

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

# APLICACIÓN DISTINTOS ABONADOS DE FONDO EN BRÓCOLI 18CMI1\_7

- 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:** Enero 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 .....	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.....	5
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	5
4. RESULTADOS. ....	6
4.1. Parámetros de calidad, controles de recolección, calidad y producción obtenida. ....	6
5. CONCLUSIONES. ....	7
6. ANEXOS. ....	8
6.1. Imágenes.....	8
6.2. Gráficas.....	15
6.2.1 Gráficas análisis de suelo. ....	19

## 1. RESUMEN.

Este ensayo se ha llevado a cabo sobre un cultivo de Brócoli. Se realizó una aplicación de fondo de cuatro productos diferentes anteriormente a un cultivo de lechuga: Entec nitrofoska 14, Complejo NPK 15-15-15, Biofuerza 100% y Biofuerza al 50%. Por lo tanto, no fueron aplicados para este cultivo, sino que fueron aplicados en un cultivo anterior. Uno de los objetivos es evaluar la continuidad de los productos en el suelo, por lo que sobre la misma base, se han realizado dos cultivos: Uno anterior de lechuga, y este de brócoli. Entre ambos cultivos, no se realizó ninguna labor sobre el terreno de ensayo.

Inicialmente se propone este ensayo para realizar un estudio del producto lixiviado en cada uno de los tratamientos, incidiendo sobre todo en los nitratos que puedan lixivarse mediante el riego. Para ello se colocaron 12 sondas de succión en cada repetición de cada tratamiento para obtener el producto lixiviado.

La primera plantación se realizó en lechuga y la segunda en brócoli, sin realizar nuevas labores en la parcela como se ha mencionado anteriormente.

En los resultados observados en el trasplante de brócoli, posterior a la lechuga, se apreció una mayor producción en el tratamiento con Biofuerza al 100% (2,77 kg/m<sup>2</sup>), y un peso medio por pieza de 676 gramos. El brócoli solo se recolectó una vez, por lo que tener el máximo número de piezas posibles en una recolección es muy importante. Éste último tratamiento tiene una media de 4 piezas por m<sup>2</sup>, que junto con el resto de datos, lo hace el tratamiento con mejor rendimiento.

## 2. OBJETIVOS DEL ENSAYO.

El objetivo de la realización de este ensayo, al igual que en el cultivo de lechuga, es el de obtener información acerca de los nutrientes del producto lixiviado en cada uno de los cuatro tratamientos diferentes. A modo de resumen, los objetivos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Evaluar si los niveles de nutrientes como sodio, potasio y nitratos son inferiores en los tratamientos con los productos C y D (Biofuerza) frente a los productos A y B (abonados de fondo convencionalmente utilizados).
- Valorar la producción obtenida en los cuatro tratamientos: Peso medio de la lechuga/brócoli, producción por m<sup>2</sup> y clasificación comercial.

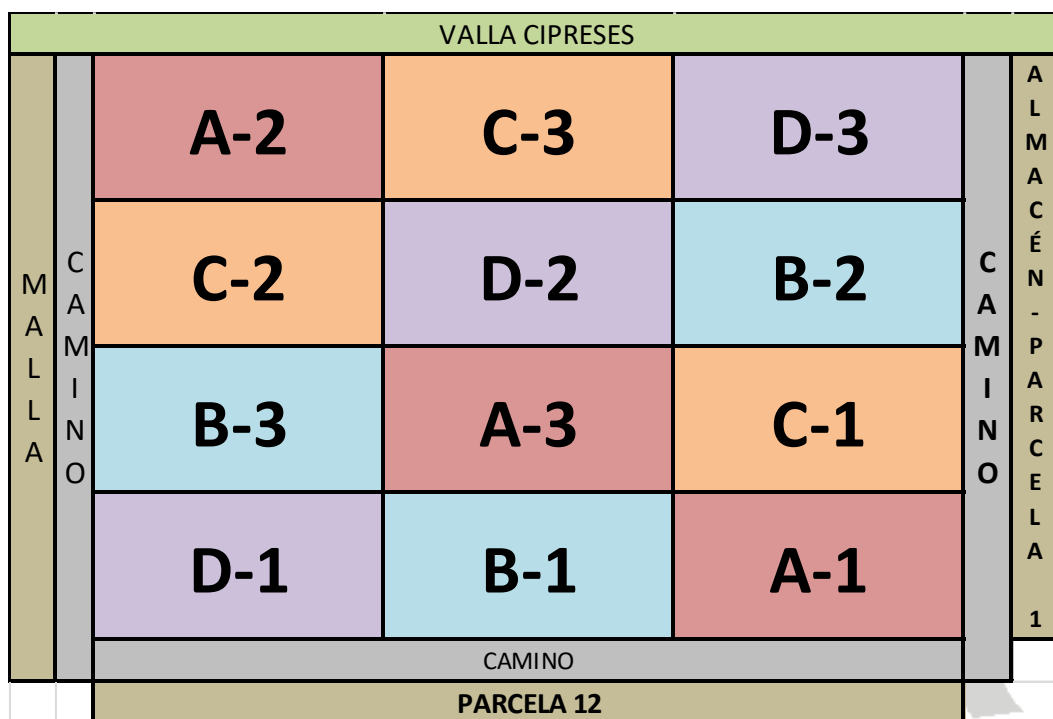
### 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

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

El material vegetal utilizado en este trasplante fue el brócoli, de variedad Pártenon. La fecha de trasplante fue el 21 de Enero de 2019 y su recolección se realizó el 24 de Abril de 2019. El marco de plantación fue de 5 plantas/m<sup>2</sup>, con una separación de 20 cm entre plantas.

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

La superficie total del ensayo fue de 240 m<sup>2</sup>. La parcela de ensayo se distribuyó en 12 subparcelas, con tres repeticiones de cada tratamiento. En el siguiente plano se puede apreciar la estructuración de la parcela del ensayo.



A	Abonado fondo NPK 15-15-15
B	Abonado de fondo Entec Nitrofoska14
C	Abonado de fondo Biofuerza 100%
D	Abonado de fondo Biofuerza 50%

Cada uno de los cuatro tratamientos cuenta con tres repeticiones en la parcela de ensayo en zonas distribuidas al azar.

### 3.3. Riegos y abonados.

El riego fue similar en los cuatro tratamientos. La diferencia entre ellos fue el abonado de fondo administrado previo al trasplante.

Las dosis de cada abonado de fondo fueron las siguientes:

Tratamiento	DOSIS PRODUCTO EN KG/HA						
	NPK (S) 15-15-15	SULFATO POTÁSICO 0-0-52+18(S)	ENTEC 14	SUPER 20 0-20-0	ORGANIA BIOFUERZA 212	ORGANIA BIOFUERZA 121	ORGANIA BIOFUERZA 441
A	600	32,13					
B			640	225			
C		25			540	900	300
D		12,5			270	450	150

La aplicación de fondo se realizó una única vez en un primer trasplante de lechuga, por lo que cabe tener en cuenta que no se han realizado aplicaciones posteriores de estos productos para este segundo trasplante de brócoli.

### 3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

Los parámetros evaluados en este ensayo han sido los siguientes:

- Nutrientes (sodio, potasio, nitratos y calcio) lixiviados en cada tratamiento.
- Producción final obtenida.
- Calidad de la producción.
- Peso medio de las piezas.

- Estado físico-químico del suelo una vez finalizados los dos cultivos.

#### 4. RESULTADOS.

##### 4.1. Parámetros de calidad, controles de recolección, calidad y producción obtenida.

Los parámetros de calidad seguidos en este ensayo para la clasificación por categorías de la brócoli se han establecido según rangos de peso.

#### Resultados

**Tabla nº1** Producción final brócoli en cada tratamiento

	PRODUCCIÓN (Kg/m <sup>2</sup> )
TRATAMIENTO A	2,12
TRATAMIENTO B	2,63
TRATAMIENTO C	2,77
TRATAMIENTO D	2,45

**Tabla nº2** Peso medio piezas de brócoli en cada tratamiento

	PESO MEDIO (gramos)
TRATAMIENTO A	600
TRATAMIENTO B	632
TRATAMIENTO C	676
TRATAMIENTO D	657

**Tabla nº3** Número medio de piezas de brócoli por m<sup>2</sup> en cada tratamiento (teniendo en cuenta que únicamente se realizó una recolección).

	Nº MEDIO PIEZAS M2
TRATAMIENTO A	3,53
TRATAMIENTO B	4,13
TRATAMIENTO C	4,00
TRATAMIENTO D	3,73

**Tabla nº4** Niveles de nutrientes en tallo en los diferentes tratamientos (media de las tres repeticiones de cada tratamiento).

	TRATAMIENTOS	NITRATOS	CALCIO	SODIO	POTASIO
27-feb	A	2100	-	-	-
	B	2833	-	-	-
	C	1967	-	-	-
	D	3200	-	-	-
26-mar	A	3733	-	-	-
	B	3867	-	-	-
	C	4367	-	-	-
	D	4767	-	-	-
03-abr	A	4167	313	247	3933
	B	3033	273	173	3833
	C	4167	227	173	3800
	D	4800	300	223	4700
16-abr	A	3800	357	223	2167
	B	3900	363	247	2567
	C	3600	333	180	2100
	D	3967	337	217	2633
24-abr	A	4467	327	297	4000
	B	5600	423	333	3833
	C	3533	280	190	3167
	D	4767	377	213	3767

## 5. CONCLUSIONES.

Tras analizar los resultados, realizaremos una valoración de los datos obtenidos. Las aplicaciones realizadas de fondo solo se hicieron una vez, por lo que con una única aplicación se han realizado dos cultivos.

En este cultivo de **brócoli** que se realizó posterior al cultivo de lechuga y sin realizar ningún tipo de labor en la parcela entre ambos, se ha apreciado una mayor producción en el tratamiento con Biofuerza 100%. Añadido a este dato, cabe destacar que su peso medio también es superior y que

obtiene un buen número de piezas por metro cuadrado. Como se ha explicado con anterioridad, este último cultivo solo se recolectó una vez, por lo tanto obtener su máximo rendimiento es una recolección es muy importante.

Analizando ambos cultivo, y valorando los resultados obtenidos entre los cuatro tratamientos, el uso de Biofuerza es una opción a valorar como abonado de fondo, puesto que su efecto en el cultivo ha sido prolongado, permitiendo obtener buenos resultados en producción y calidad.

## 6. ANEXOS.

### 6.1. Imágenes.



**Imagen nº1** Aportación de los diferentes abonados de fondo en la parcela de ensayo  
25/10/18





**Imagen n°2**Sonda de succión y válvula para hacer el vacío



**Imagen n°3**Obtención vacío en la sonda de succión



**Imagen n°4**Muestras de lixiviado para medida de nutrientes



**Imagen n°5**Muestras de tallo en brócoli para la medida de nitratos



**Imagen nº6**Plantación brócoli 12/04/18

- **Recolección de brócoli: Recolección tres repeticiones Tratamiento A**



- **Recolección de brócoli: Recolección tres repeticiones Tratamiento B**



- **Recolección de brócoli: Recolección tres repeticiones Tratamiento C**



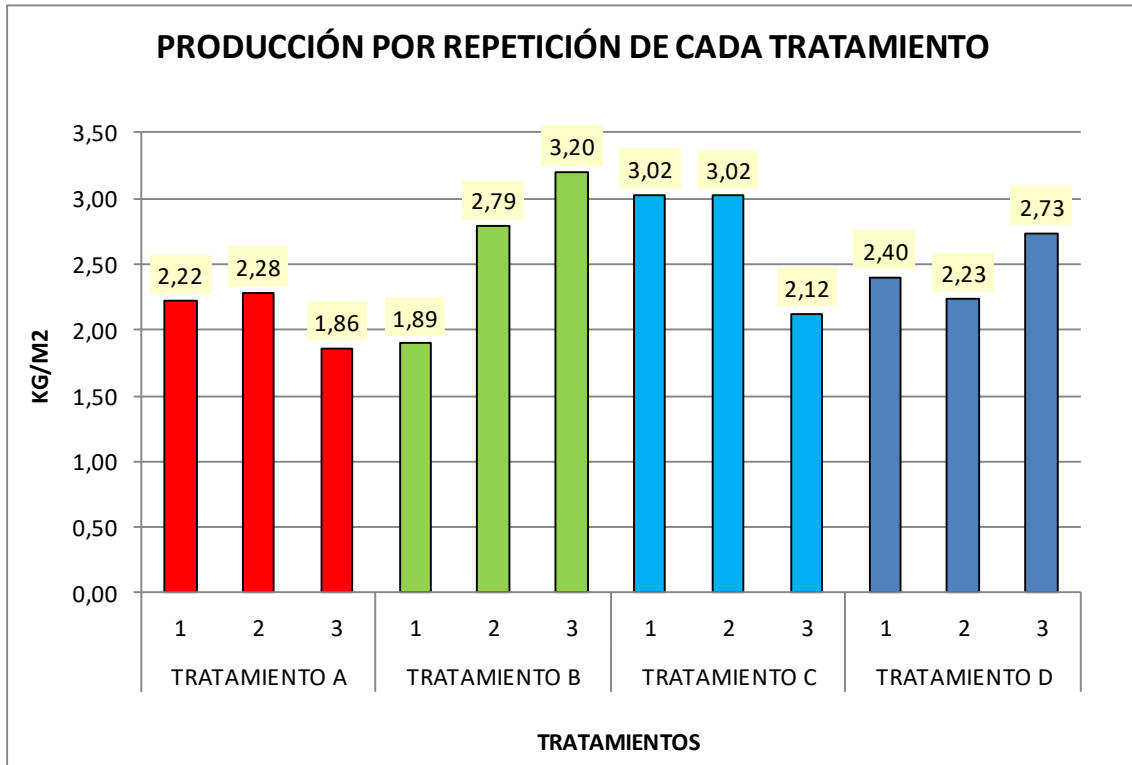
- **Recolección de brócoli: Recolección tres repeticiones Tratamiento D**



