

ENSAYO DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO FINAL DE LA ELECTRÓLISIS EN UN CULTIVO DE PIMIENTO CALIFORNIA DE MADURACIÓN EN ROJO



ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN	3
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS	5
4.1 Datos del cultivo: Material vegetal, siembra, plantación, marco de plantación y duración del ensayo.	5
4.2 Localización del ensayo: Ubicación, superficie, preparación del suelo.	5
4.3 Infraestructura existente	7
4.4 Características agua y suelo. Riego y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.	8
4.5 Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios	10
4.6 Datos Climáticos	11
4.7 Diseño estadístico	12
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
5.1 Parámetros evaluados	12
5.2 Controles en recolección y post-cosecha	13
5.3 Ciclo productivo: calendario recolección	13
5.4 Producción total comercial, calidad y rentabilidad	14
6. CONCLUSIONES	15
7. DIVULGACIONES	16
8. AGRADECIMIENTOS	16
9. ANEXOS	18
9.1 Anexo imágenes preparación parcela, evolución producción y obtención de muestras.	18
9.2 Anexo gráficas climatología	21
9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad	25
9.4 Anexo gráficas análisis Hongos, fruto, foliar y de suelo	34
9.5 Divulgaciones	54

1. RESUMEN

El ensayo ha consistido en la incorporación al riego del producto resultante de la electrólisis del agua (Biodyozon) en el riego. Esto se ha llevado a cabo sobre un cultivo de pimiento California trasplantado el 16 de diciembre de 2016, de variedad Carson. Para realizar la desinfección previa a la realización del ensayo, se llevó a cabo el método de biosolarización.

Tras la correcta desinfección, se llevó a cabo el trasplante. Para ello, el ensayo fue dividido en dos tratamientos correctamente diferenciados: Un tratamiento con el riego estándar de la zona y sin la incorporación de Biodyozon (tratamiento testigo); y un tratamiento con el riego estándar y la incorporación a este riego de Biodyozon (tratamiento electrólisis). El ensayo se estructuró dividiendo la parcela en 3 zonas, cada una de ellas con dos repeticiones de cada tratamiento. Las muestras se recolectaron siempre de la línea central para evitar derivas por “efecto borde”. Figura nº1.

Nuestro objetivo inicial es comprobar si mediante la incorporación de agua electrolizada se consigue una mejor sanidad vegetal en la planta, con la consiguiente mejora en la producción, calidad del fruto y, por último, rentabilidad económica. Otro de los objetivos es comprobar como este sistema afecta al suelo y a la planta, por lo que se han llevado a cabo análisis de suelo, foliares y de fruto.

Los resultados inicialmente obtenidos muestran un incremento de la producción de la zona tratada con electrólisis de en torno al 10% frente a la zona testigo. Este incremento de producción puede observarse también en un aumento de los ingresos obtenidos, superiores en el tratamiento electrólisis. Todos estos datos podrán verse más detenidamente en el anexo de gráficas de producción.

La valoración de sanidad vegetal en el cultivo se ha podido apreciar mediante un conteo del número de plantas de cada tratamiento que han dejado de ser productivas por afección de Hongos como *Pythium*. En este sentido el tratamiento con electrólisis ha tenido un 38,56% más de plantas en producción (Figura nº11), por lo que la afección por hongos ha sido menos acusada en estas zonas, mientras que la zona testigo ha sufrido más notablemente la afección por estos agentes patógenos.

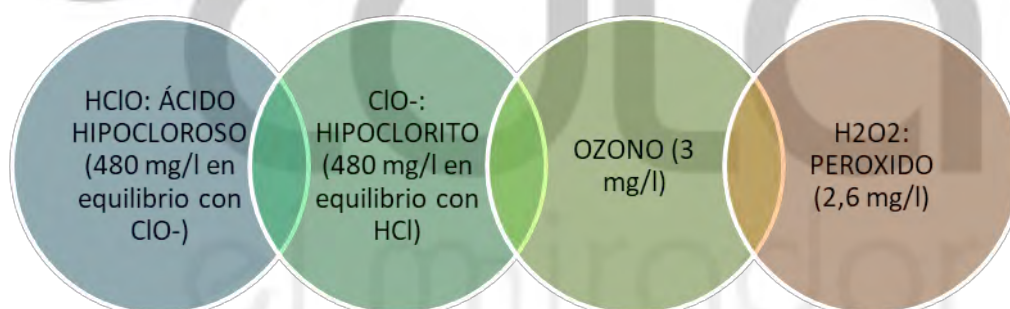
La utilización en el riego de Biodyozon es un arma más a valorar en el ámbito de la agricultura para obtener un rendimiento óptimo de nuestro cultivo.

2. INTRODUCCIÓN

La electrólisis del agua es la descomposición de agua (H_2O) en oxígeno (O_2) y en hidrógeno gas (H_2) debido a una corriente eléctrica que pasa a través del agua.

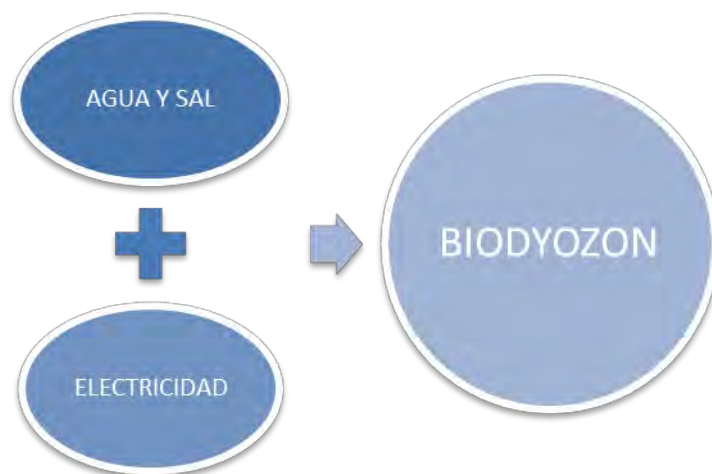
Una fuente de alimentación eléctrica está conectada a dos electrodos, o placas (hechas por ejemplo con platino o acero inoxidable) que se colocan en el agua. En una celda diseñada correctamente, el hidrógeno aparece en el cátodo (el electrodo con carga negativa, donde los electrones entran en el agua), y el oxígeno aparecerá en el ánodo (el electrodo con carga positiva).

En este caso, la electrólisis es de cloruro sódico, por lo que los componentes que vamos a obtener van a ser 4: ácido hipocloroso, Hipoclorito, ozono y peróxido de hidrógeno.



Resultados del proceso de electrólisis

El funcionamiento del equipo de SOB distribuidores consiste en generar in situ y mediante esta función de electrólisis, una solución acuogaseosa formada por cuatro elementos de gran poder desinfectante, para lo cual solo precisa agua y sal común. Su función principal es la de eliminar bacterias, virus y todo tipo de algas que puedan encontrarse en el agua.



El coste en producción es muy bajo puesto que solo se necesita de agua y sal como materia prima. Entre otras de sus ventajas se encuentran el bajo mantenimiento con un funcionamiento sencillo, el gran poder de desinfección y la inexistencia de residuos químicos, por lo que no es perjudicial para el ser humano. Este producto no genera residuos de sales en agua ni produce corrosión. Es muy importante el hecho de no producir residuos, puesto que éste es un factor limitante en agricultura ecológica, por lo que la utilización de este producto en ese tipo de cultivos sería totalmente viable.

El ensayo ha sido fraccionado en dos tratamientos: un tratamiento siguiendo las prácticas habituales relacionadas al riego de los agricultores de la zona; y otro tratamiento incorporando a este riego el producto final de esta electrólisis (Biodyozon).

3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

Como se ha mencionado anteriormente, el ensayo se lleva a cabo en cultivo de pimiento California en invernadero. La superficie de este cultivo en invernadero en 2016 en La Región de Murcia supuso un 28% de toda la superficie de invernadero según datos de La Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca (fue el segundo material vegetal más trasplantado). De esta manera, El Centro dedica un alto porcentaje de sus ensayos al cultivo de pimiento, específicamente en invernadero. Se intenta así estudiar nuevas técnicas que permitan a los agricultores ahorrar en agua, insumos e incluso obtener otras alternativas de nutrición vegetal.

Entre los objetivos que se quieren demostrar con la realización de este ensayo podemos encontrar:

- Desinfección ante hongos y bacterias.
- Evaluar parámetros de producción, calidad e ingresos.
- Estudiar sanidad vegetal del cultivo mediante el conteo de plantas sanas en ambos tratamientos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Datos del cultivo: Material vegetal, siembra, plantación, marco de plantación y duración del ensayo.

En este ensayo el material vegetal ha sido el pimiento California de maduración en rojo, de variedad Carson. La germinación de las semillas se realizó en el semillero con una duración de 61 días. La fecha de trasplante fue el 16 de diciembre de 2016. El marco de plantación es de 1 metro entre líneas y 0,35 metros entre plantas situadas linealmente. La densidad es de 2,85 pl/m².

4.2 Localización del ensayo: Ubicación, superficie, preparación del suelo.

El centro está ubicado en el paraje del Hondón, en la pedanía del El Mirador, San Javier (Murcia) Polígono 2, Parcela 24, Recinto 3. La superficie total del centro es de 2,6 Ha.



Imagen nº1 Vista aérea Sigpac

El ensayo se ha llevado a cabo en el invernadero 3, con una superficie total de 300 m².

Preparación del suelo: Antes de realizar el trasplante se realizó la desinfección con biosolarización. Después de 8 semanas con el suelo tapado se realizaron dos labores de subsolador, otras dos de rotovalor y una última con gradas. Después se marcaron los carriles para el trasplante.

Tabla nº1 Labores realizadas para la preparación de la parcela

LABOR	HORAS
Subsolador	1
Rotovator	1
Gradas	1,5
Carriles	1,5

Figura nº1 PLANO DE ESTRUCTURACIÓN DEL ENSAYO

PUERTA		MÓDULO 3			PLANTAS/ TRATAMIENTO
CAMINO	FILA	VARIEDAD / TRATAMIENTO			
	1				35/37
	2				35/37
	3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	35/37
	4				35/37
	5	X	X	X	35/37
	6				35/37
	7				35/37
	8	X	X	X	35/37
	9				35/37
	10				35/37
	11	X	X	X	35/37
	12				35/37
	13				35/37
	14	X	X	X	35/37
	15				35/37
	16	LINEA SIN PLANTAR			35/37
	17				35/37
	18				35/37
	19				35/37
	20				35/37
	21				35/37
	22				35/37
	23				35/37
24				35/37	

ZONA TESTIGO
ZONA ELECTROLISIS
ZONA SISTEMA MIXTO

En el plano puede apreciarse la distribución del ensayo. Existen tres zonas diferenciadas dependiendo de la situación en la parcela de ensayo (Zona 1, Zona 2 y Zona 3). Cada "X" determina el punto en que se han recolectado las muestras. Estos puntos han sido de 10 plantas cada uno. En total, en cada zona, se han recolectado dos puntos de cada tratamiento. En los gráficos de resultados se puede ver la media de los dos muestreos de cada tratamiento por zonas.

