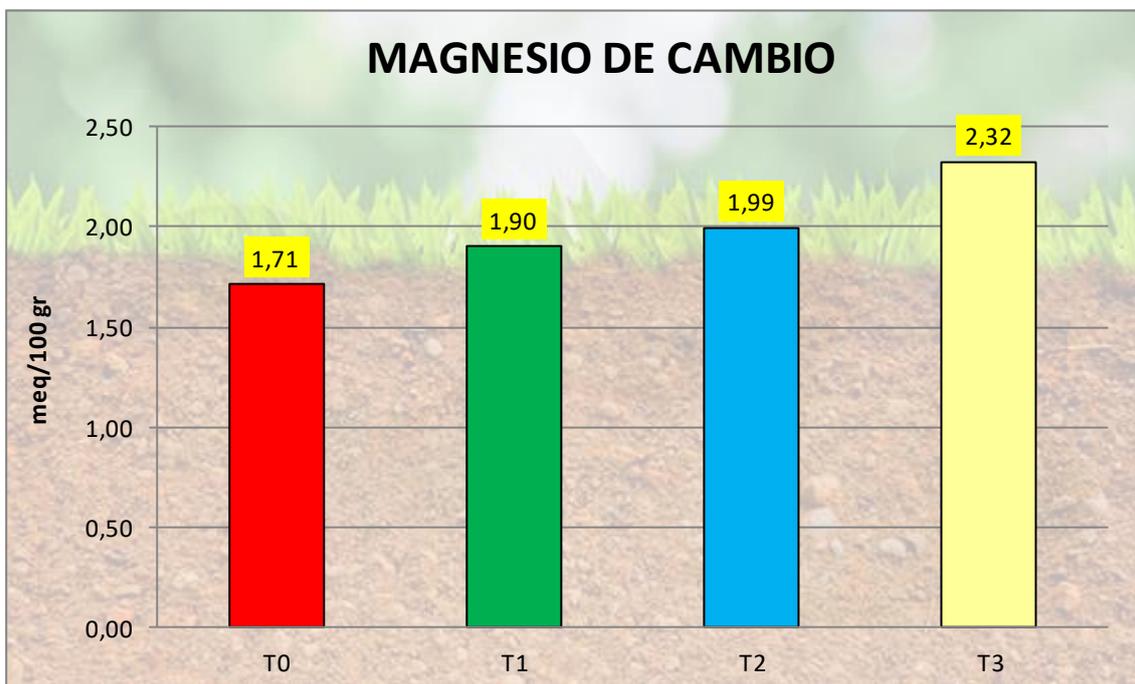
Figura nº40 CALCIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

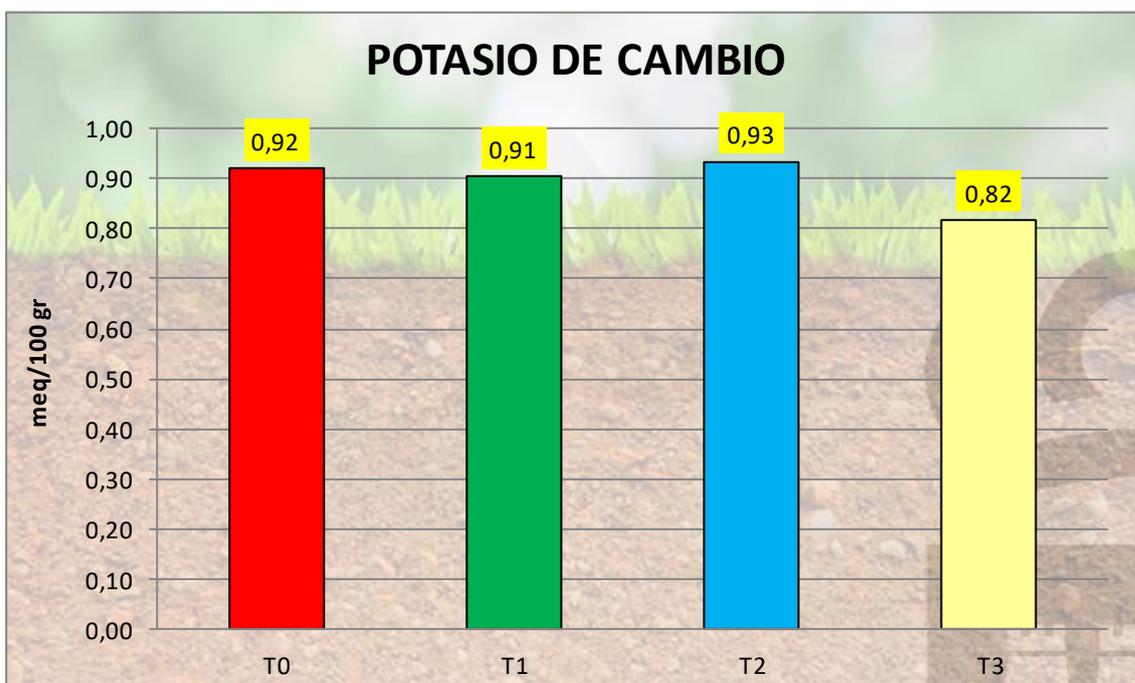
Actividades de Demostración y Transferencia 2019