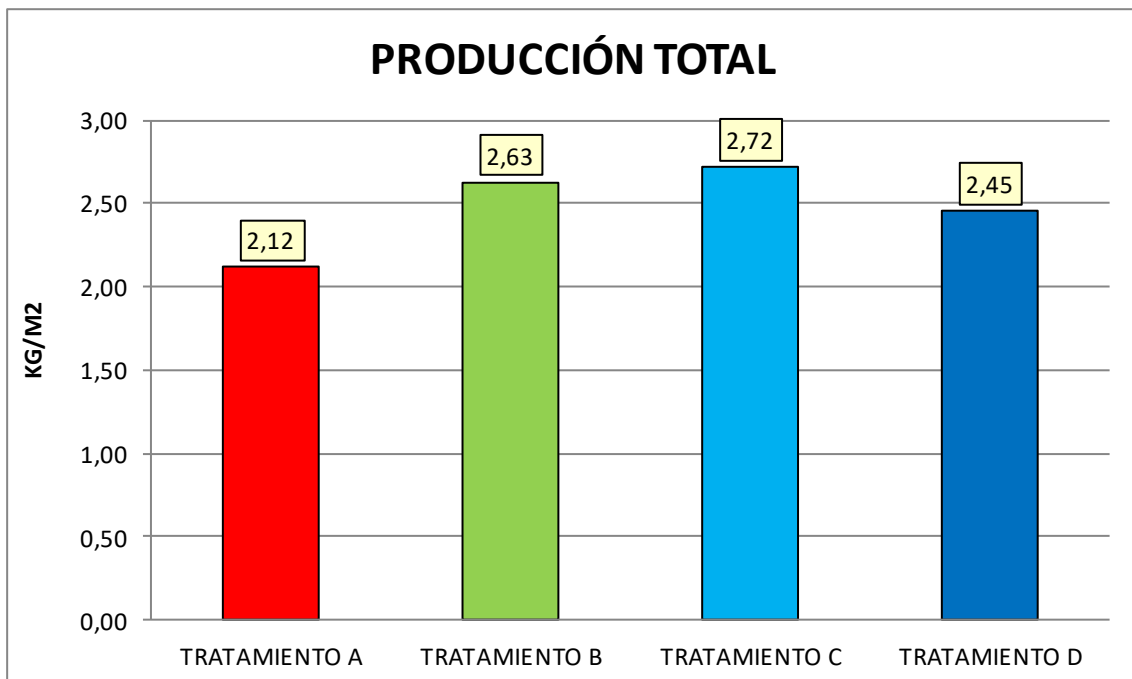
## 6.2. Gráficas.

### 6.2.1 Gráficas resultados.

**Figura nº1** Resultados de producción en cada repetición de cada tratamiento

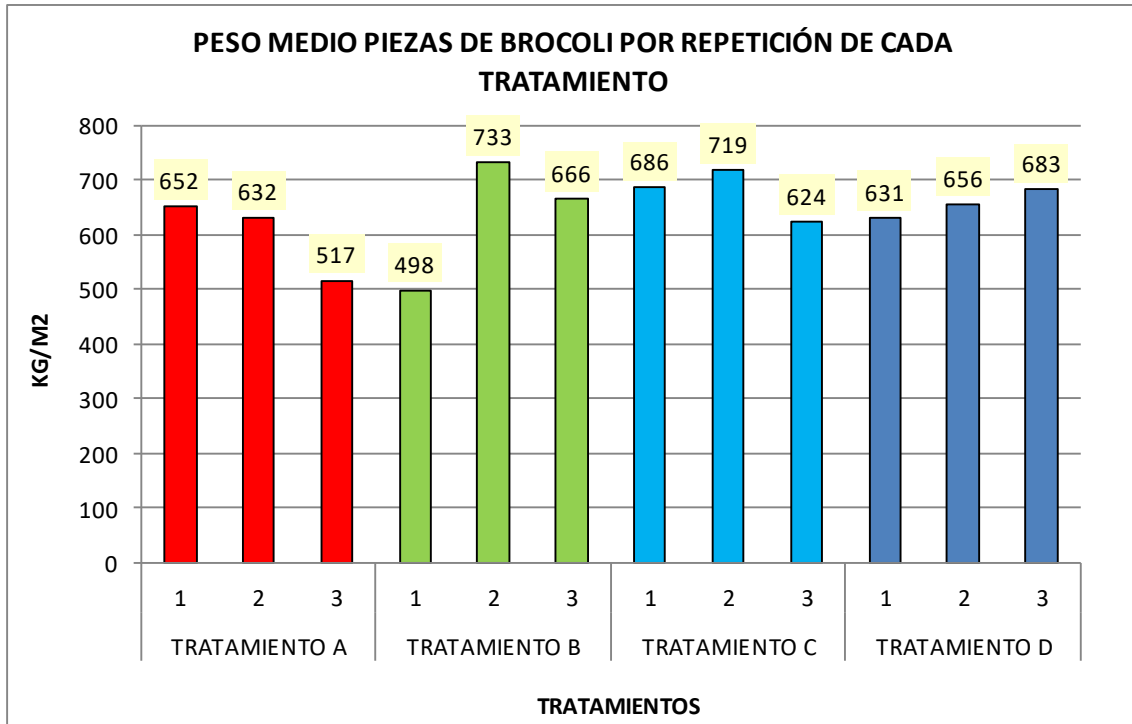


**Figura nº2** Resultados de producción media de las tres repeticiones de cada tratamiento





**Figura nº3** Resultados peso medio piezas de lechuga en cada repetición de cada tratamiento



**Figura nº4** Resultados peso medio piezas de lechuga media de las tres repeticiones

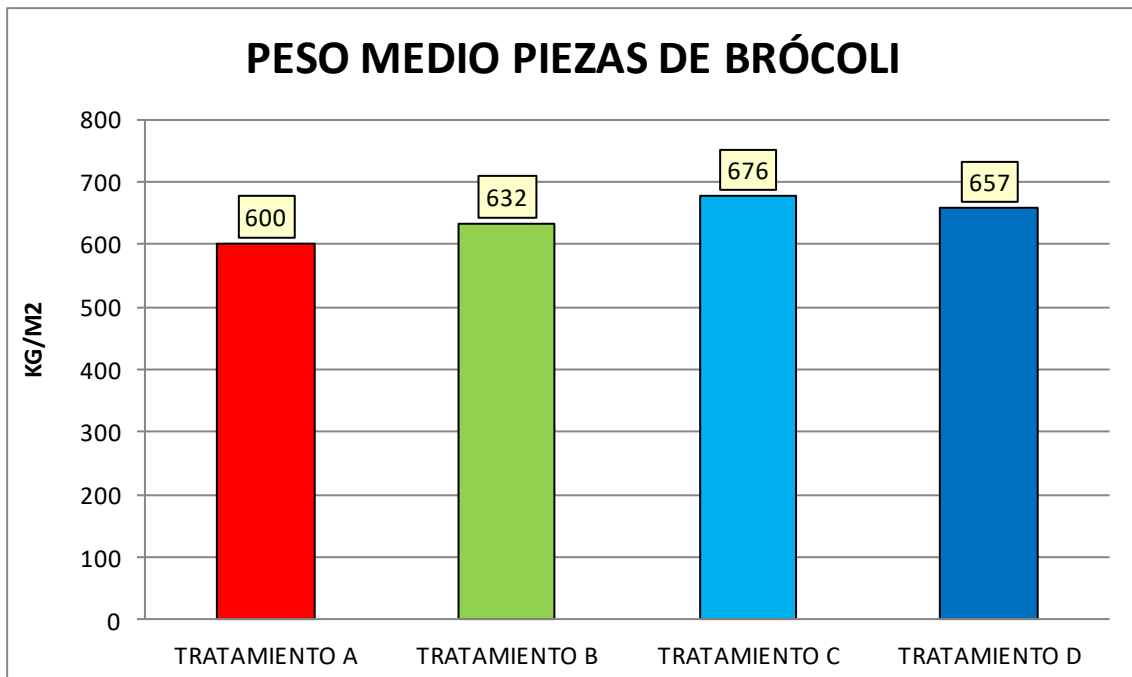


Figura nº5 Número medio de piezas de brócoli por m<sup>2</sup> en cada repetición de cada tratamiento