4.3 Infraestructura existente

- Nave-almacén, de 420 m2 para oficina, cabezal y sala de calderas.
- Nave de 170 m2 para maquinaria agrícola.
- Tractor propio John Deere de 100 C.V.
- Red de riego con tuberías independientes para cada sector de riego.
- Embalse cubierto con capacidad para 4.000 m3
- Depósito de recogida de aguas pluviales
- Línea de calibrado y confección de frutas y hortalizas

- Cámara frigorífica de 20 m³
- Cabezal de riego automático con 28 sectores
- Invernadero multitúnel de 2.160 m² para cultivo en suelo
- Dos estaciones meteorológicas en invernadero y al aire libre
- Electrificación general mediante línea subterránea de A.T., de 800 m de longitud y un transformador de 100 kVA

4.4 Características agua y suelo. Riego y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

Tabla n°2 Características iniciales del suelo

PH (extracto acuoso 1:2, a 25,83°C)	8.01	Potasio asimilable	1430 ppm
Conductividad (Extracto acuoso 1:2, 25°C)	1.63	Calcio asimilable	1340 ppm
Cloruros	5.17 meq/l	Magnesio asimilable	475 ppm
Sulfatos	5.86 meq/l	Materia Orgánica	3.72 %
Sodio	4.48 meq/l	Carbono orgánico	2.16%
Sodio asimilable	335 ppm	Hierro asimilable	1.41 ppm
Bicarbonatos	2.50 meq/l	Boro asimilable	2.89 ppm
Nitratos	169	Manganeso asimilable	0.36 ppm
Fosforo asimilable	499 ppm	Cobre asimilable	2.50 ppm
Potasio	5.93 meq/l	Zinc asimilable	16.9 ppm
Calcio	3.73 meq/l	Caliza total	79.1 %
Magnesio	2.48 meq/l	Caliza activa	11.9 %

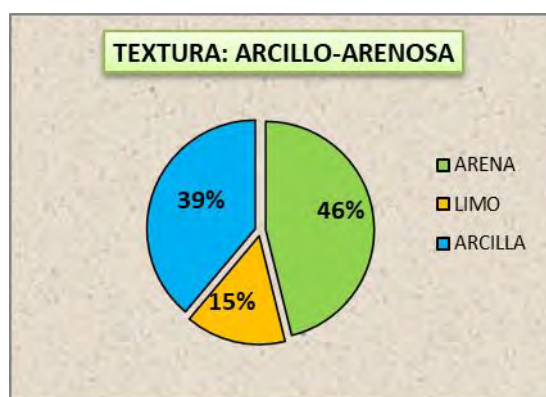


Imagen n°2 Textura suelo

Tabla n°3 Características iniciales del agua

Sodio	70,75 mg/l	Ph (23,5° C)	7,8
Potasio	5 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,05 mS/cm
Calcio	76,74 mg/l	Boro	0,12 mg/l
Magnesio	45,01 mg/l	Sales solubles	0,67 g/l
Cloruros	115,8 mg/l	Presión osmótica	0,38 atm
Sulfatos	230,75 mg/l	Punto de congelación	-0,03°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	37,66 ° FRANCESES
Bicarbonatos	126,9 mg/l	Ph corregido (pHc)	7,72
Nitratos	< 2,00 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,45 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	0,52 mg/l	Salinidad	0,67 g/l
Fosfatos	< 0,31 mg/l		

Riego y abonado: Los dos primeros riegos (plantación y enjuague) se realizaron sin abono, con una duración de 6 horas el primero y 1,5 horas el segundo. Esto se realizó en los dos tratamientos

En el período de abonado todos los tratamientos fueron abonados de igual manera: Se llevó a cabo un incremento de la CE de 0,5 mS/cm sobre el agua del pantano (0,8 al principio del cultivo - 1.24 mS/cm al final) con Ca (NO₃) al 35%, KNO₃ al 18% y (KH₂ PO₄) al 35% y Nitrato de Magnesio **Mg** (NO₃)₂ al 12%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 7,8) con aportaciones de HNO₃. La diferencia entre ellos radica en la incorporación de Biodyozon en la zona de tratamiento electrólisis.

El número de riegos y la duración de los mismos estuvieron determinados por el uso de sensores de humedad de alta precisión, por lo que éstos fueron los mismos en los dos tratamientos.

4.5 Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios

Para el cultivo de pimiento con fecha de trasplante el 16 de diciembre, se requiere de invernadero y entutorado en espaldera. Debido a la climatología, se dispuso de manta térmica para proteger el cultivo de la bajada de temperaturas.

Tabla nº 4 TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

FECHA APLICAC.	INCIDENCIA (JUSTIF.)	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS	TIPO DE APLICACIÓN	PLAZO SEG.
10/01/17	OÍDIO Y ARAÑA ROJA	AZUFRE MICRONIZADO P-300/100	AZUFRE 98,5%	20-30 KG/HA	ESPOLVOREO	N. P
12/01/17	PUDRICIONES RAÍZ/CUELLO	PREVICUR ENERGY	FOSETIL 31% + PROPAMOCARB 53%	2-2,5 L/HA	RIEGO	3
08/02/17	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
28/02/17	OÍDIO, ARAÑA ROJA, ORUGAS Y SPODOPTERAS	KUMULUS + DELFIN	AZUFRE 80%+ BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32%	0,2-0,5% + 0,05-0,075%	FOLIAR	N. P
02/03/17	OÍDIO, ARAÑA ROJA, ORUGAS Y SPODOPTERAS	KUMULUS + DELFIN	AZUFRE 80%+ BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32%	0,2-0,5% + 0,05-0,075%	FOLIAR	N. P
28/04/17	MOSCA BLANCA	BOTANIGARD + NEEMAZAL	BEAUVERIA BASSIANA 10,6% + AZADIRACIN 1%	0,25 % + 0,15-0,3 %	FOLIAR	3
05/05/17	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3

08/05/17	MOSCA BLANCA	NEEMAZAL + FAIRY	AZADIRACIN 1%	0,15-0,3%	FOLIAR	3
25/05/17	OÍDIO	ORTIVA		1CC/L	FOLIAR	
28/05/17	MILDIU	ORTIVA	AZOXISTROBIN 25%	80-100 CC/HL	FOLIAR	3
29/05/17	OÍDIO	KUMULUS + RESIS	AZUFRE 80%	0,2-0,5%	FOLIAR	N. P
30/05/17	OÍDIO	KUMULUS + RESIS	AZUFRE 80%	0,2-0,5%	FOLIAR	N. P
03/06/17	OÍDIO	KUMULUS + RESIS	AZUFRE 80%	0,2-0,5 %	FOLIAR	N. P
24/06/17	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
06/07/17	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
11/07/17	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3

4.6 Datos Climáticos

El centro cuenta con una estación meteorológica de la red SIAM de La Región de Murcia (TP 52), por lo que los datos climatológicos son del mismo centro donde se realizan los ensayos.

Los registros obtenidos en el periodo del cultivo han sido inusuales en los primeros meses de cultivo para la zona. El clima durante los dos primeros meses tras su trasplante se ha mantenido cambiante, con temperaturas suaves durante determinados períodos y temperaturas mínimas extremas para la zona en otros, llegando en algunos casos a los 0°C e incluso la existencia de nieve, fenómeno insólito en esta zona del país. Las precipitaciones han sido escasas en días, pero abundantes en cantidad, llegando a superar los 300 mm³/m² en varios días. Trascurrido este

período, las temperaturas se estabilizaron tras el paso del invierno. Estos datos podrán observarse más detenidamente en los gráficos del clima (figuras anexo 9.2).

4.7 Diseño estadístico

El ensayo ha sido diseñado de tal manera que existan 2 repeticiones de cada tratamiento en cada una de las 3 zonas en las que se ha dividido la parcela. En cada una de las repeticiones se han muestreado 10 plantas. Comprobaremos si se cumplen los objetivos iniciales del ensayo ya mencionados con anterioridad:

- Producción (Kg/m²).
- Ingresos por hectárea.
- Parámetros de calidad: Peso (Extra, primera, segunda, etc.), forma del pimiento, consistencia y coloración.
- Evaluar los efectos desinfectantes de Biodyozon.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Parámetros evaluados

PIMIENTO (ROJO)

TIPO: CALIFORNIA

Categoría EXTRA.

Fruto con buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento CALIFORNIA (cuadrados, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie).

Rojo: Calibre GG/G: 200 gr. a más.

Categoría PRIMERA.

Fruto con buena calidad estándar, color uniforme, buen estado sanitario del calibre GG. con un peso de más de 200 gr

Categoría SEGUNDA.

Fruto con las mismas especificaciones de calidad de la Cat. I. Del calibre G. Con un peso de 160 gr a 200 gr.

Categoría TERCERA.

Fruto con las mismas especificaciones de calidad de la Cat. I. Del calibre M, con un peso entre 130 gr a 160 gr.

Categoría CUARTA.

Fruto podrido o con otros defectos que lo haga inservible para la comercialización, virosis.

Categoría QUINTA.

Fruto con las mismas especificaciones de calidad de la Cat. I. Del calibre MM. Con un peso de 90 gr a 130 gr.

Categoría SEXTA.

Todos los frutos para industria. Calibre P para destrío con un peso inferior a 90 gr.

5.2 Controles en recolección y post-cosecha

Durante las recolecciones, que tuvieron lugar semanalmente, se observaron las variables del fruto que pueden afectar a su buena clasificación comercial como pueden ser una buena formación del fruto, el peso por fruto, la ausencia de daños por plagas o enfermedades. Un dato muy importante es relacionar la calidad del fruto y su peso para obtener una buena producción por metro cuadrado, además de las fechas de la recolección para valorar su precocidad, dato este muy importante para su rentabilidad. Se realizó un seguimiento del estado físico del cultivo mediante la realización de análisis foliares, de fruto y de suelo (tanto de Hongos como químico).

5.3 Ciclo productivo: calendario recolección

Las recolecciones tuvieron lugar semanalmente a partir de la semana nº18, hasta su finalización la semana nº 32.

5.4 Producción total comercial, calidad y rentabilidad

En este apartado se van a presentar las gráficas de los datos más representativos de la recolección realizada en este ensayo, datos de producciones, calidades, rentabilidades económicas de los diferentes tratamientos (figuras de la nº11 a la nº26).