Figura nº41 MAGNESIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº42 POTASIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



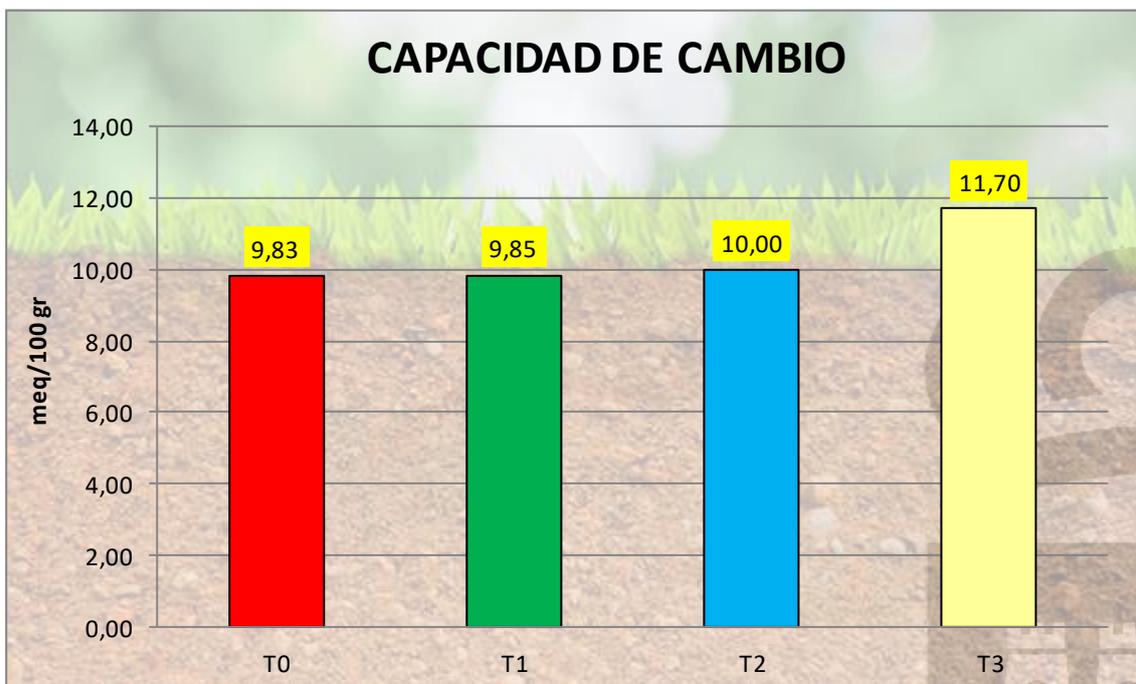
T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº43 SODIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

Figura nº44 CAPACIDAD DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS



T0: testigo sin acolchado, T1 ozono sin acolchado, T2 ozono con acolchado y T3 testigo con acolchado

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	7	VISITA AL CENTRO DE DEMOSTRACION	EMBAJADA DE LA REPÚBLICA DE SUDAN
05/03/2019	3	2	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	SAT SAN PEDRO-FINCA VITIVINICOLA
21/03/2019	3	1	ENSAYOS	ZURITECH
21/03/2019	3	1	VISITA CENTRO	FLORES PRISMA
21/03/2019	3	3	VISITA CENTRO	FLORES PRISMA
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
09/05/2019	5	39	VISITA CENTRO	IES SANTA MARIA DE LOS BAÑOS (FORTUNA)
14/05/2019	5	2	SISTEMA DE OZONO EN AGRICULTURA	CAMDEY S.A

20/06/2019	6	4	VISITA INTALACIONES DE CO2 CON AGRICULTORES RUSOS	LINDE
29/06/2019	6	1	INTERÉS OZONO	AGESCO, S.L.
09/07/2019	7	1	INTERÉS ABONADO FERTINAGRO Y OZONO	AGROMANIJA S.L.
15/07/2019	7	1	INTERÉS OZONO	ENDIVIAS DEL DUERO
24/07/2019	7	1	ENSAYOS	HM CLAUSE
30/07/2019	7	1	VARIETADES DE PIMIENTO	ATEMY INGENIERIA AGRÍCOLA
10/09/2019	9	1	VISITA CENTRO	LAVA S.A
10/09/2019	9	1	VISITA CENTRO	ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI: DEPARTMENT OF HORTICULTURE- GREECE
29/10/2019	10	72	VISITA PROYECTOS	CEIP MEDITERRÁNEO
29/10/2019	10	1	OZONO	DELICIAS VIDAL SL
05/11/2019	11	27	HORTAMIRA ENSAYOS	NATURKOST SCRRAMM