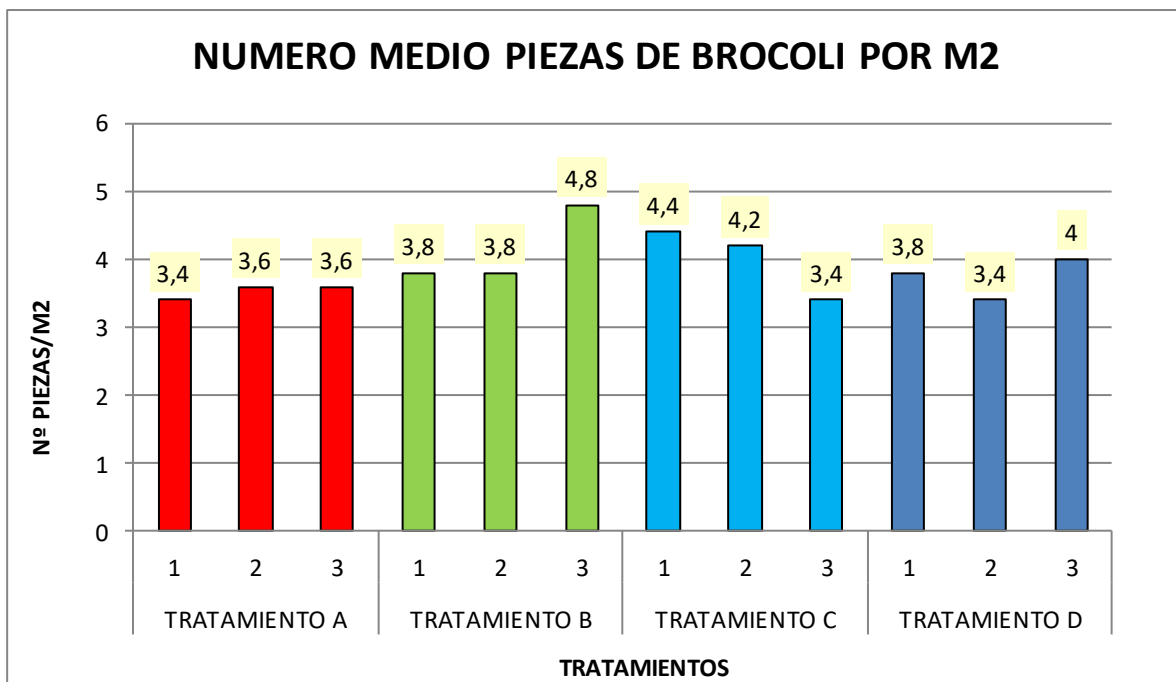
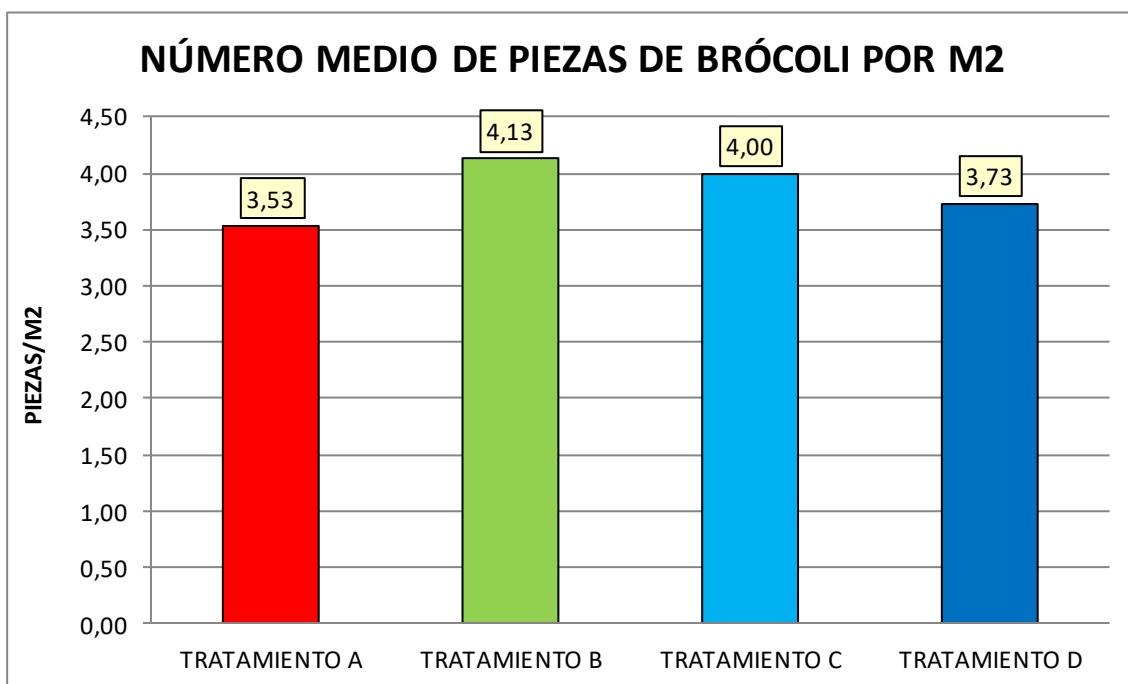
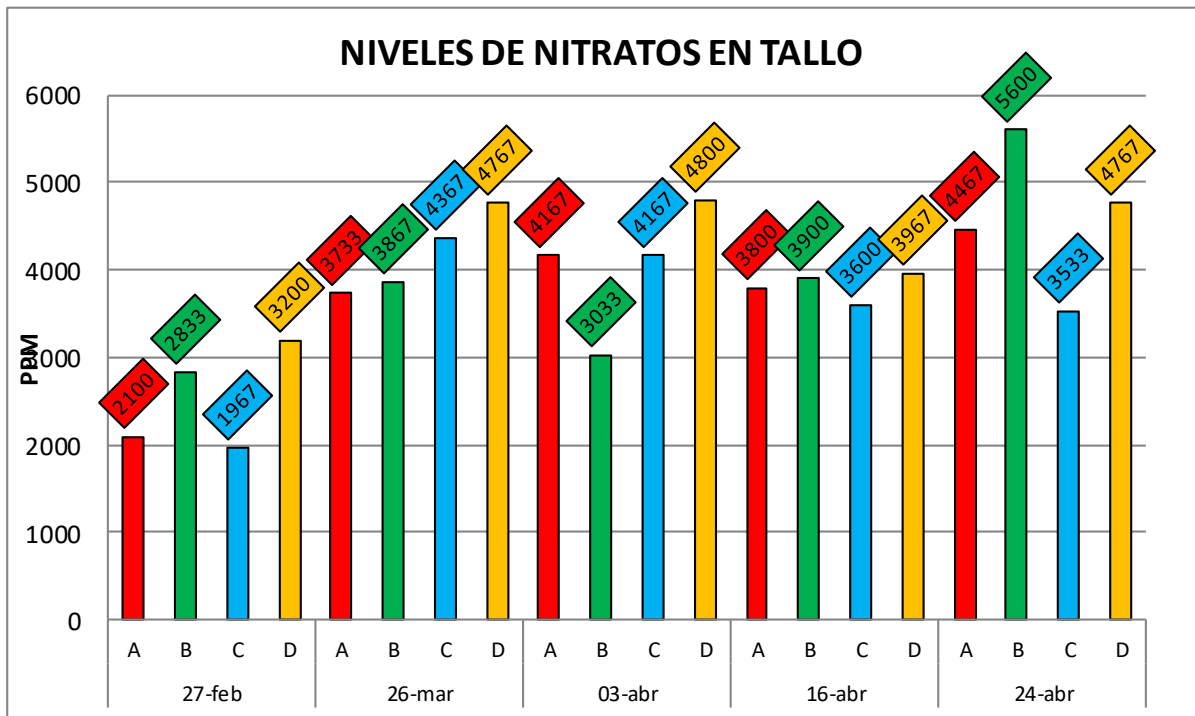


Figura nº6 Número medio de piezas de brócoli por m<sup>2</sup> media de las tres repeticiones