Tabla nº 5 RESULTADO DE LA PRODUCCIÓN FINAL EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS EN LAS ZONAS DE ENSAYO

PRODUCCIÓN FINAL (KG/M ²)			
TRATAMIENTO	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
TESTIGO	6,50	5,37	6,29
ELECTRÓLISIS	7,03	6,79	6,79

Tabla nº 6 RESULTADO DE LAS CLASIFICACIONES DE CALIDAD EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS ZONA 1

ZONA 1	EXTRA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
TESTIGO	15,26	48,35	22,89	7,67	0,00	2,71	3,12
ELECTRÓLISIS	12,33	52,19	22,59	6,39	0,00	4,43	2,07

Tabla nº 7 RESULTADO DE LAS CLASIFICACIONES DE CALIDAD EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS ZONA 2

ZONA 2	EXTRA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
TESTIGO	17,02	51,81	22,23	4,65	0,00	2,47	1,82
ELECTRÓLISIS	12,17	55,37	20,24	6,58	0,00	2,56	2,72

Tabla nº 8 RESULTADO DE LAS CLASIFICACIONES DE CALIDAD EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS ZONA 3

ZONA 3	EXTRA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
TESTIGO	14,68	47,47	23,58	10,67	0,00	2,68	0,91
ELECTRÓLISIS	13,86	43,36	27,67	9,53	0,00	3,45	2,13

Tabla nº 9 RESULTADO DE LOS INGRESOS OBTENIDOS EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS

INGRESOS (€/M ²)			
TRATAMIENTO	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
TESTIGO	4,28	3,82	4,34
ELECTRÓLISIS	4,76	4,70	4,63

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este ensayo derivan de la correcta interpretación de los resultados obtenidos a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Dividiremos estas conclusiones en 3 sub-apartados: Sanidad vegetal, parámetros de calidad y producción y resultados analíticas realizadas.

☀ Sanidad Vegetal

Mediante un conteo de las plantas productivas en el tratamiento testigo y en el tratamiento con electrólisis, se pudo cuantificar un 38,56% más de plantas en producción en la zona con electrólisis (Figura nº11). Esto nos indica la posibilidad de utilizar Biodyozon como tratamiento en continuo en el riego de nuestro cultivo, aportándole un elemento desinfectante en el riego.

☀ Parámetros de producción y calidad

En este sentido se han valorado tres zonas de ensayo correctamente delimitadas, para obtener los resultados de tres subparcelas diferentes del total de la parcela de ensayo. Los resultados han mostrado un incremento de producción en las tres zonas por lo que se pudo observar que la productividad de las plantas con electrólisis ha sido superior, debido al aporte extra de un tratamiento desinfectante en continuo.

Las clasificaciones de calidad de ambos tratamientos no se han visto muy diferenciadas por el uso de Biodyozon. En cambio, el aumento de producción anteriormente citado con Biodyozon, explica que exista un aumento en los ingresos obtenidos en las tres zonas ensayadas con este producto.

☀ Analíticas realizadas durante el cultivo

Lo más destacable en este aspecto del ensayo era comprobar que no se le estaba aportando al cultivo un exceso de cloro (la electrólisis es de cloruro sódico y entre sus componentes se encuentran el ácido hipocloroso y el hipoclorito). En cantidades altas, este elemento puede provocar toxicidad y una reducción del rendimiento del cultivo. En los análisis de fruto realizados al final de ensayo se puede apreciar como los niveles de cloruros en él se encuentra incluso por debajo del testigo. En la figura nº27 se puede apreciar como los niveles de *Fusarium* se encuentran en el suelo por debajo de las 10 UFC frente a las 15 UFC existentes en el testigo.

7. DIVULGACIONES

La divulgación de los resultados de este ensayo se ha realizado de diferentes formas: los agricultores interesados han venido a ver el ensayo durante su ciclo de ejecución, los técnicos de las cooperativas también han estado haciendo un seguimiento del cultivo con varias visitas durante el tiempo en que duró éste. Todo este trabajo ha sido plasmado en unos informes que han sido transferidos a los agricultores, técnicos y directivos de las cooperativas, a La Consejería de Agricultura y Agua de La Región de Murcia y a La Federación de Cooperativas de La Región de Murcia para llegar al máximo número de agricultores interesados (Fotografías en anexo de divulgación).

8. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer la colaboración de los socios de las cooperativas, ya que sin su aportación de ideas a la hora de realizar el cultivo y su experiencia en él no habría sido posible realizar una buena Transferencia, a D^a Encarnación Mercader, Fernando Lozano y Antonio Luis Alcaraz (técnicos de las tres cooperativas) y al técnico de La O.C.A. de Torre Pacheco Antonio Pato Folgoso. Agradecer también a la empresa SOB DISTRIBUIDORES por su colaboración y asesoramiento de su equipo técnico, así como la disposición de la máquina generadora de Biodyozon durante el ciclo de ensayo.

Este trabajo ha sido cofinanciado dentro de la Medida 1.2, Actividades de Demostración y Transferencia de Conocimientos, del actual Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Región de Murcia, por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la

Región de Murcia a través de D.G. de Innovación Agroalimentaria, Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.



9. ANEXOS

9.1 Anexo imágenes preparación parcela, evolución producción y obtención de muestras.

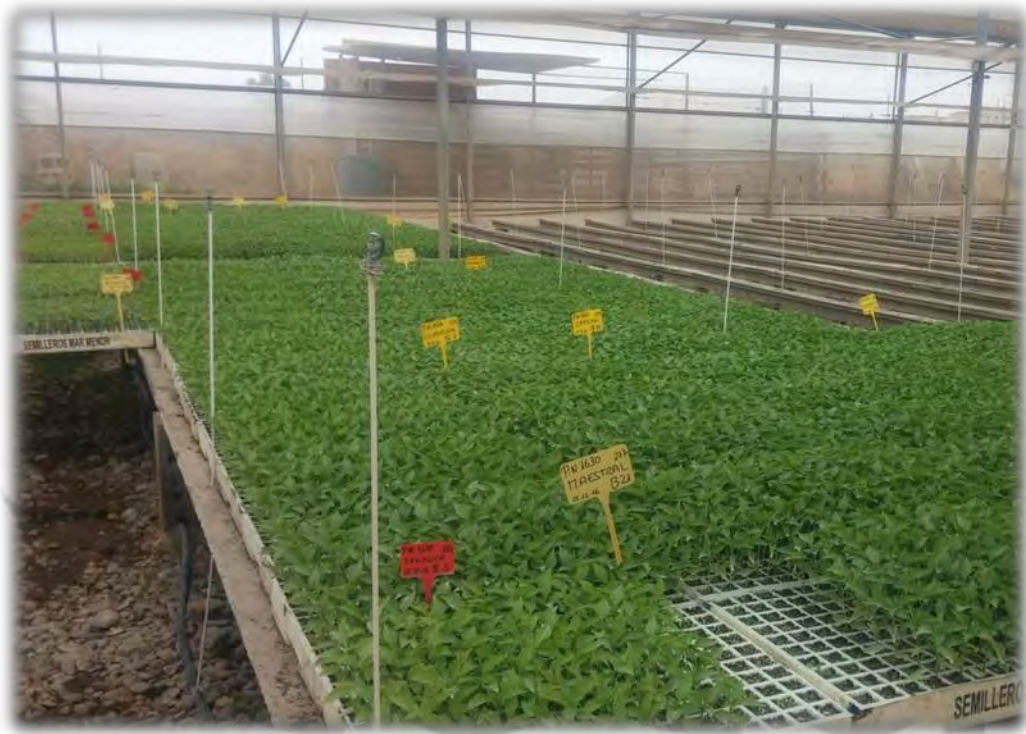


Imagen nº3 Semillero



Imagen nº4 Trasplante 16/12/2016



Imagen nº5 Manta térmica en Invernadero

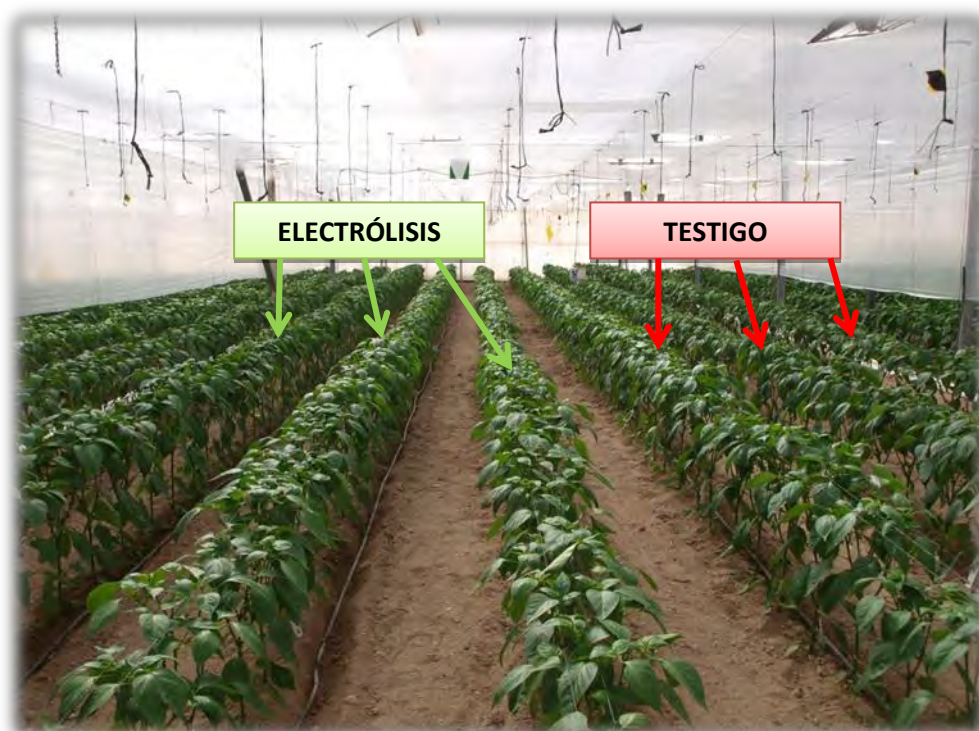


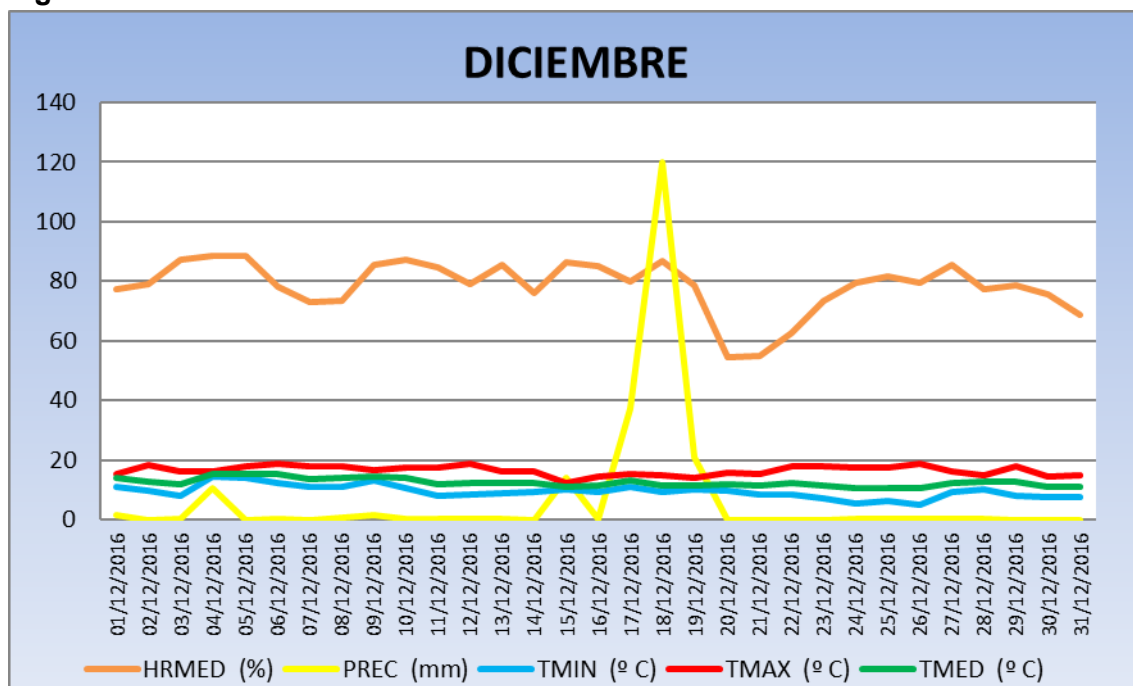
Imagen nº6 Estado del cultivo 06/03/2017



Imagen nº7 Estado del cultivo 28/03/2017

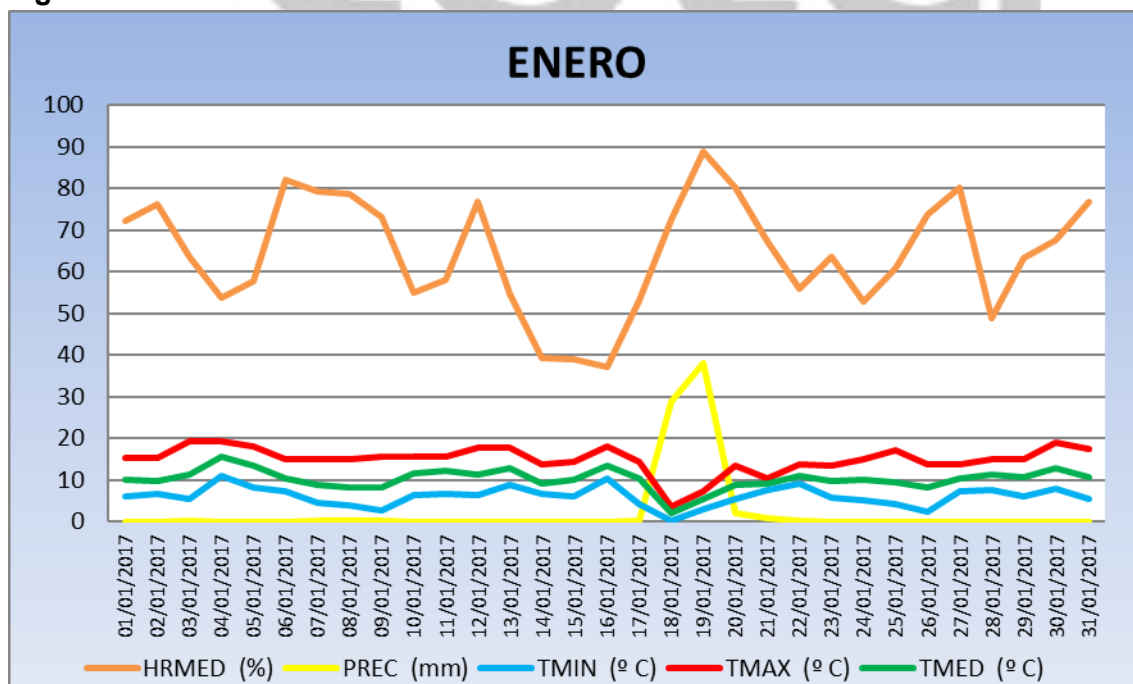
9.2 Anexo gráficas climatología

Figura nº2 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE DICIEMBRE

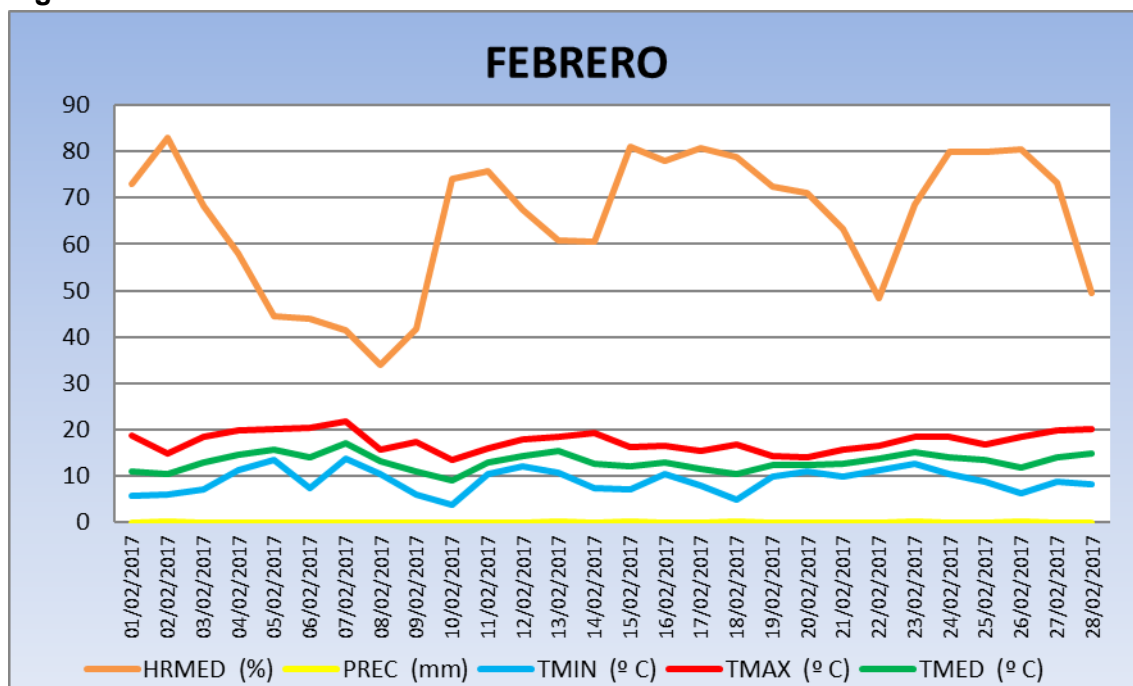


La HRMED se mantiene constante durante el mes. Las precipitaciones aumentan significativamente a partir del día de plantación y los días posteriores. Las máximas de temperatura permanecen por debajo de los 20°C todo el mes, y las temperaturas mínimas se aproximan a los 0°C.

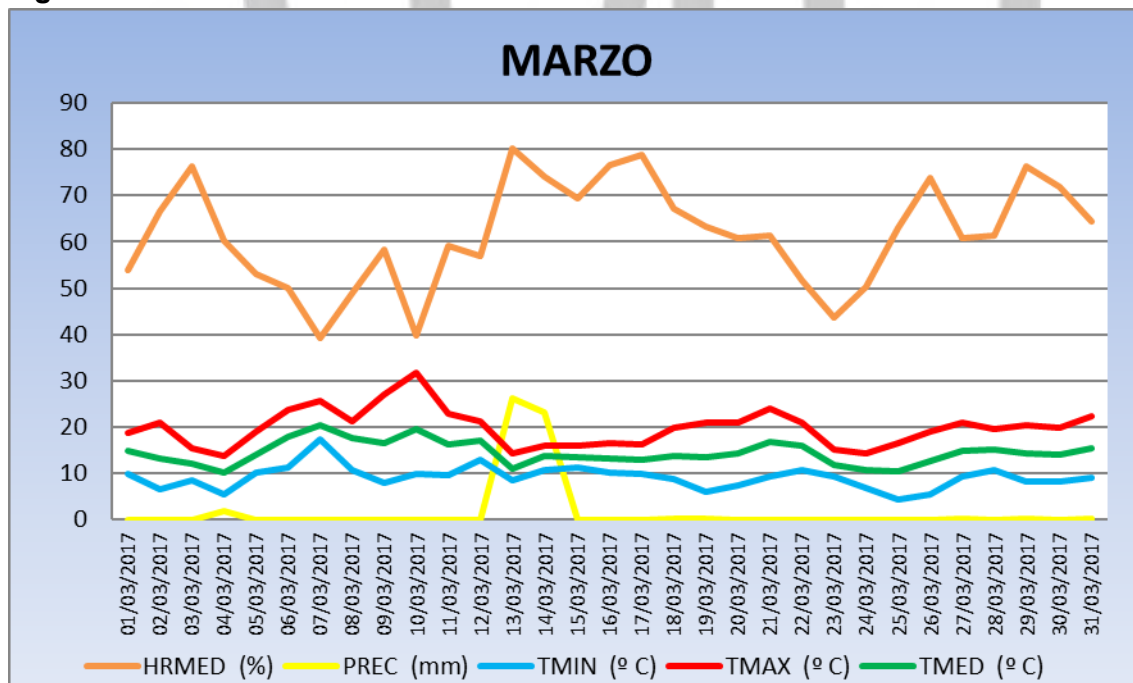
Figura nº3 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE ENERO



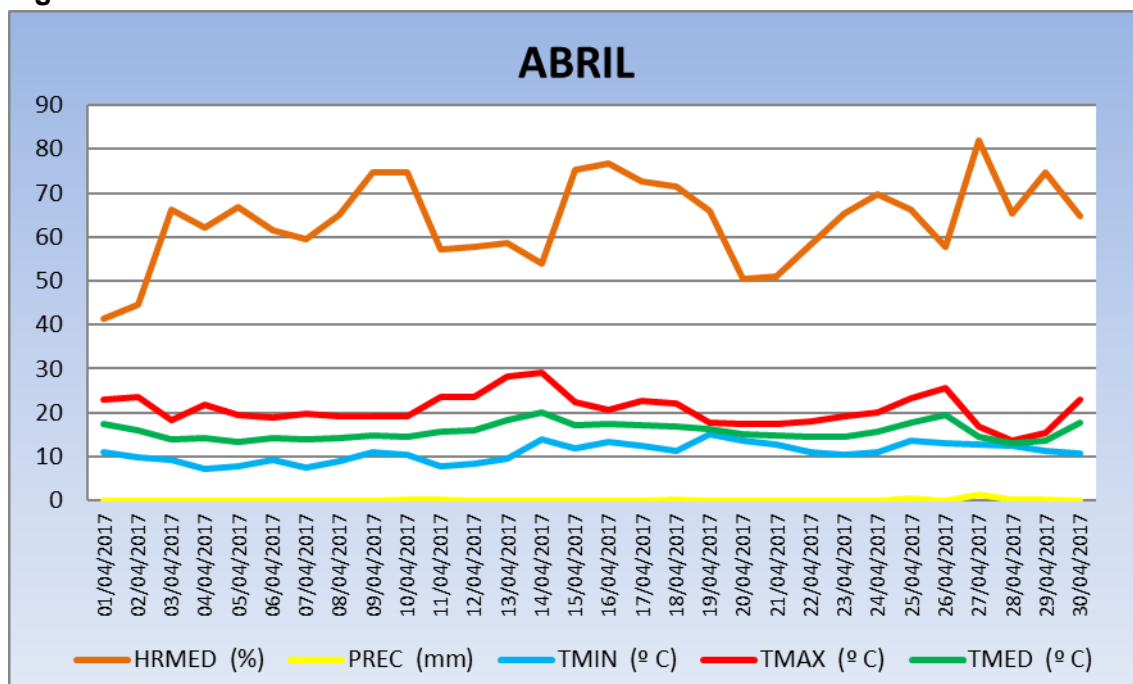
Este mes destaca por lluvias y nieve en los días 18-19 del mes, en los que la temperatura sufre un descenso hasta caer a los 0°C. La temperatura media no sobrepasa los 20°C durante todo el mes.