**Figura nº7** Niveles de nitratos en tallo hoja de brócoli en los distintos tratamientos



### 6.2.2 Gráficas análisis de suelo.

**Figura nº8** Conductividad en suelo en los diferentes tratamientos

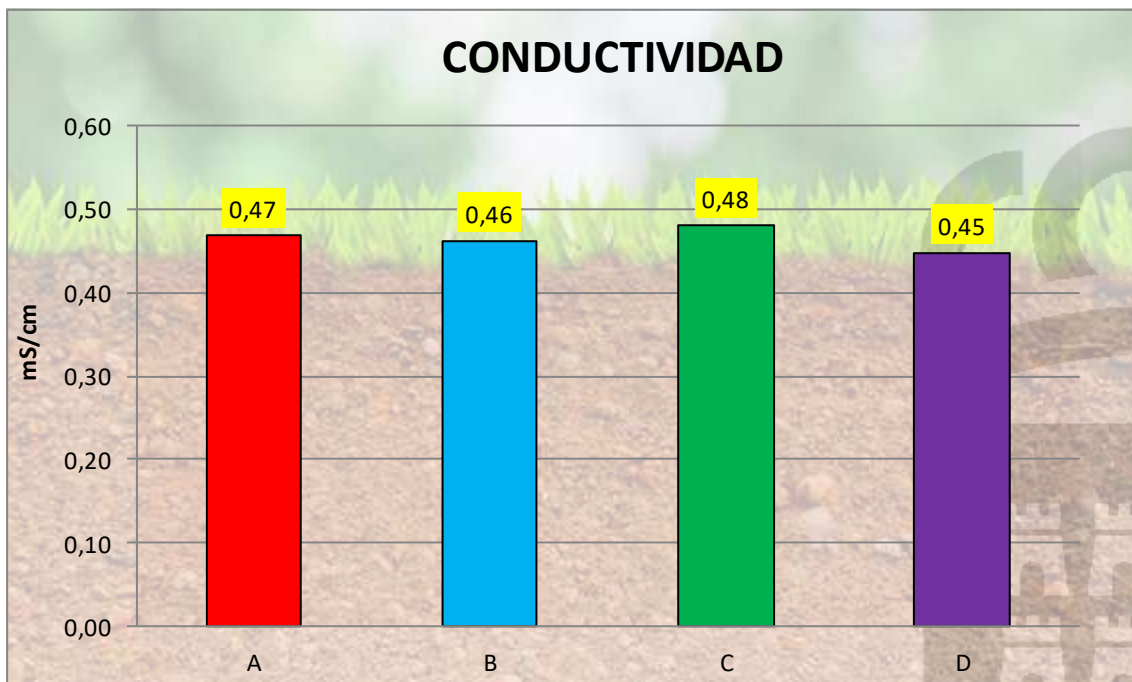


Figura nº9 Cloruros en suelo en los diferentes tratamientos

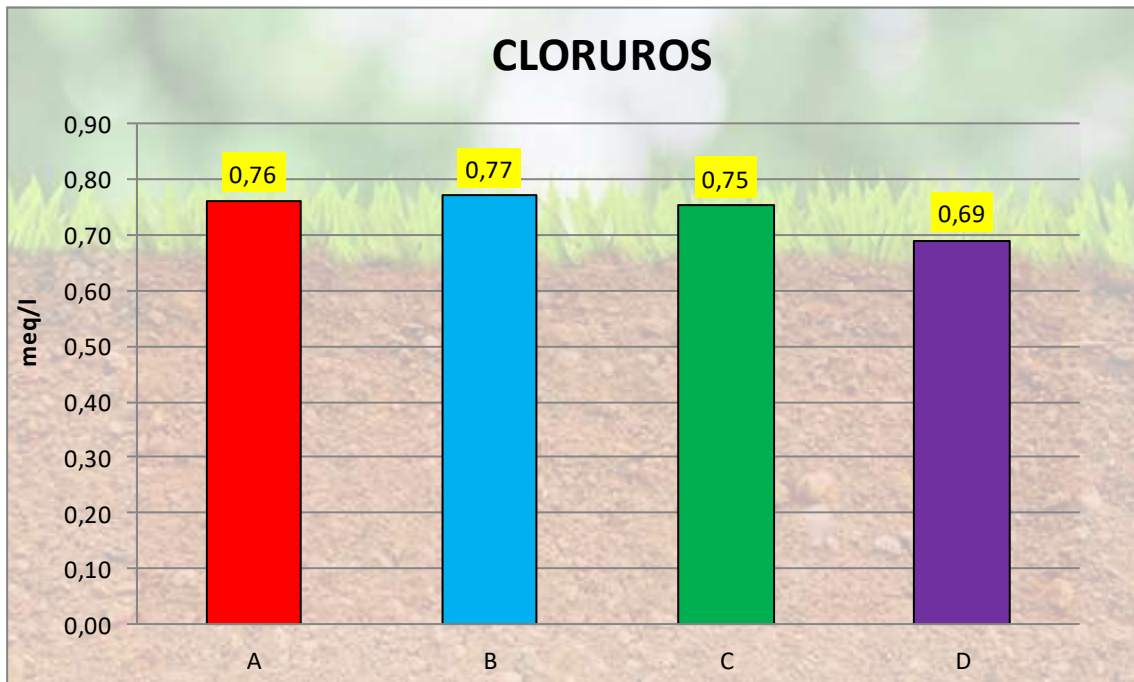


Figura nº10 Sulfatos en suelo en los diferentes tratamientos

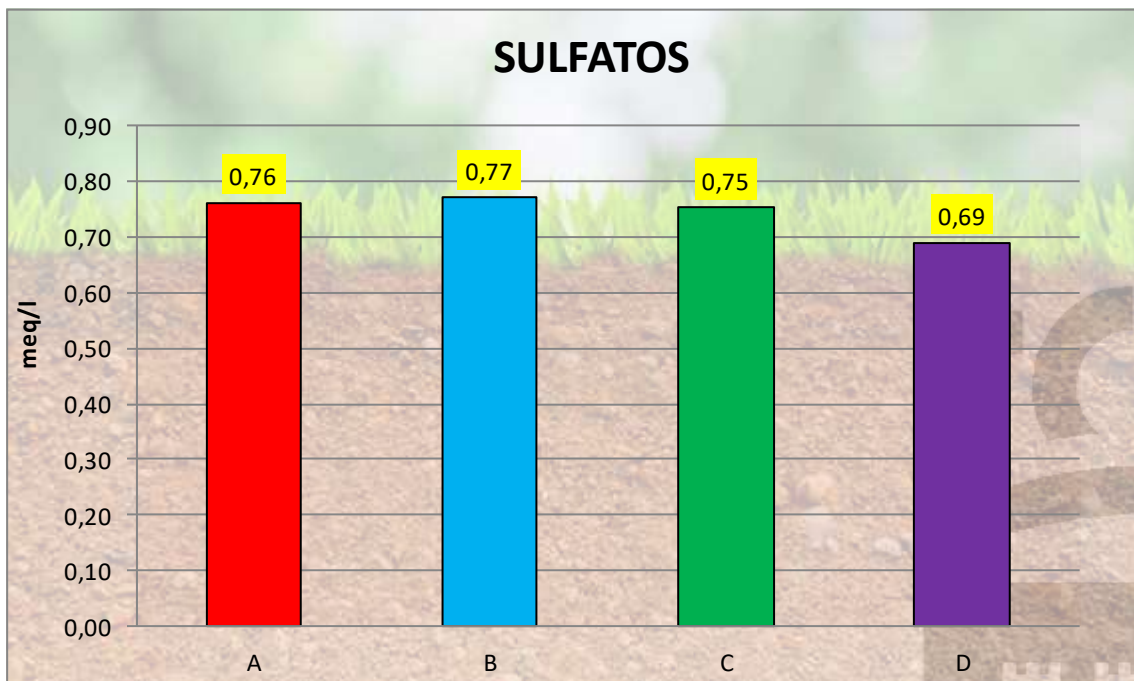


Figura nº11 Sodio en suelo en los diferentes tratamientos

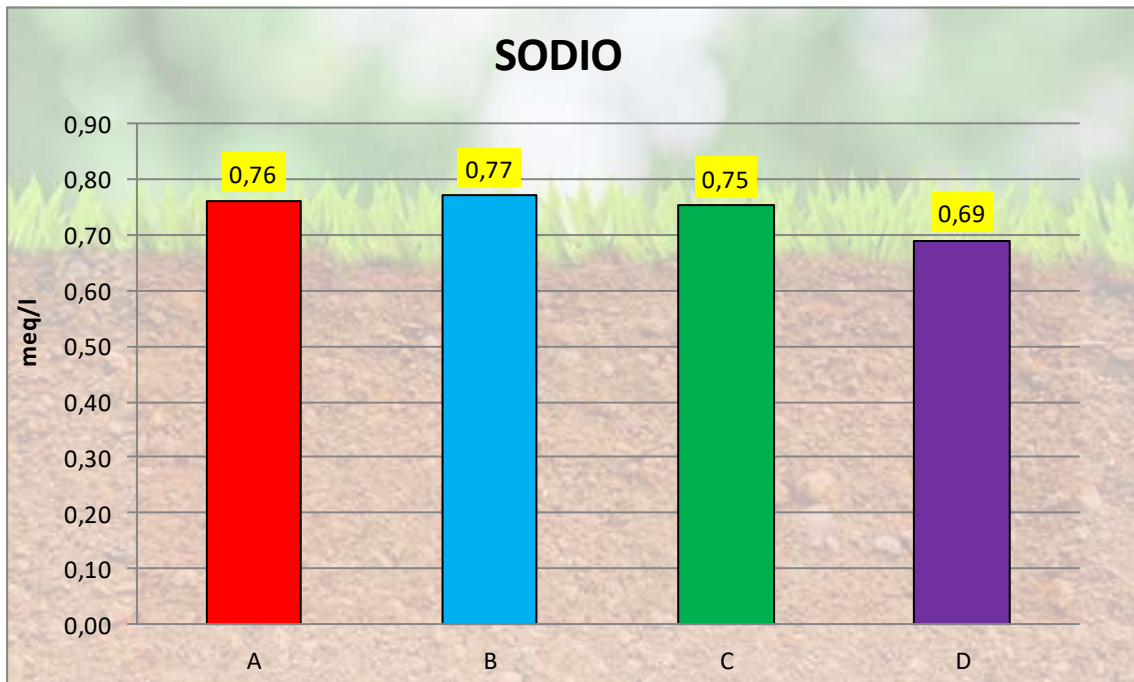


Figura nº12 Bicarbonatos en suelo en los diferentes tratamientos

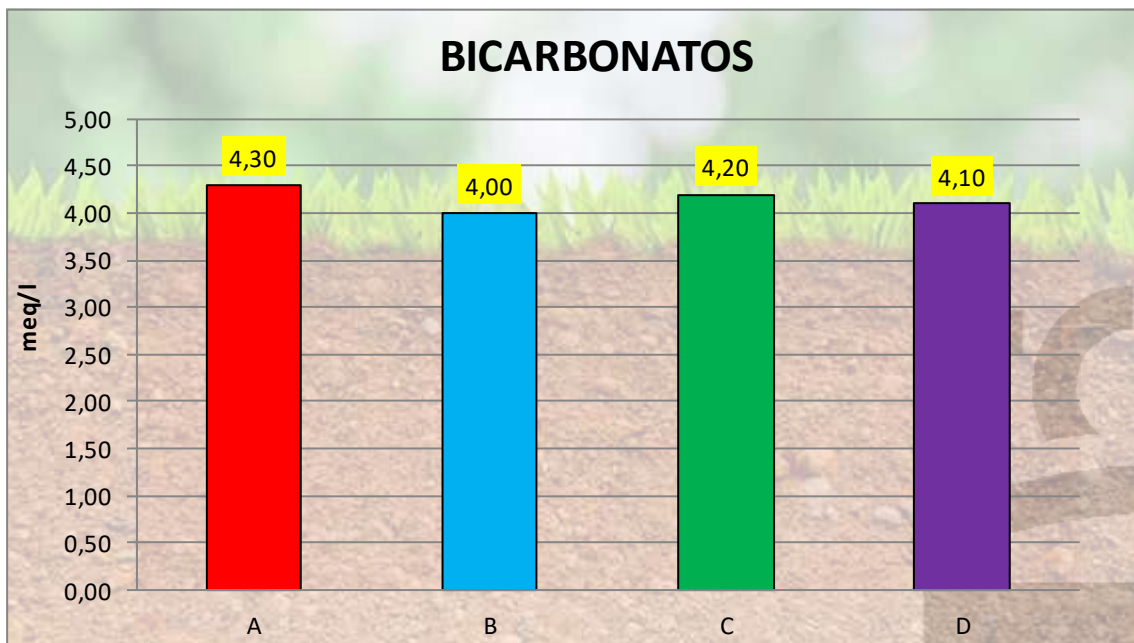


Figura nº13 Nitratos en suelo en los diferentes tratamientos

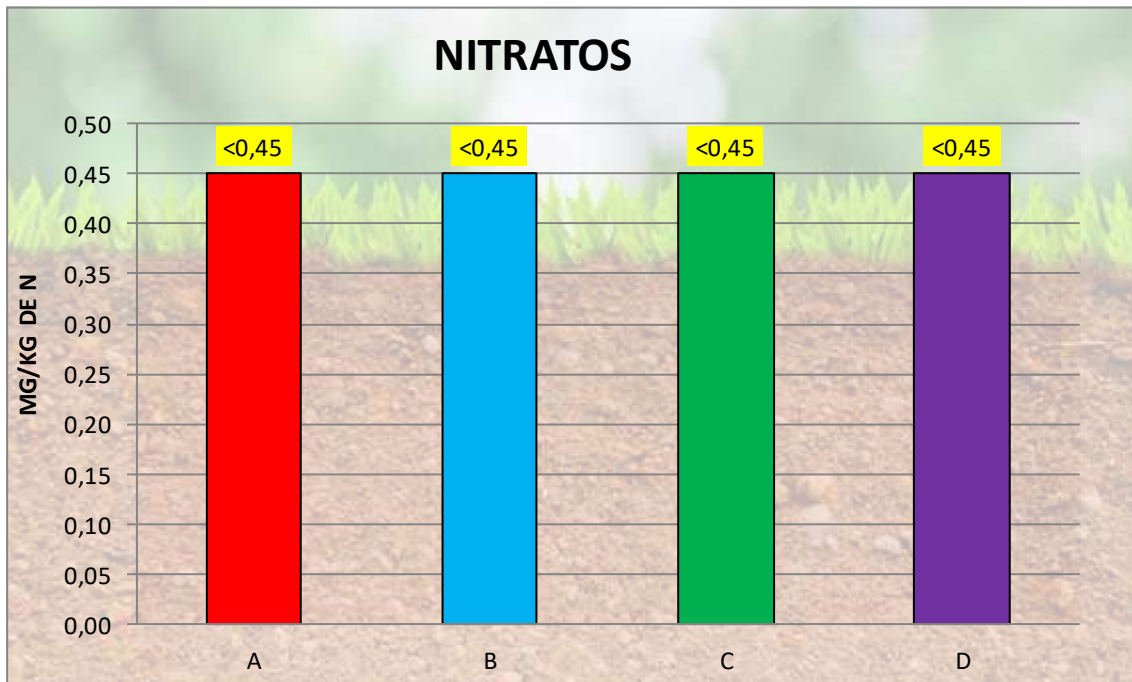


Figura nº14 Sodio asimilable en suelo en los diferentes tratamientos