Figura nº4 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE FEBRERO

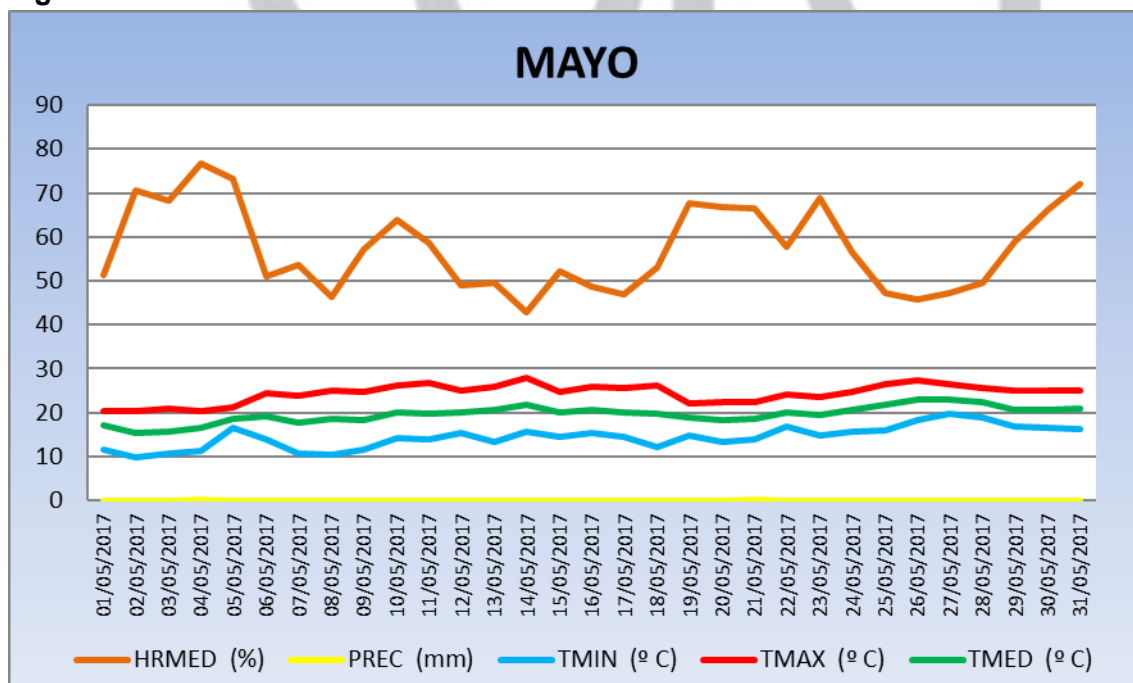
La HRMED sufre numerosos picos a lo largo del mes. La temperatura se mantiene en torno a los 10-20° de media. Precipitaciones inexistentes en este mes.

Figura nº5 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE MARZO

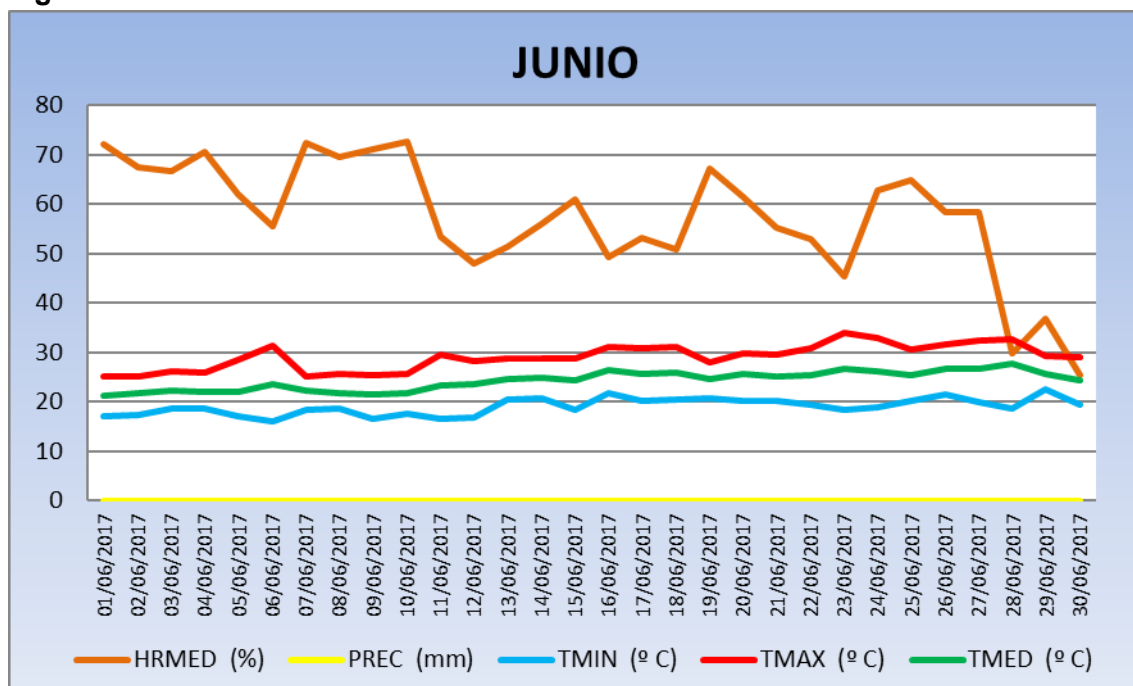
Mes característico por la subida de temperatura, en los que las máximas superan en algunos casos los 20°C. Precipitaciones escasas los días 13-15.

Figura n°6 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE ABRIL

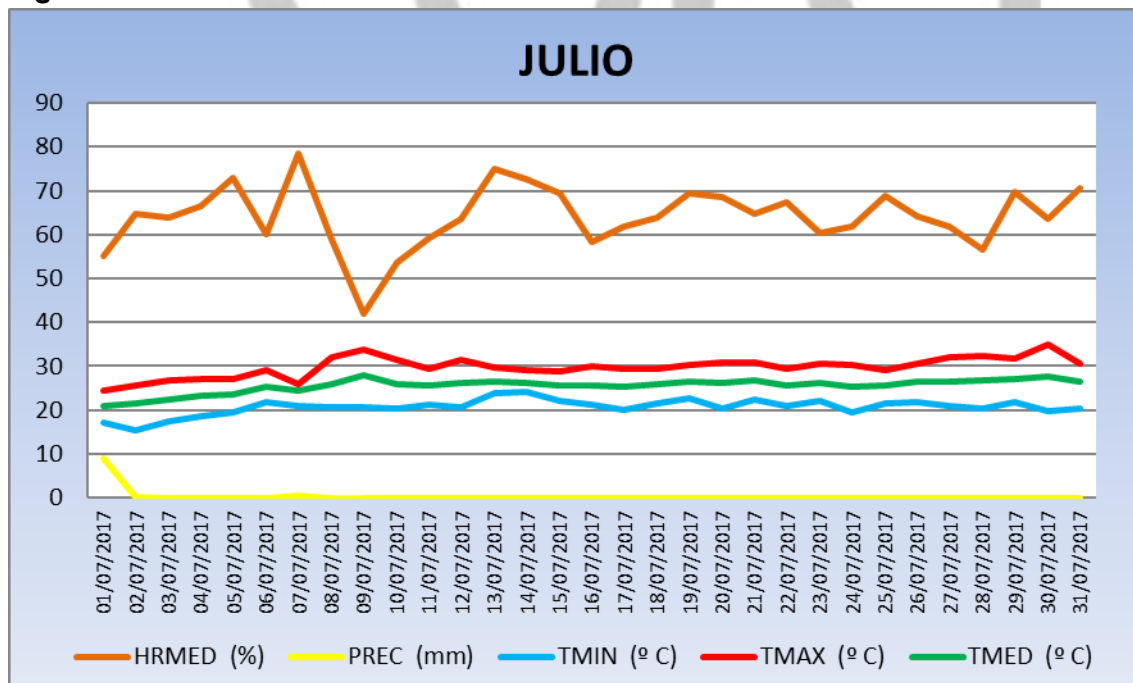
Se aprecian temperaturas suaves e inexistencia de lluvia. La humedad relativa media varía notablemente manteniéndose por encima del 50% desde el día de trasplante.

Figura n°7 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE MAYO

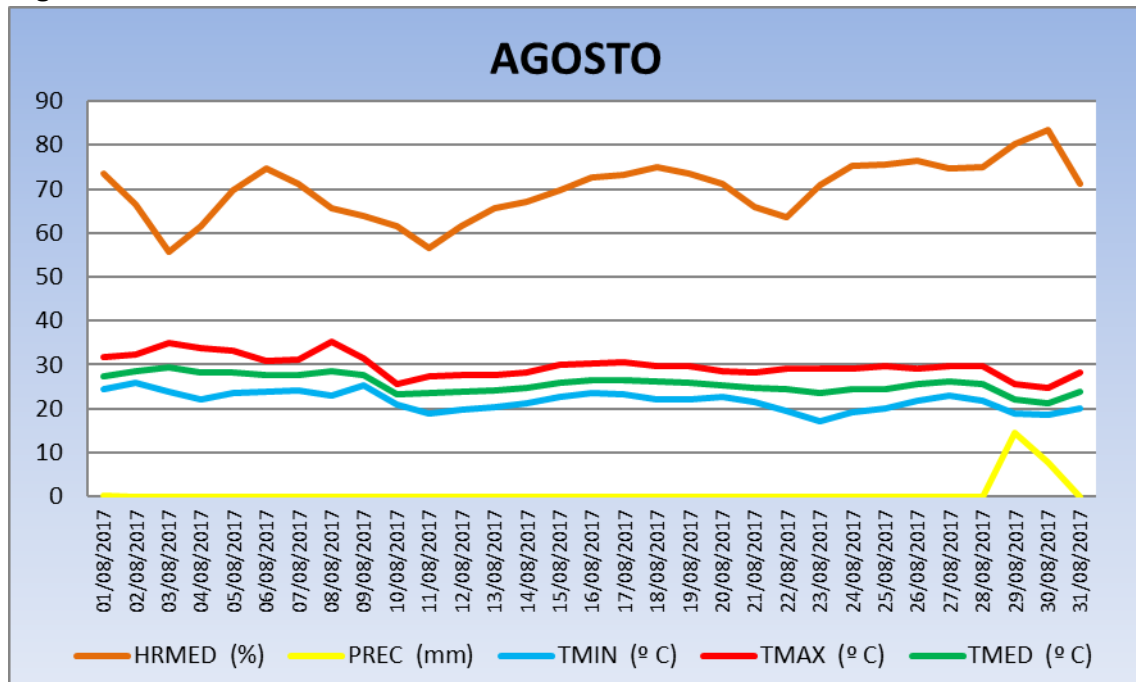
Se aprecian temperaturas suaves e inexistencia de lluvia durante todo el mes. Las temperaturas máximas no llegan en ningún caso a superar los 30°C, por lo que en general la temperatura se mantiene en torno a los 20°C.

Figura n°8 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE JUNIO

Se ve un aumento de la temperatura media acorde con la época de año a la vez de una inexistencia clara de precipitaciones. Respecto a la HRMED, hay un descenso notable final del mes, que coincide con el aumento de la temperatura.

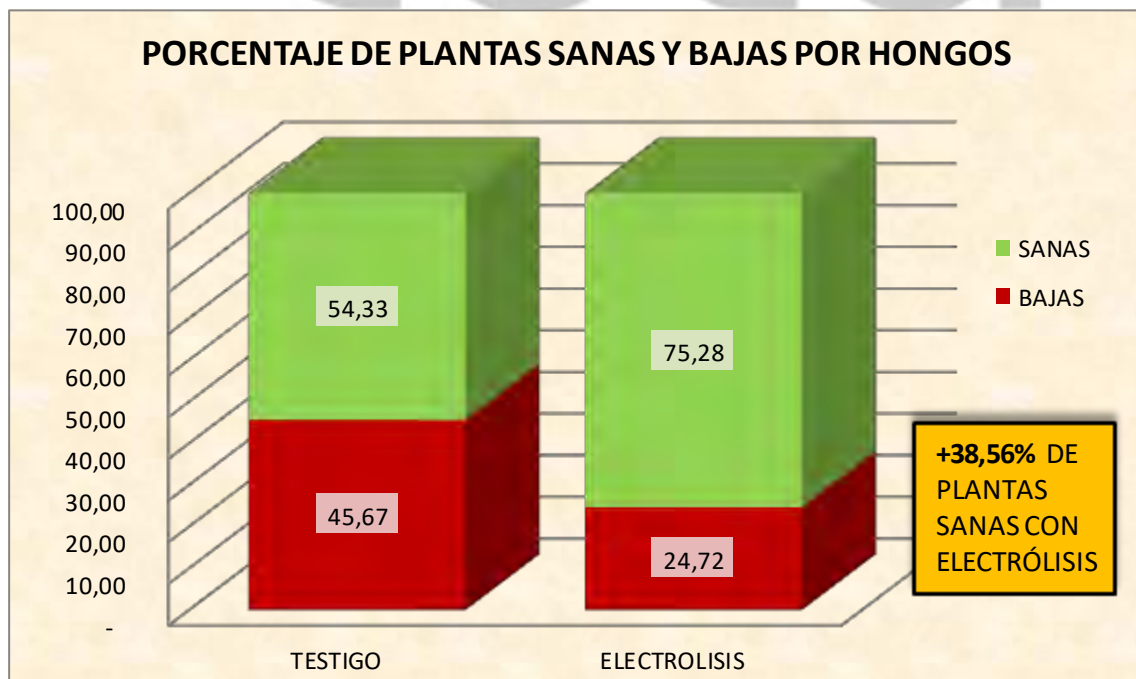
Figura n°9 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE JULIO

Precipitaciones escasas a principio de mes. La HRMED se dispone de manera homogénea entre el 55-80% (exceptuando una bajada cerca del 40% que coincide con un aumento significativo de temperatura). La temperatura máxima no supera los 35°, dándonos una media de la temperatura del mes en torno a los 25°C.

Figura n°10 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE AGOSTO

Precipitaciones inexistentes hasta final de mes. La temperatura máxima no supera los 35°, y la temperatura media se mantiene en torno a los 30° hasta la última fecha de recolección.

9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad

Figura n°11 PORCENTAJE DE PLANTAS SANAS Y DE BAJAS DE PLANTAS POR AFECCIÓN DE HONGOS

● **RESULTADOS ZONA 1 DE ENSAYO**

Figura nº12 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 1

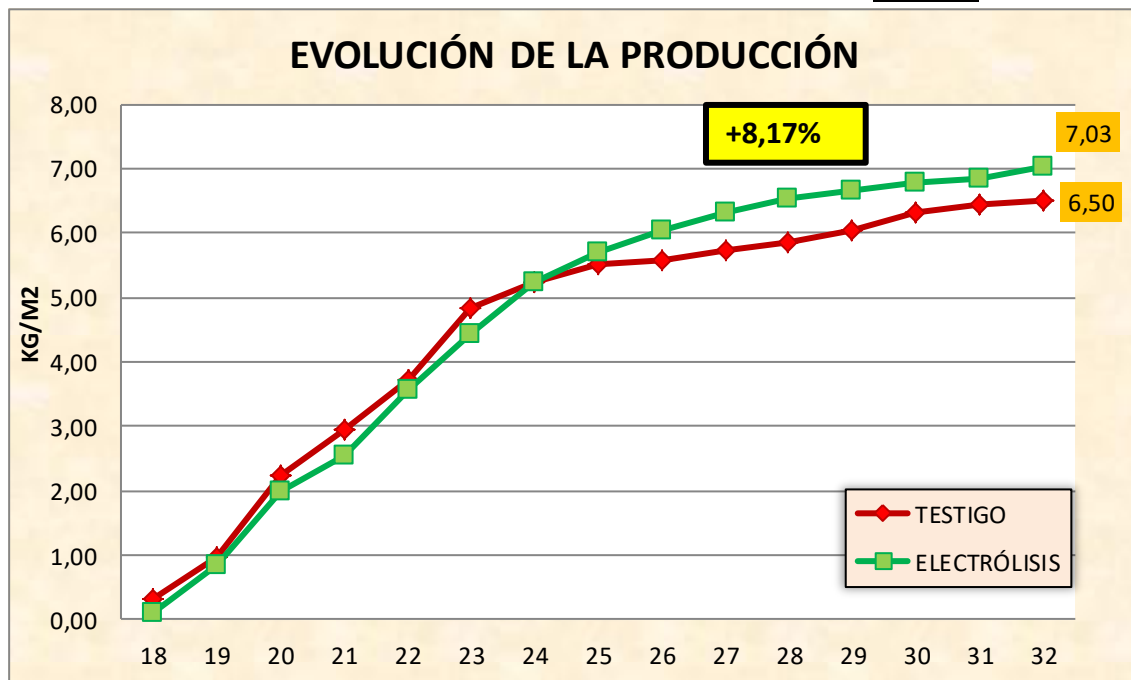


Figura nº13 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE FRUTOS EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 1

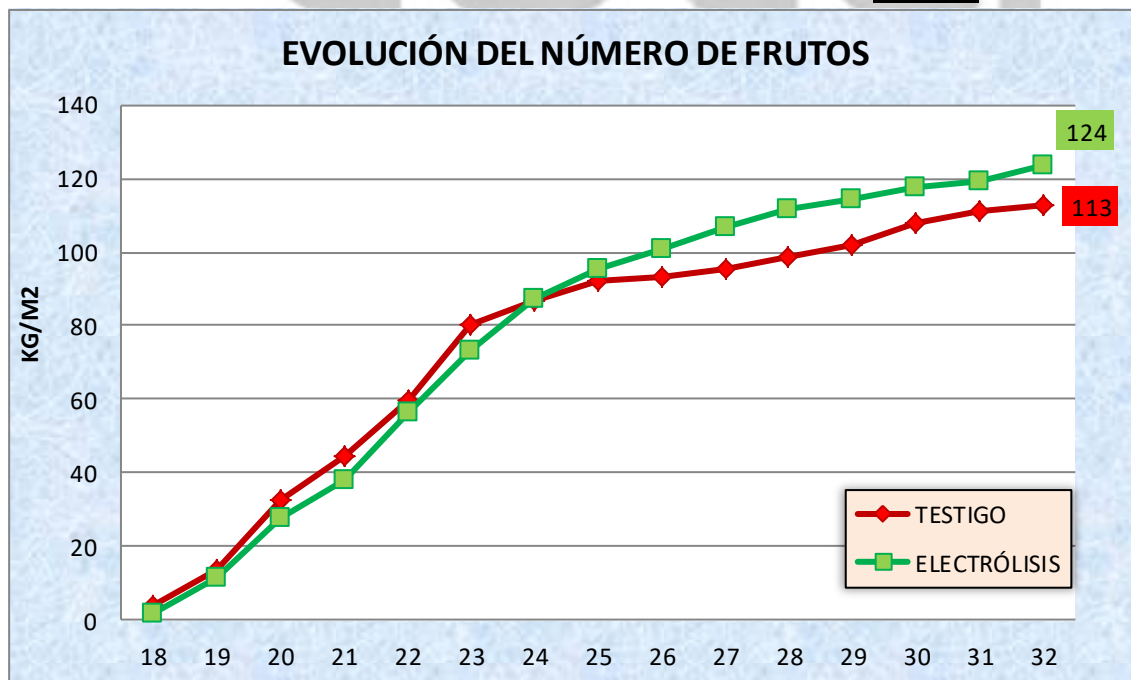


Figura nº14 EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO DE LOS FRUTOS EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 1

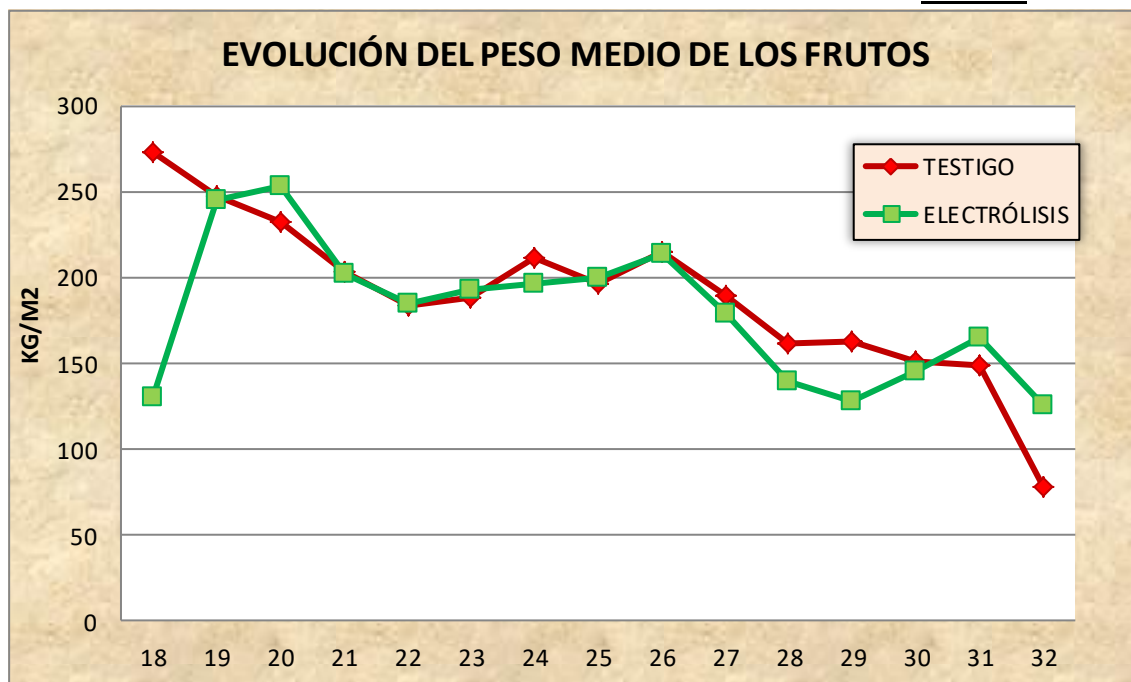


Figura nº15 CLASIFICACIONES FINALES DE CALIDAD OBTENIDAS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 1