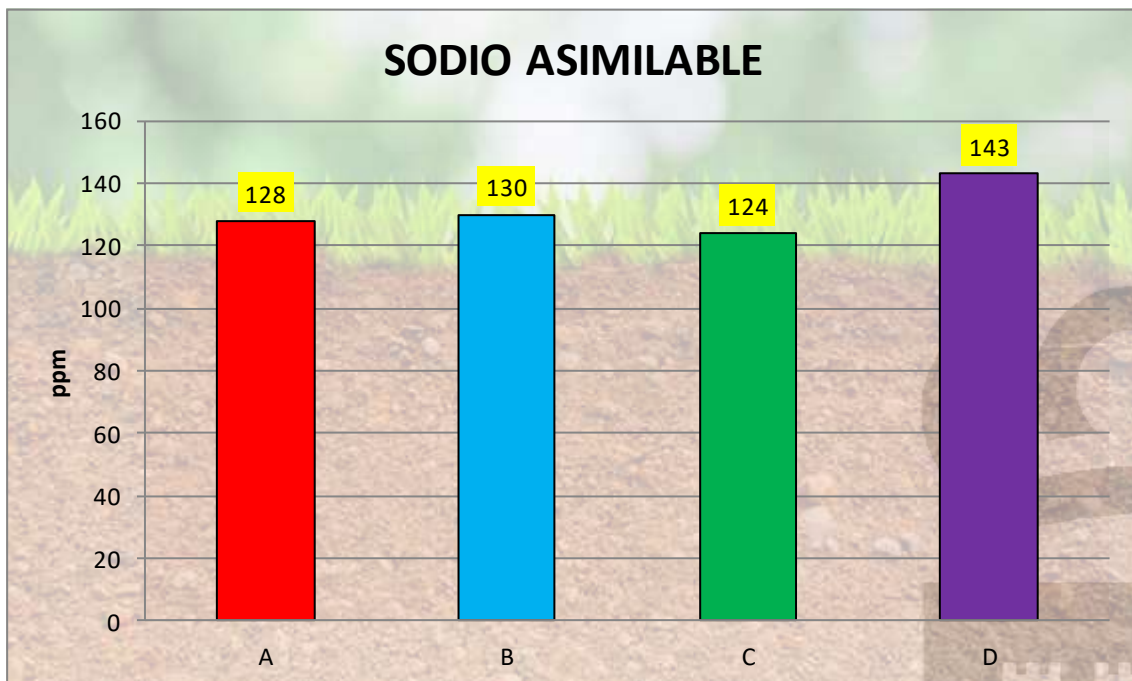


Figura nº15 Potasio en suelo en los diferentes tratamientos

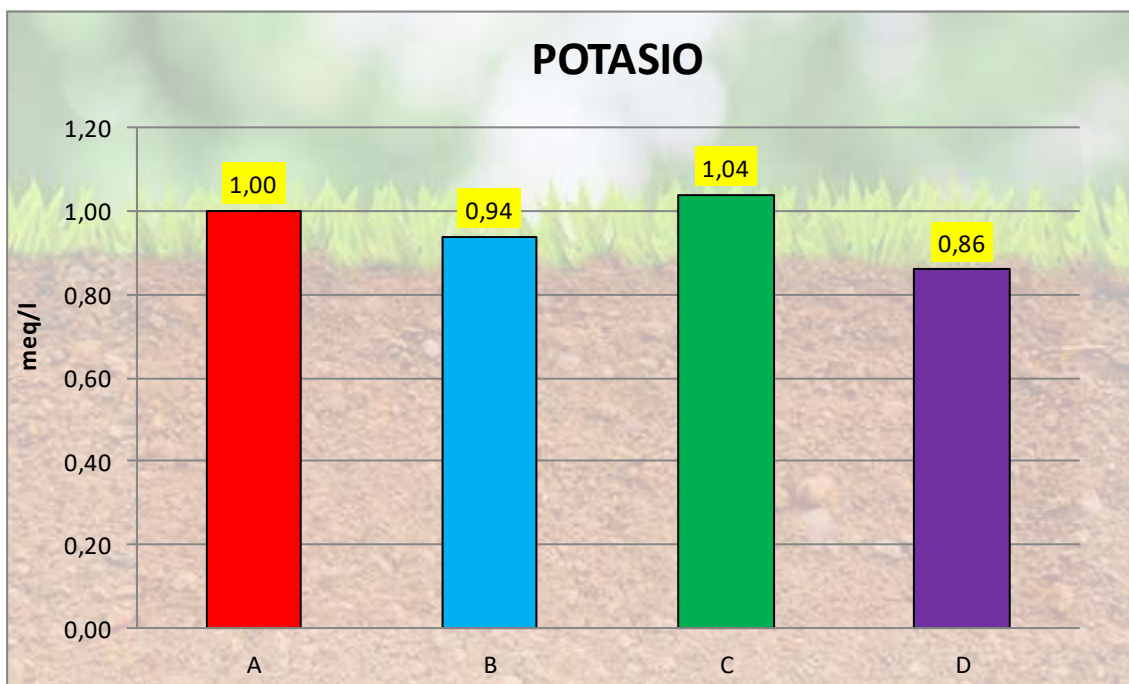


Figura nº16 Calcio en suelo en los diferentes tratamientos

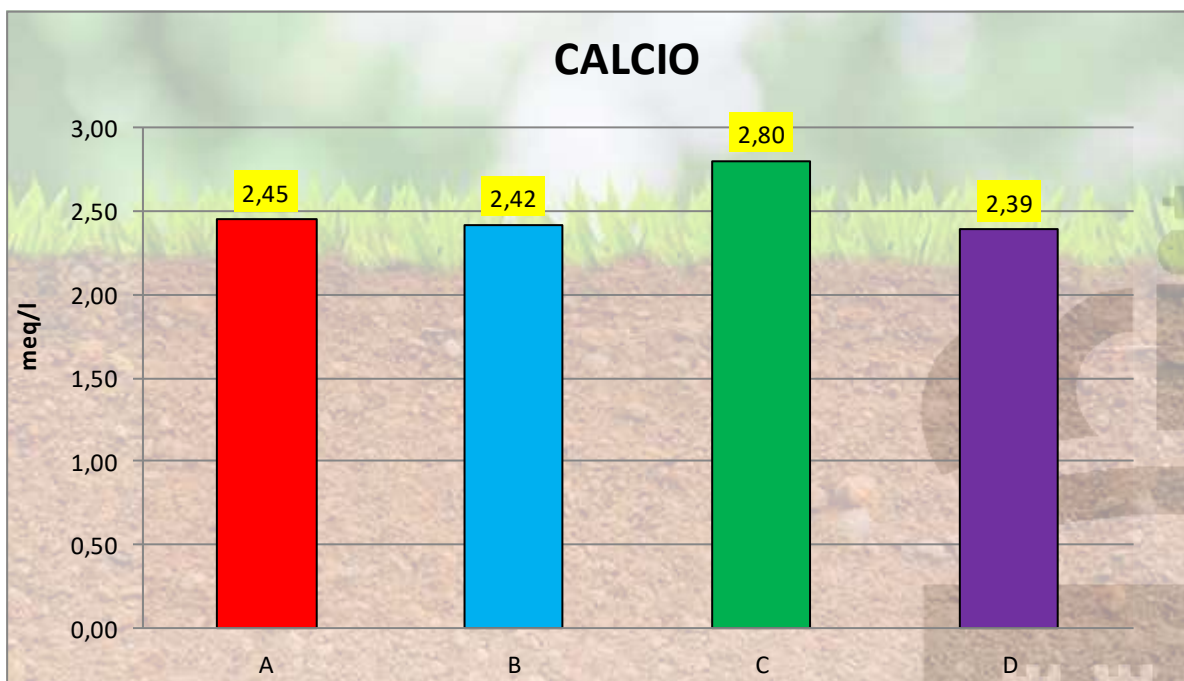


Figura nº17Magnesio en suelo en los diferentes tratamientos

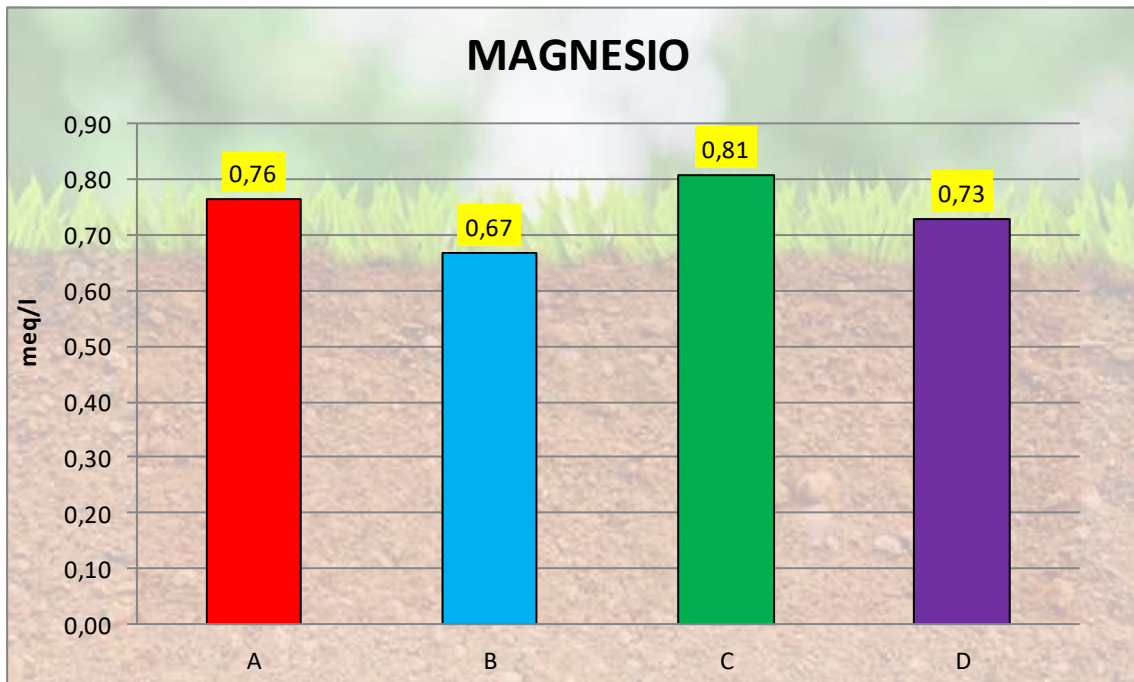


Figura nº18Potasio asimilable en suelo en los diferentes tratamientos

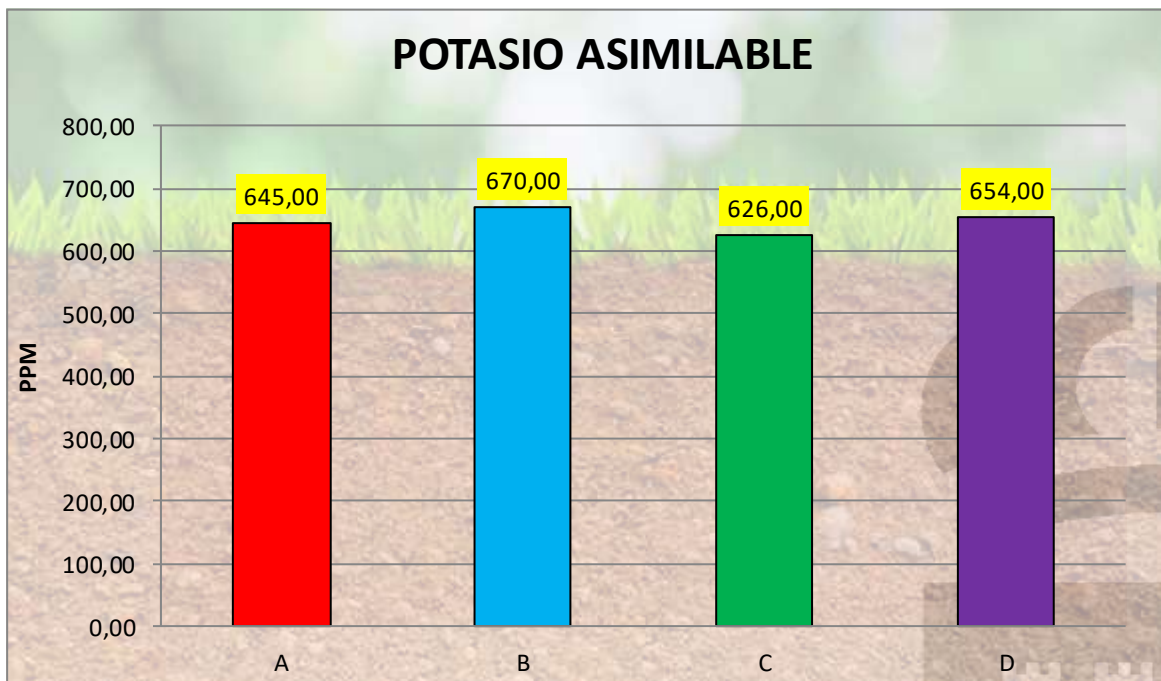




Figura nº19 Fósforo asimilable en suelo en los diferentes tratamientos

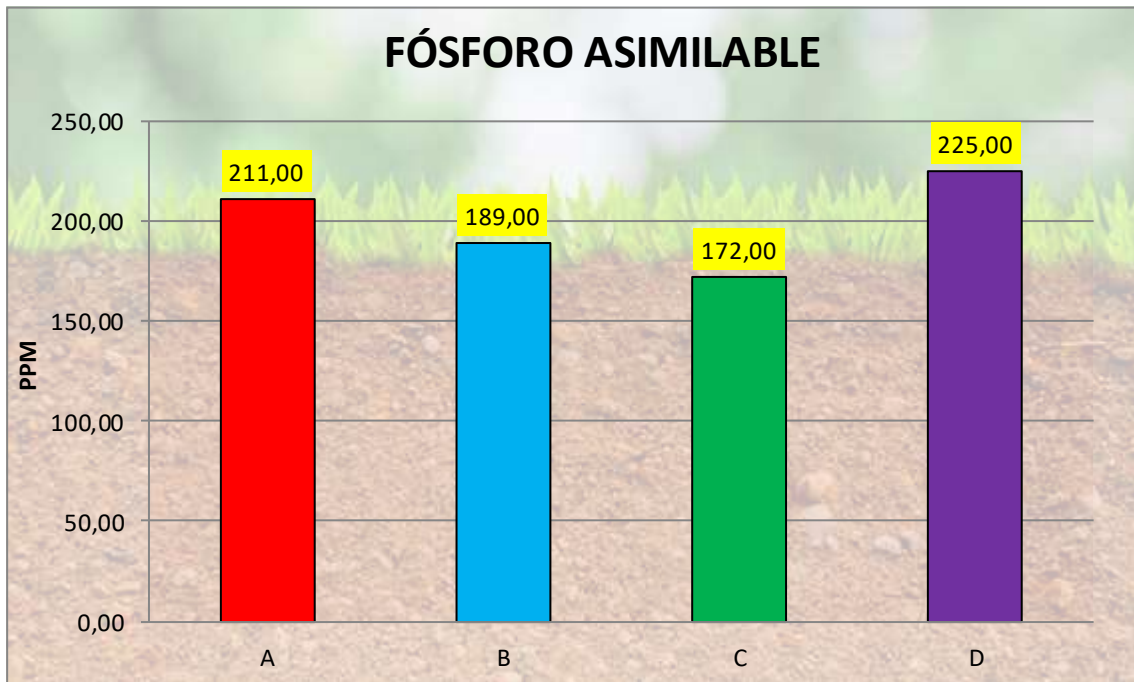


Figura nº20 Magnesio asimilable en suelo en los diferentes tratamientos

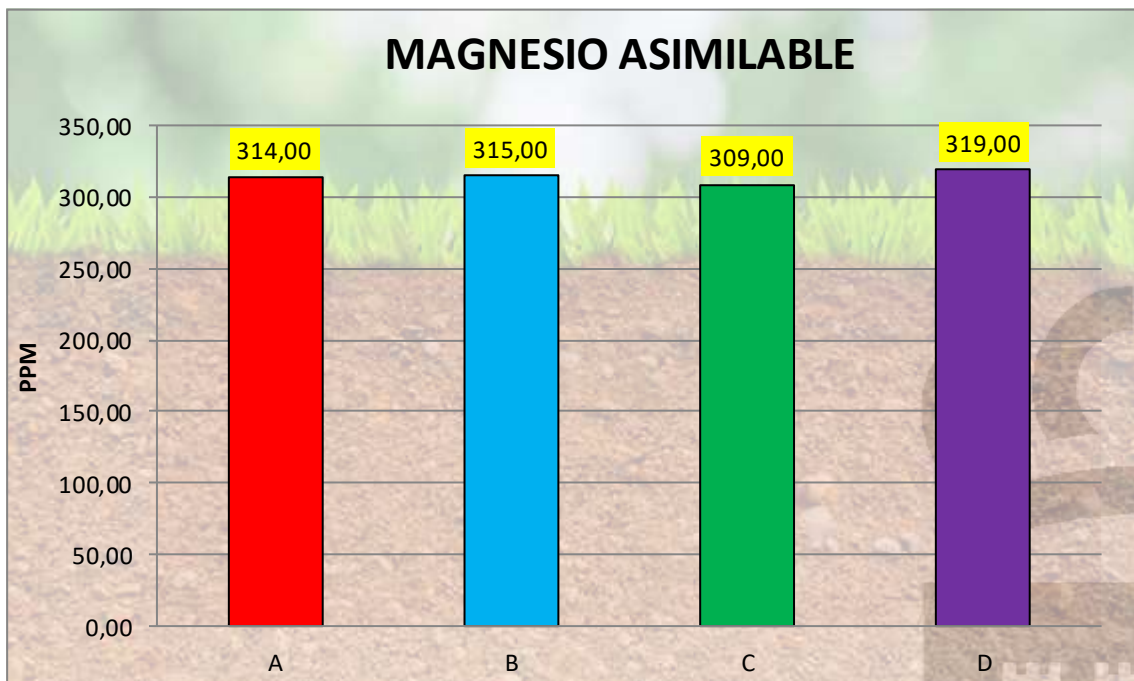


Figura nº21 Calcio asimilable en suelo en los diferentes tratamientos