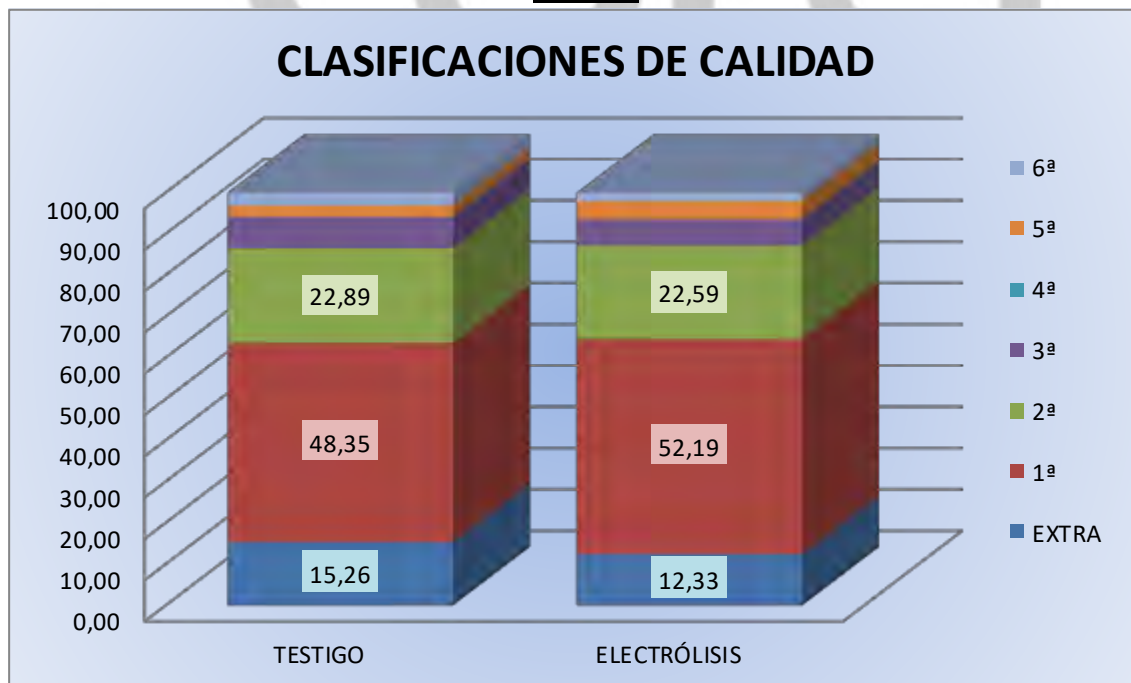
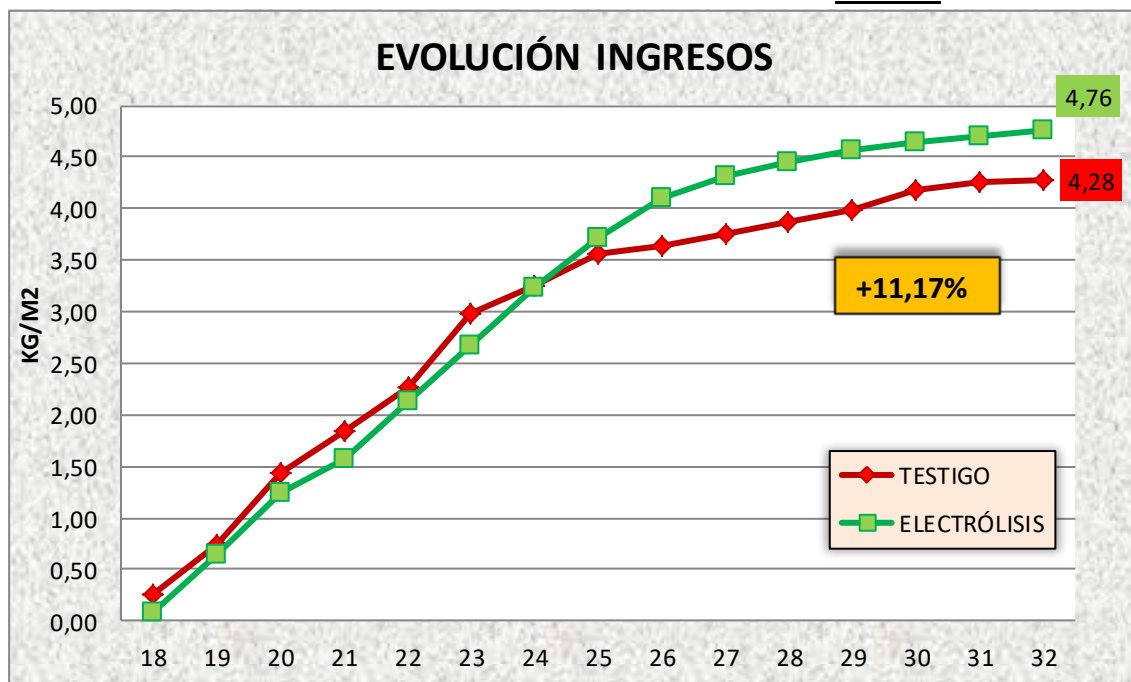


Figura nº16 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN €/M² EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS POR SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LA ZONA 1



● RESULTADOS ZONA 2 DE ENSAYO

Figura nº17 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 2

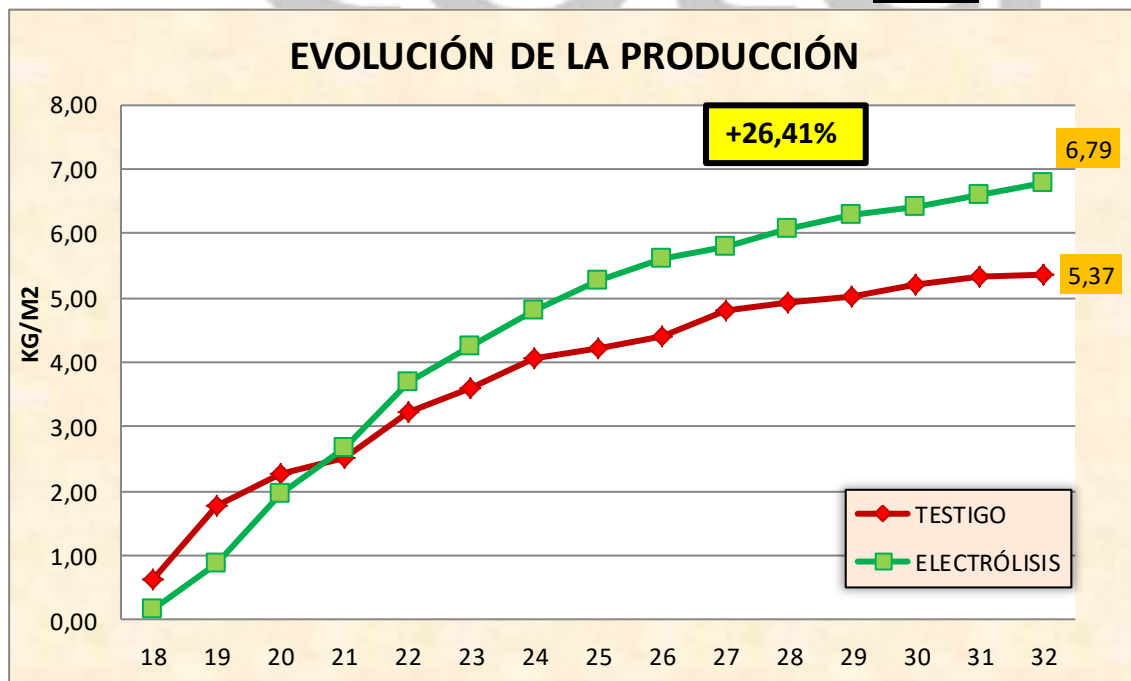


Figura nº18 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE FRUTOS EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 2

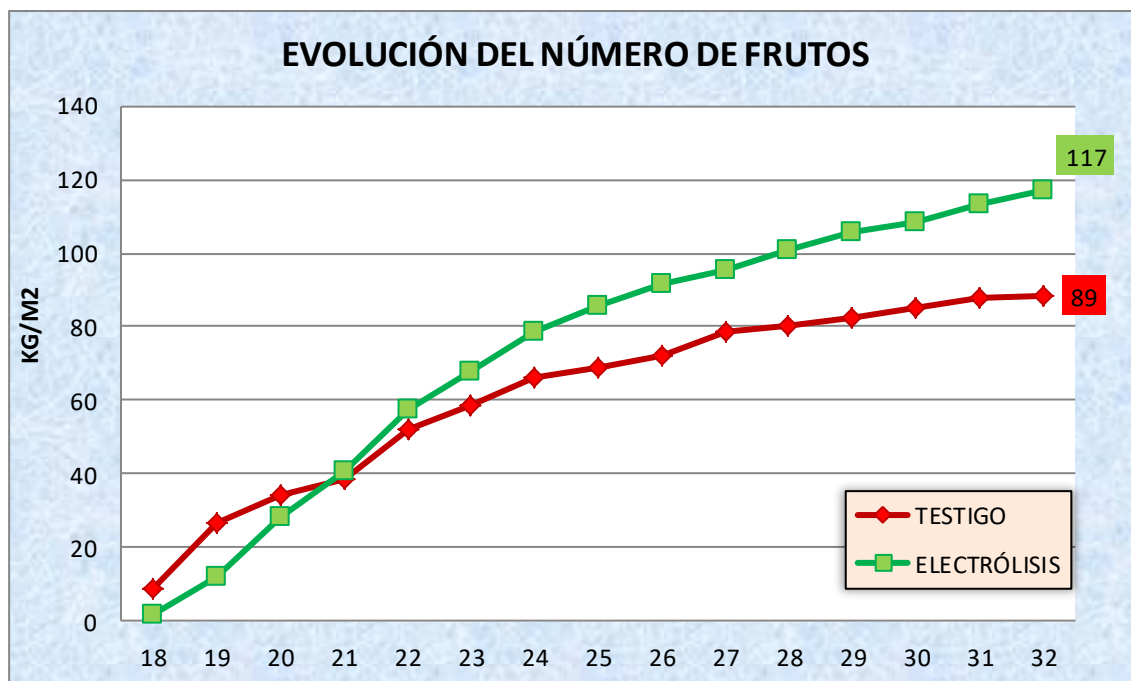


Figura n°19 EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO DE LOS FRUTOS EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 2