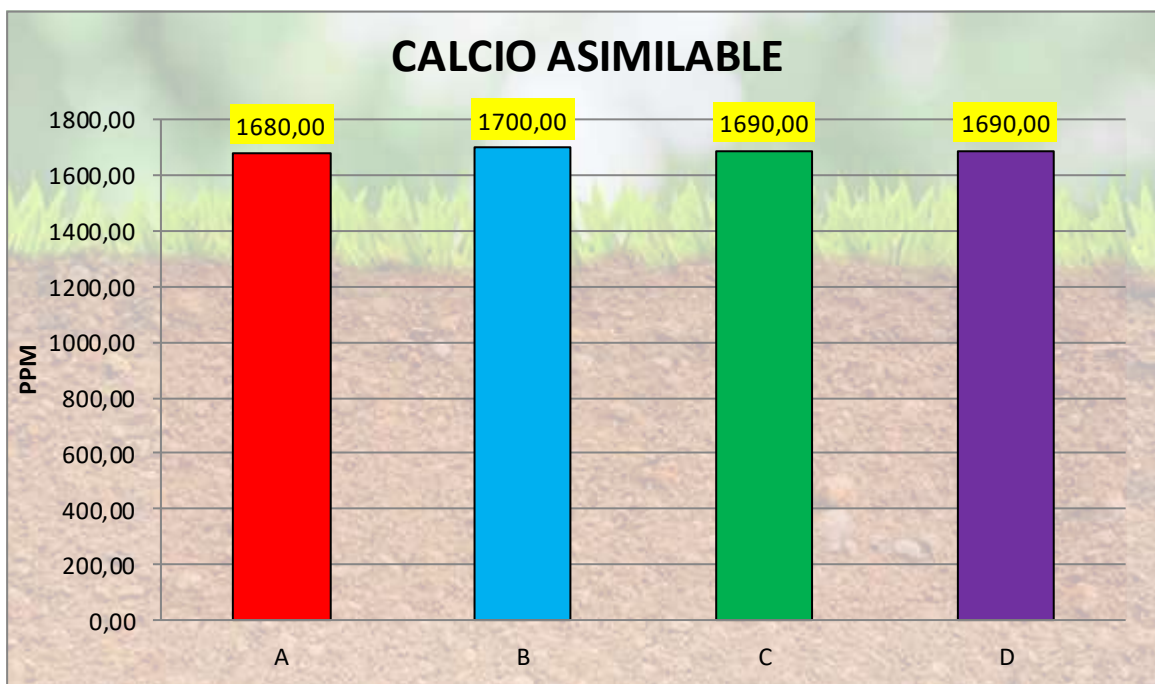


Figura nº22 Materia orgánica en suelo en los diferentes tratamientos

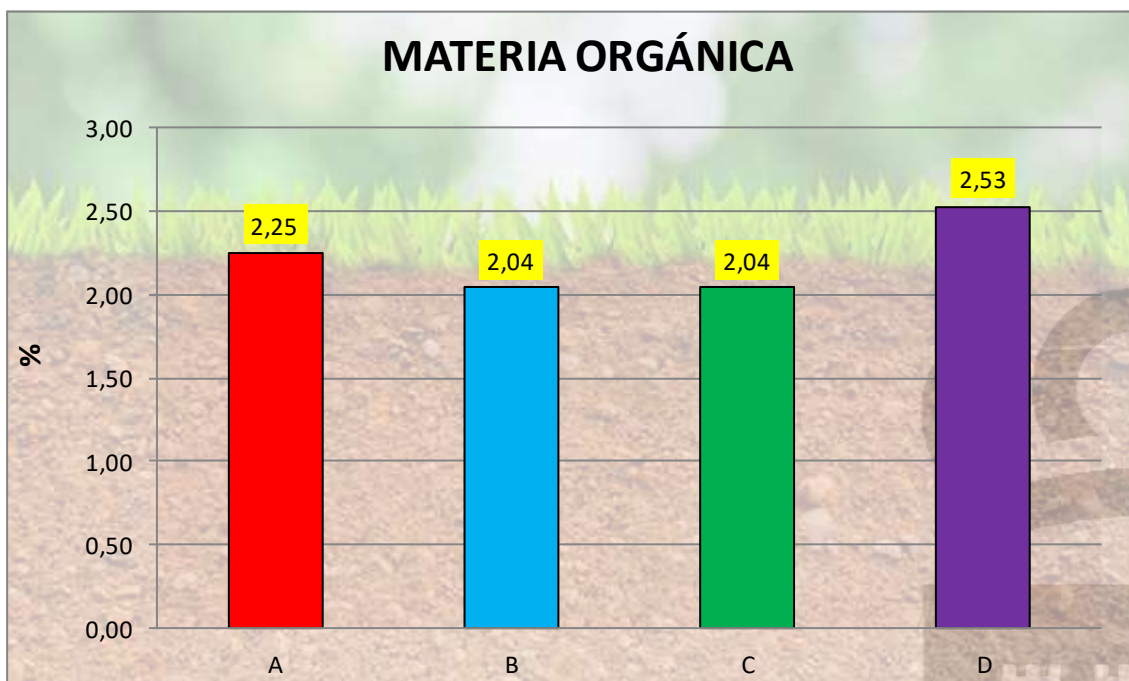


Figura nº23 Carbono orgánico en suelo en los diferentes tratamientos

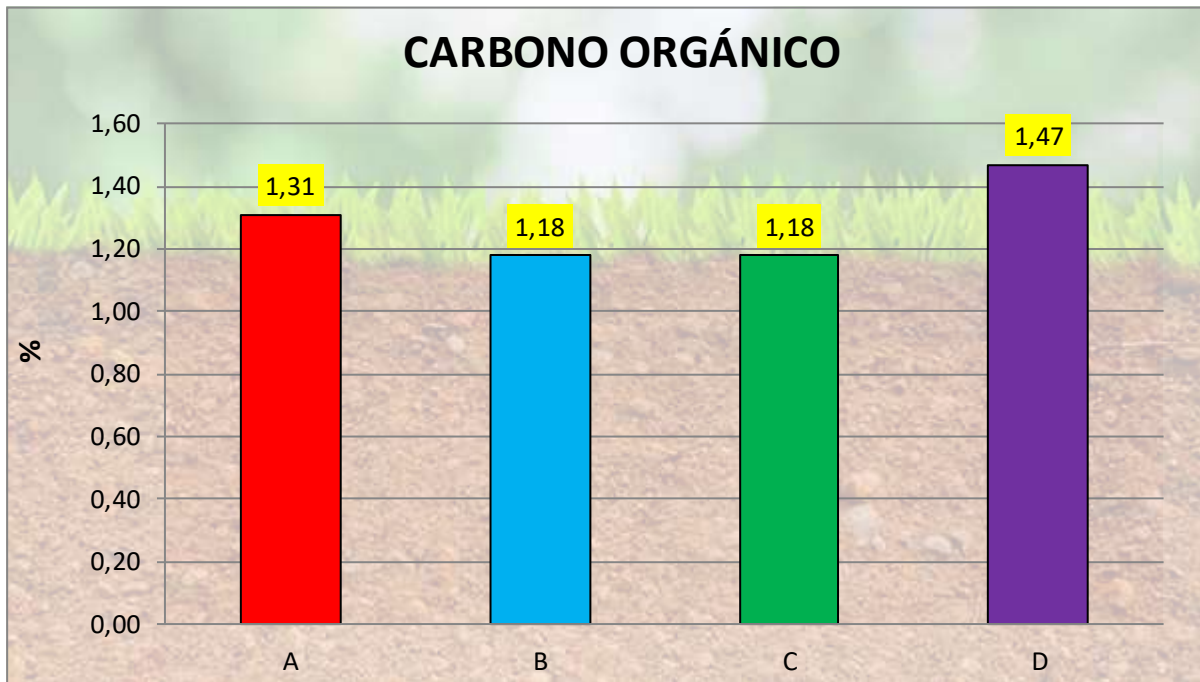


Figura nº24 Hierro en suelo en los diferentes tratamientos

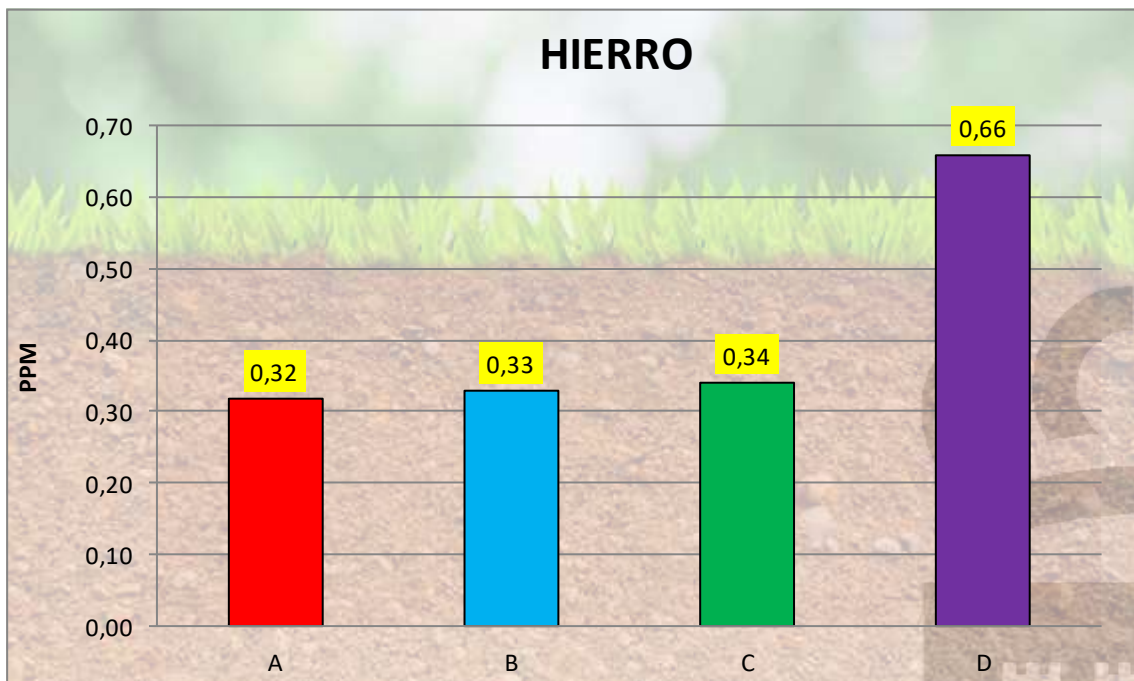


Figura nº25 Boro en suelo en los diferentes tratamientos

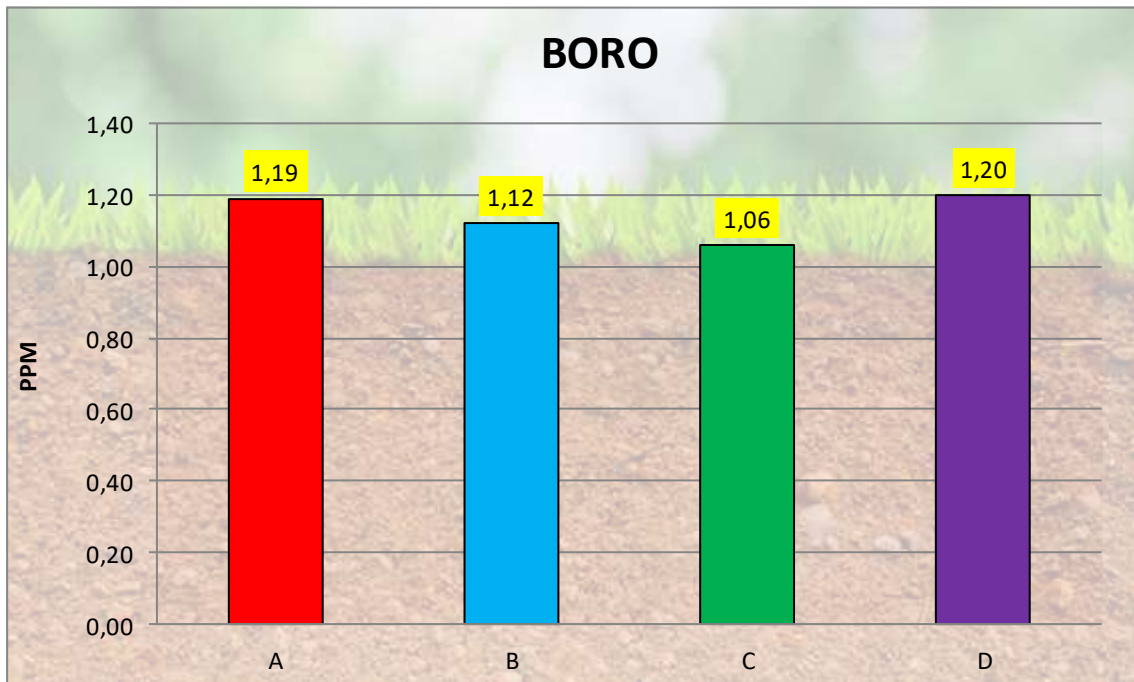


Figura nº26 Manganeso en suelo en los diferentes tratamientos

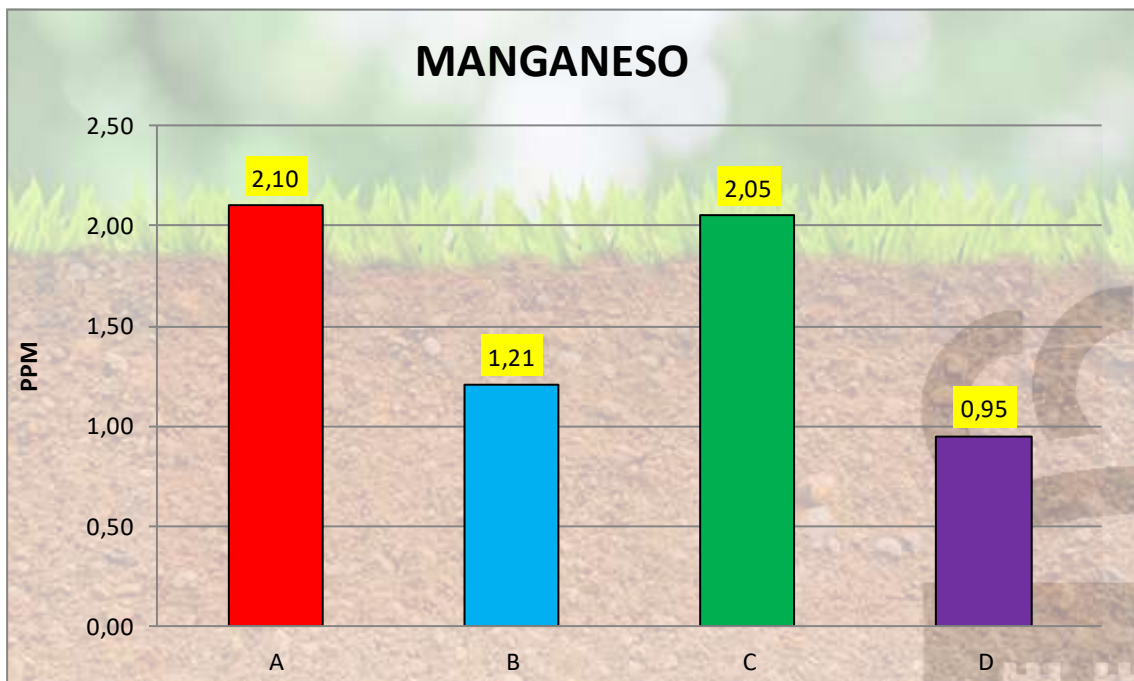


Figura nº27 Cobre en suelo en los diferentes tratamientos

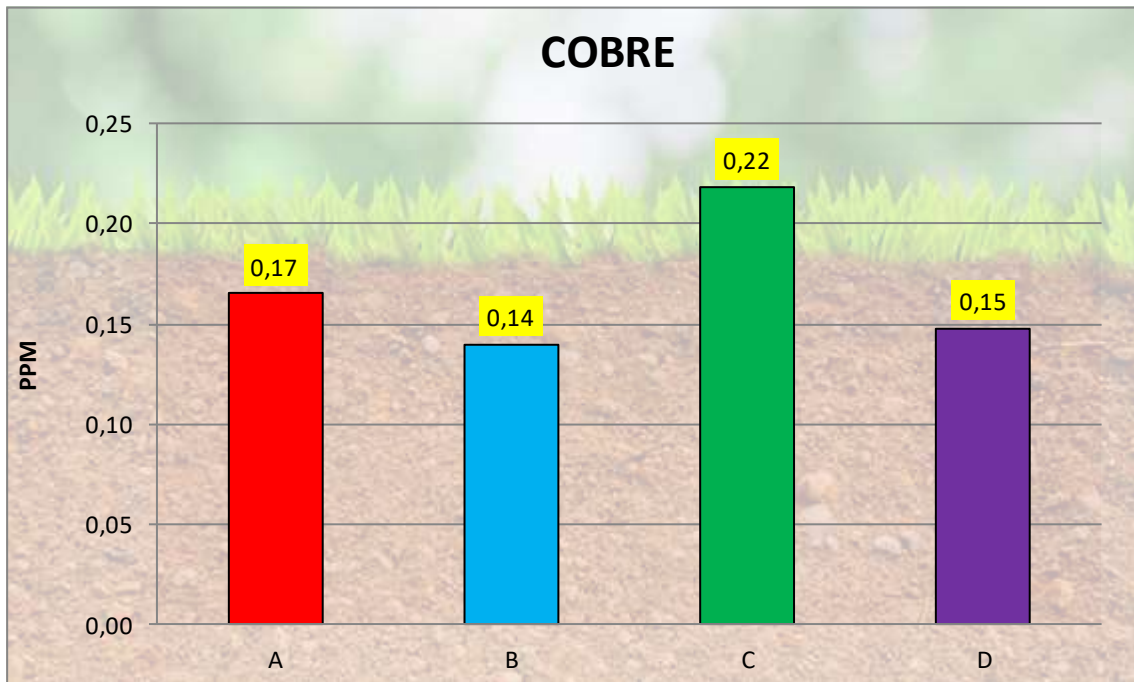


Figura nº28 Zinc en suelo en los diferentes tratamientos

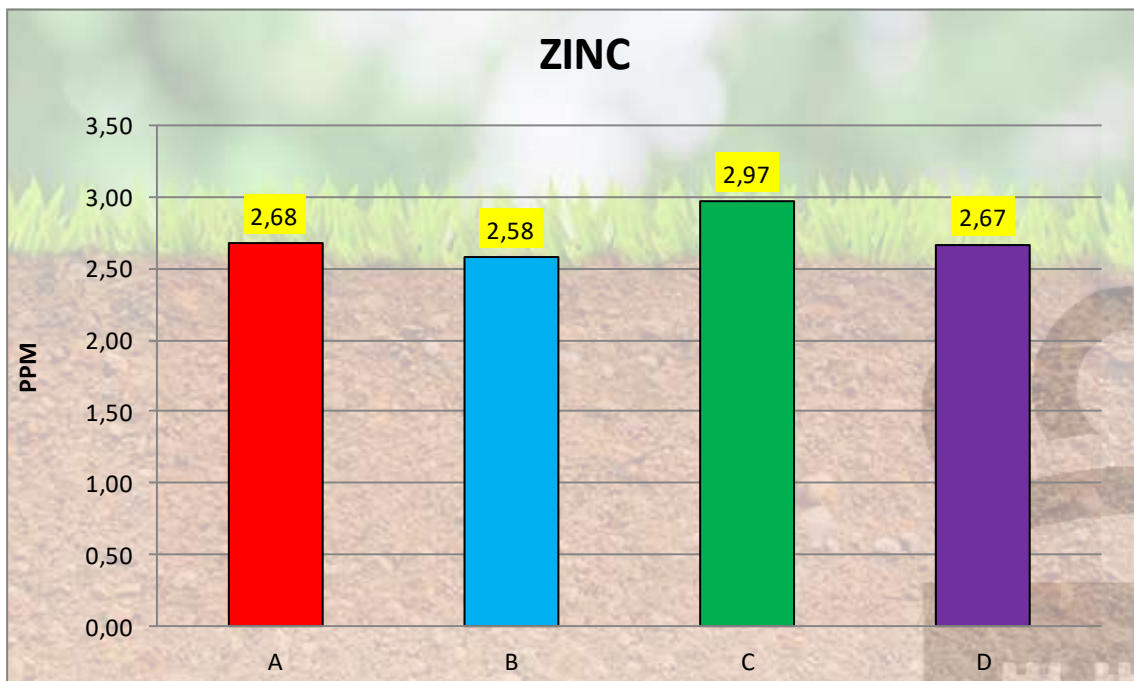


Figura nº29 Caliza total en suelo en los diferentes tratamientos

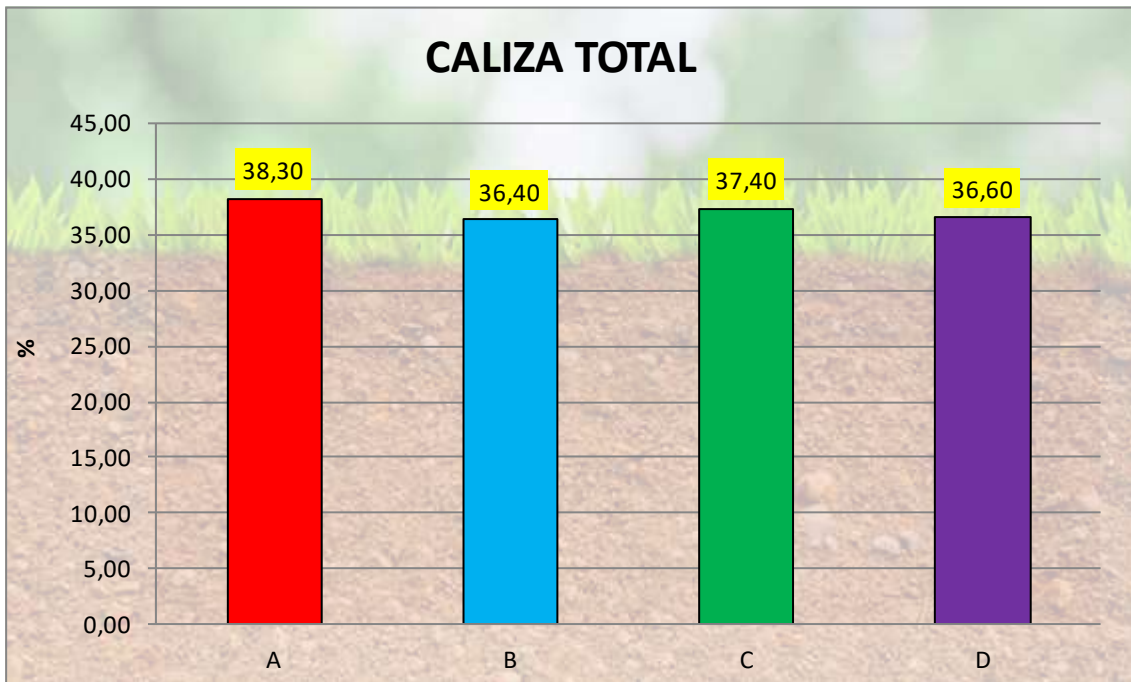


Figura nº30 Caliza activa en suelo en los diferentes tratamientos

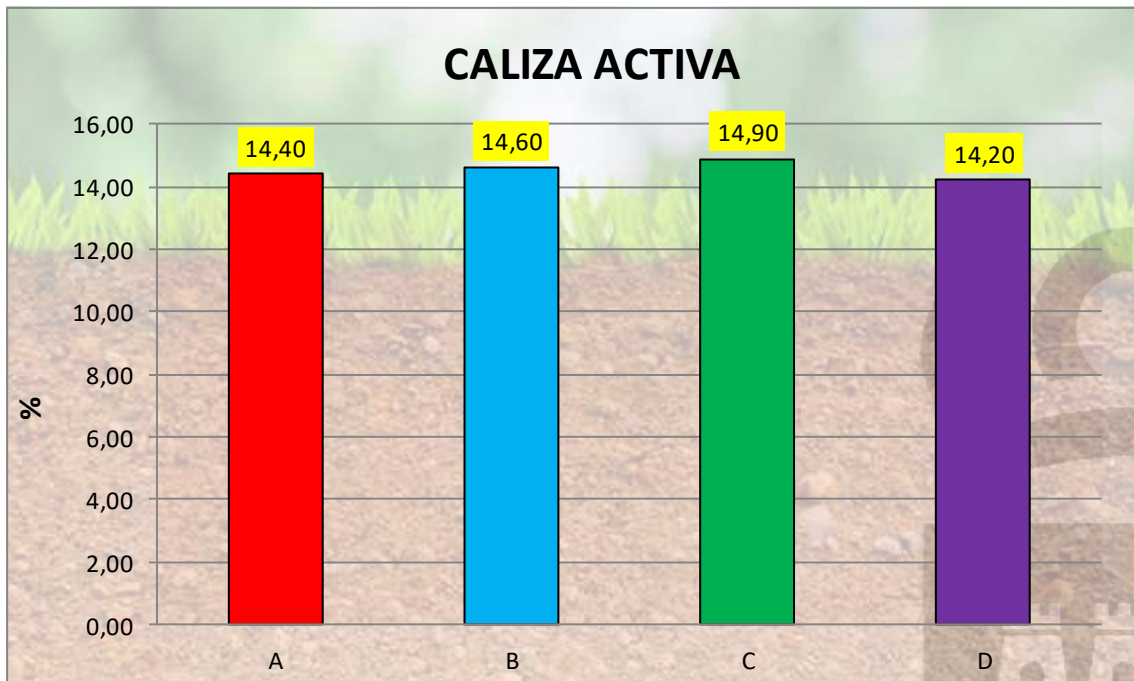


Figura nº31 Calcio de cambio en suelo en los diferentes tratamientos

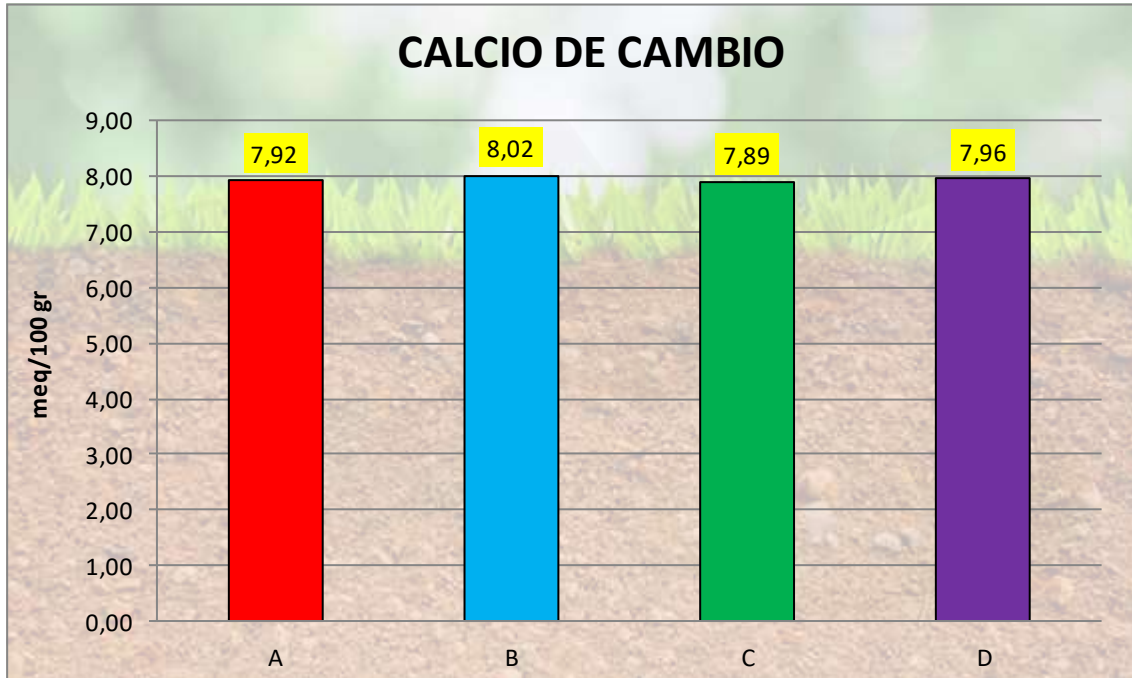


Figura nº32 Magnesio de cambio en suelo en los diferentes tratamientos

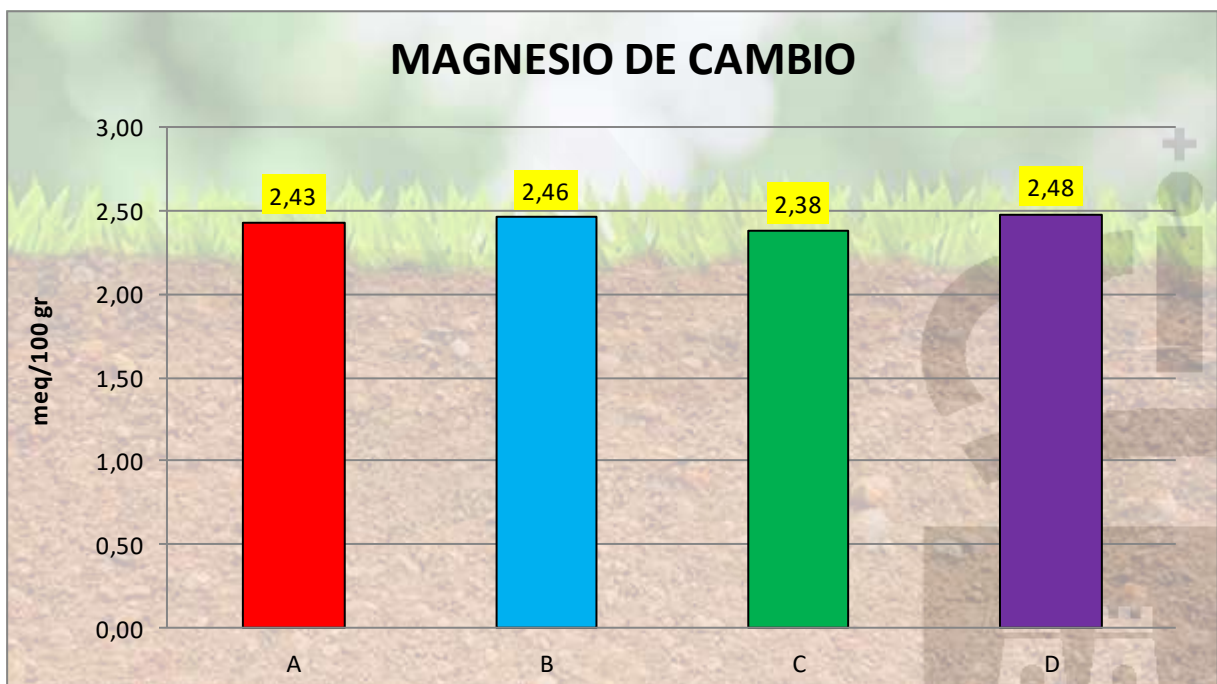


Figura nº33 Potasio de cambio en suelo en los diferentes tratamientos

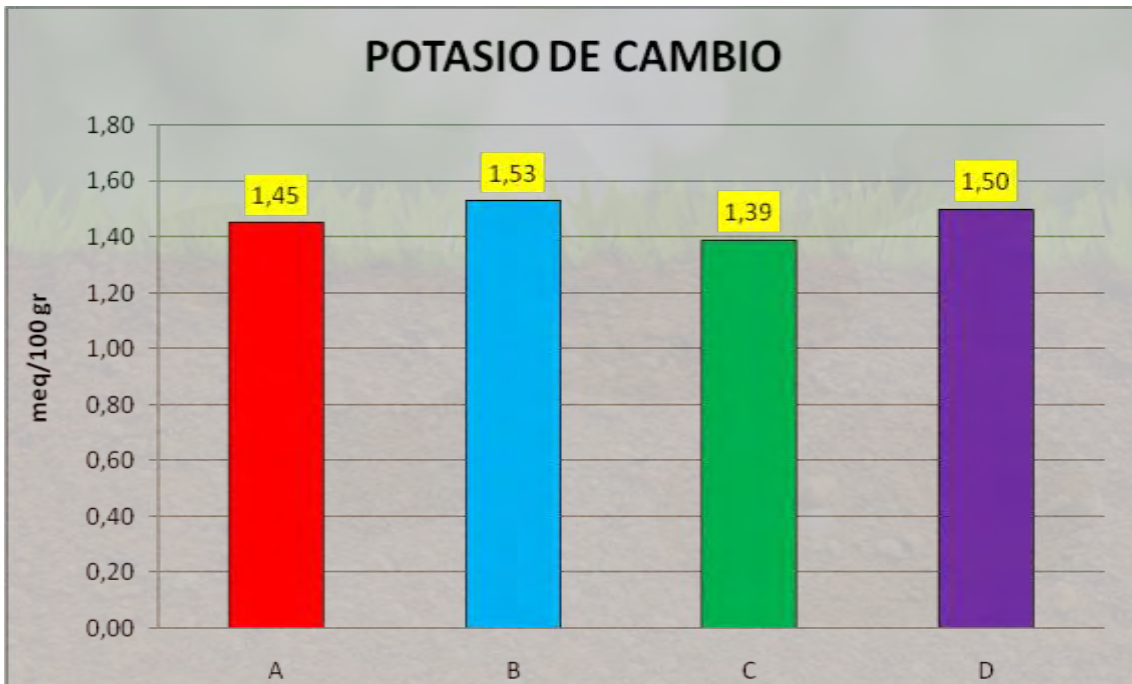


Figura nº34 Sodio de cambio en suelo en los diferentes tratamientos

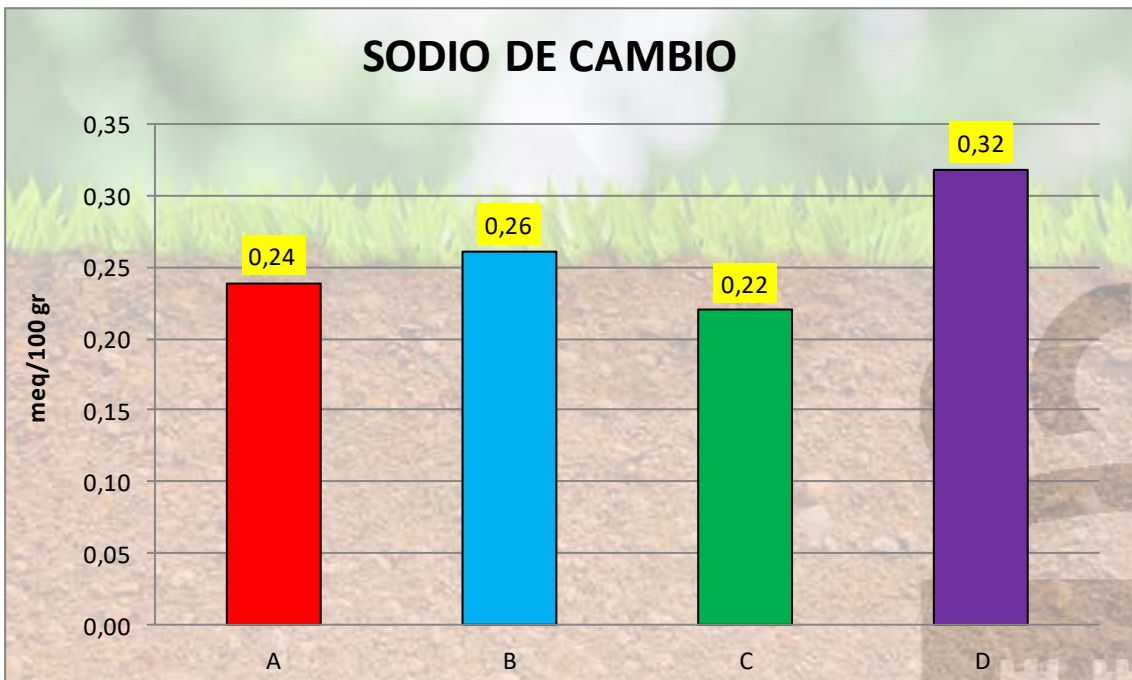
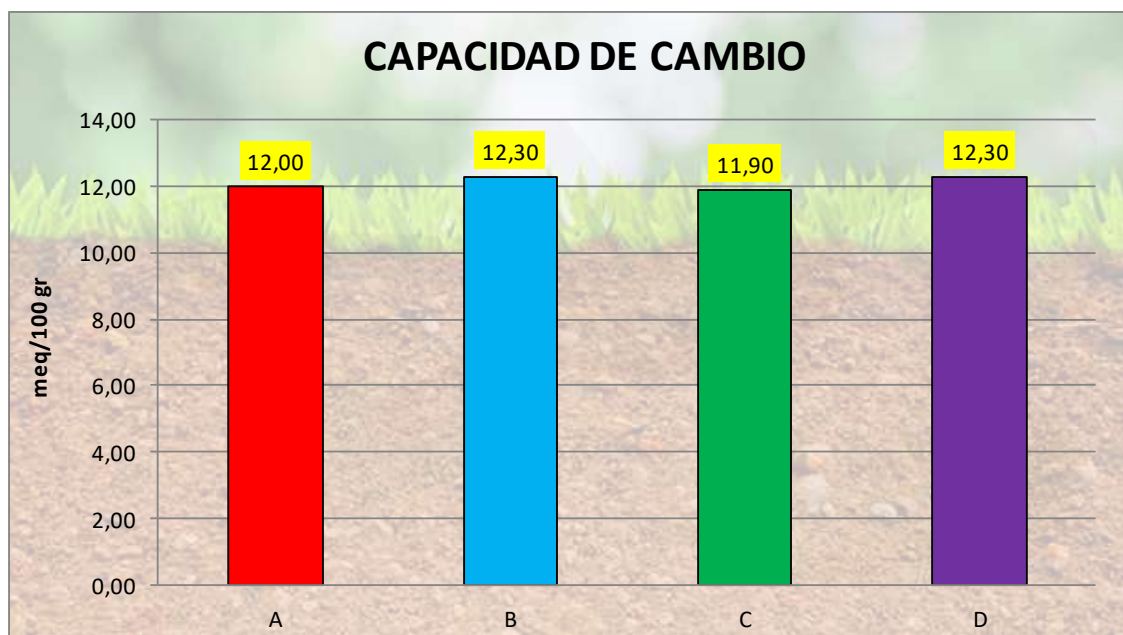




Figura nº35 Capacidad de cambio en suelo en los diferentes tratamientos



## 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
20/02/2019	2	1	Visita ensayo de brassicas de Takii (Jornada)	MTS.FLOHIL BROCCULI FARM IN HOLLAND
21/02/2019	2	7	VISITA AL CENTRO DE DEMOSTRACION	EMBAJADA DE LA REPÚBLICA DE SUDAN
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
09/05/2019	5	39	VISITA CENTRO	IES SANTA MARIA DE LOS BAÑOS (FORTUNA)
10/06/2019	6	1	INTERES ECOLÓGICO	LIBRE
10/06/2019	6	1	INTERES ECOLÓGICO	LIBRE
09/07/2019	7	1	INTERÉS	AGROMANIJA

			ABONADO FERTINAGRO Y OZONO	S.L.
24/07/2019	7	1	ENSAYO	HM CLAUSE
24/07/2019	7	1	ENSAYOS	HM CLAUSE
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
18/09/2019	9	3	VISITA ENSAYO	CARBUNA
18/10/2019	10	12	VISITA TÉCNICA	BAYER AUSTRALIA
15/10/2019	10	1	VISITA TÉCNICA ENSAYO	CLAUSE
29/10/2019	10	72	VISITA PROYECTOS	CEIP MEDITERRÁNEO
01/11/2019	11	2	ENSAYO BROCOLI	UPCT
05/11/2019	11	27	HORTAMIRA ENSAYOS	NATURKOST SCRRAMM