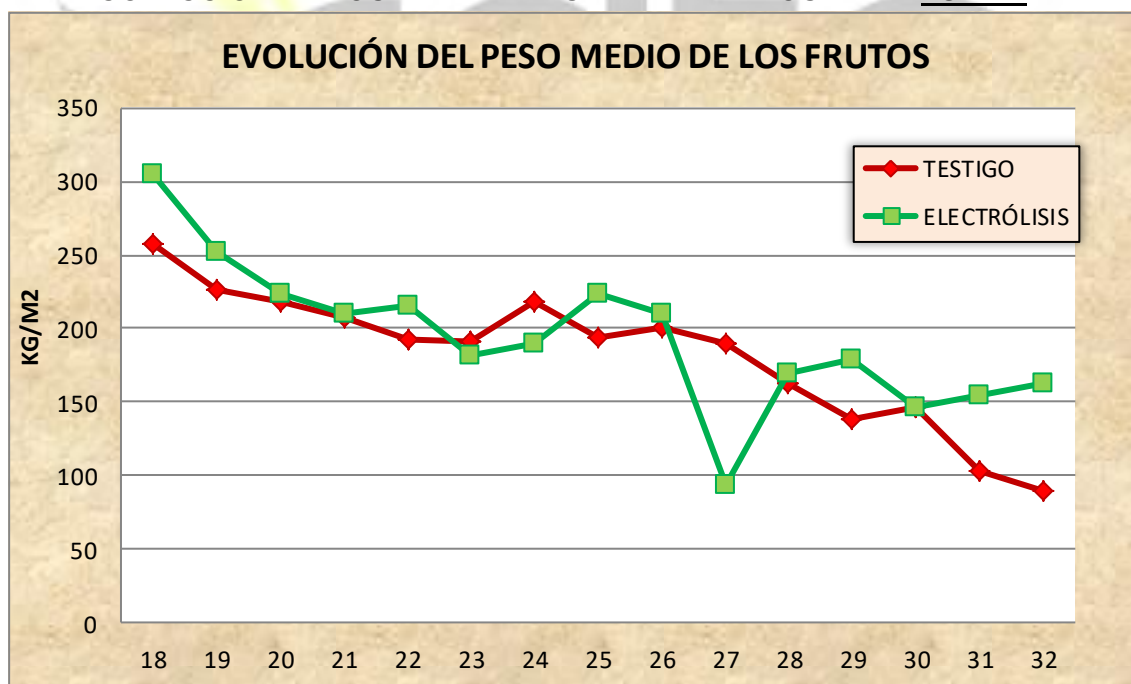


Figura nº20 CLASIFICACIONES FINALES DE CALIDAD OBTENIDAS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 2

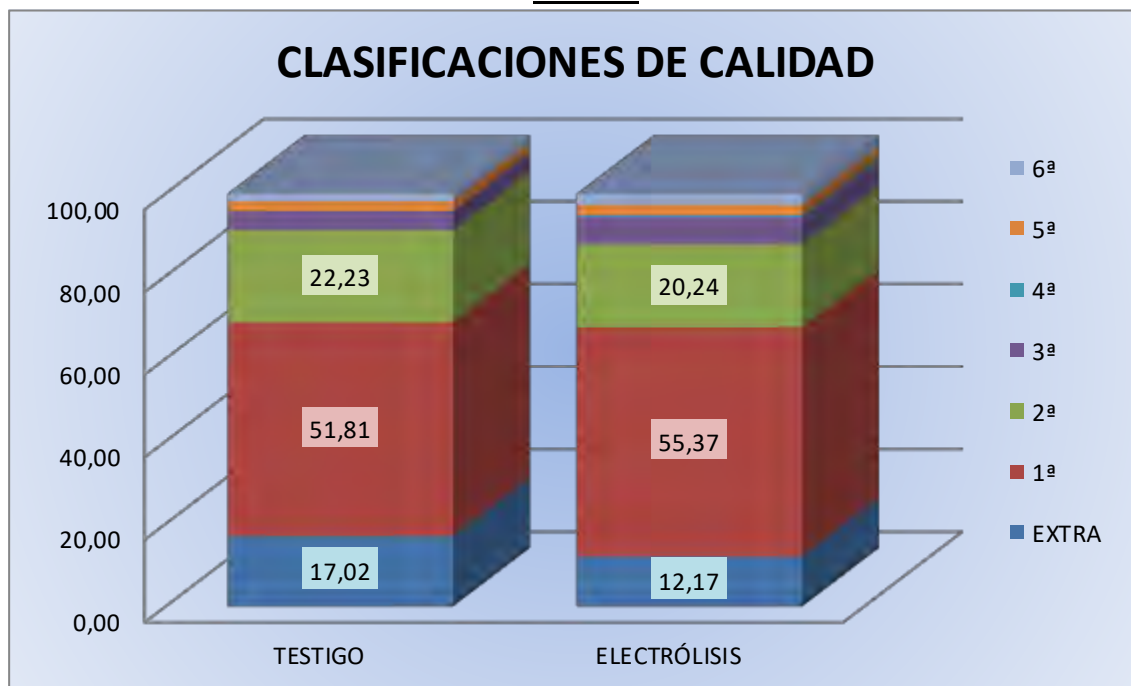
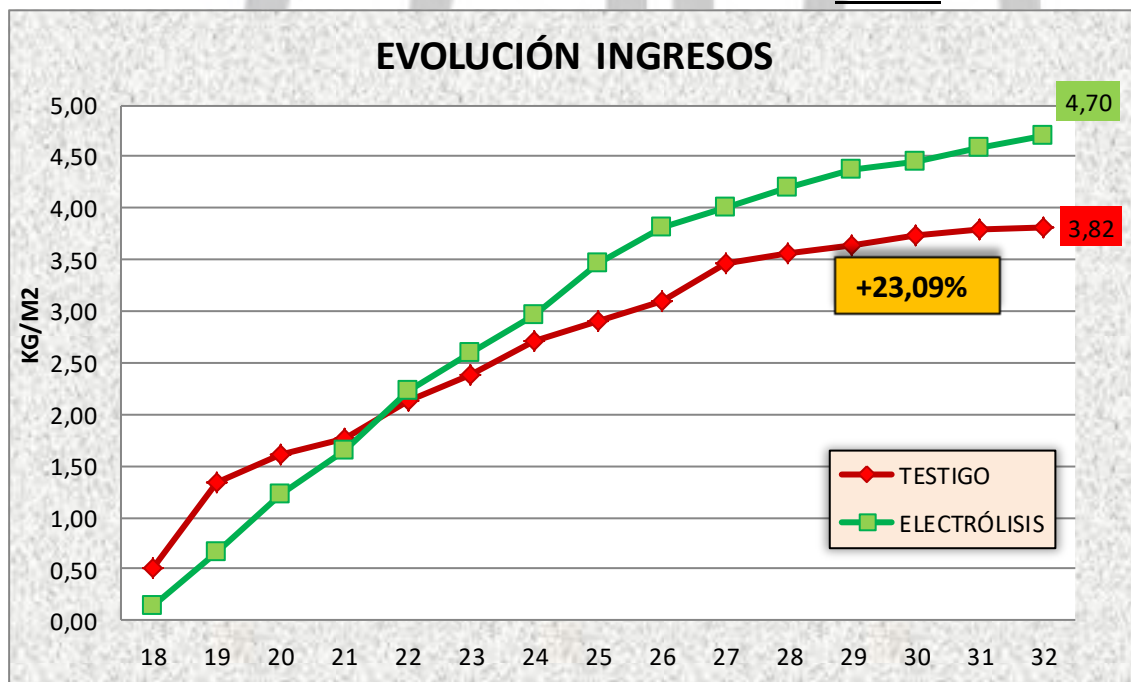


Figura nº21 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN €/M² EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS POR SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LA ZONA 2



● **RESULTADOS ZONA 3 DE ENSAYO**

Figura nº22 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 3

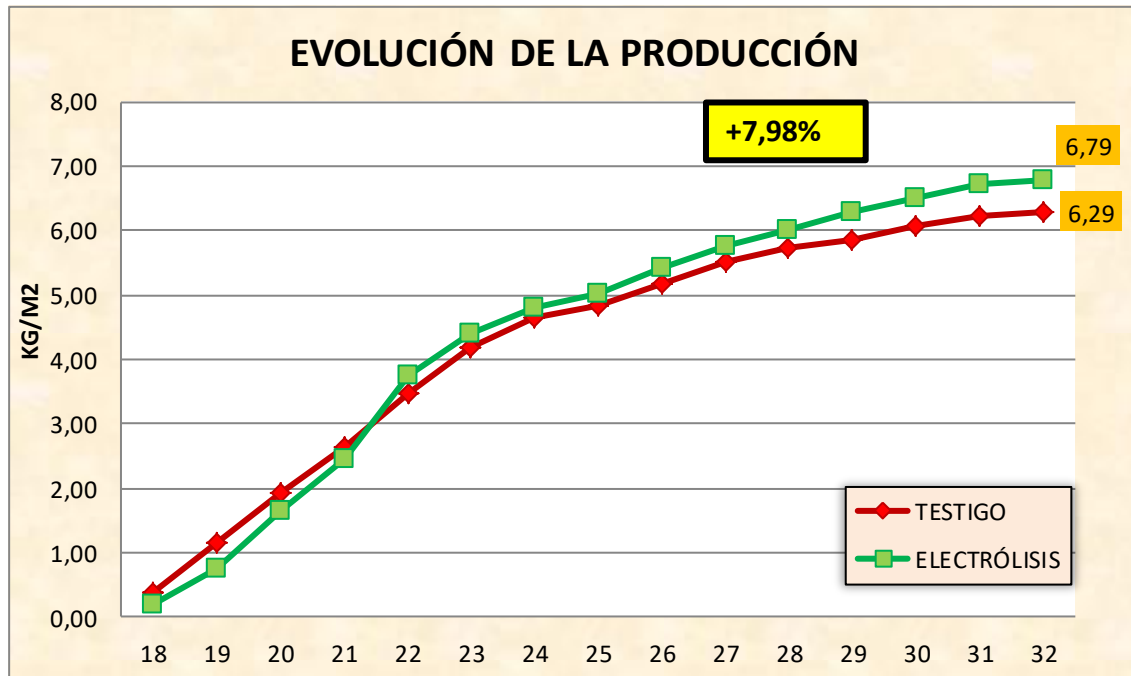


Figura nº23 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE FRUTOS EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 3

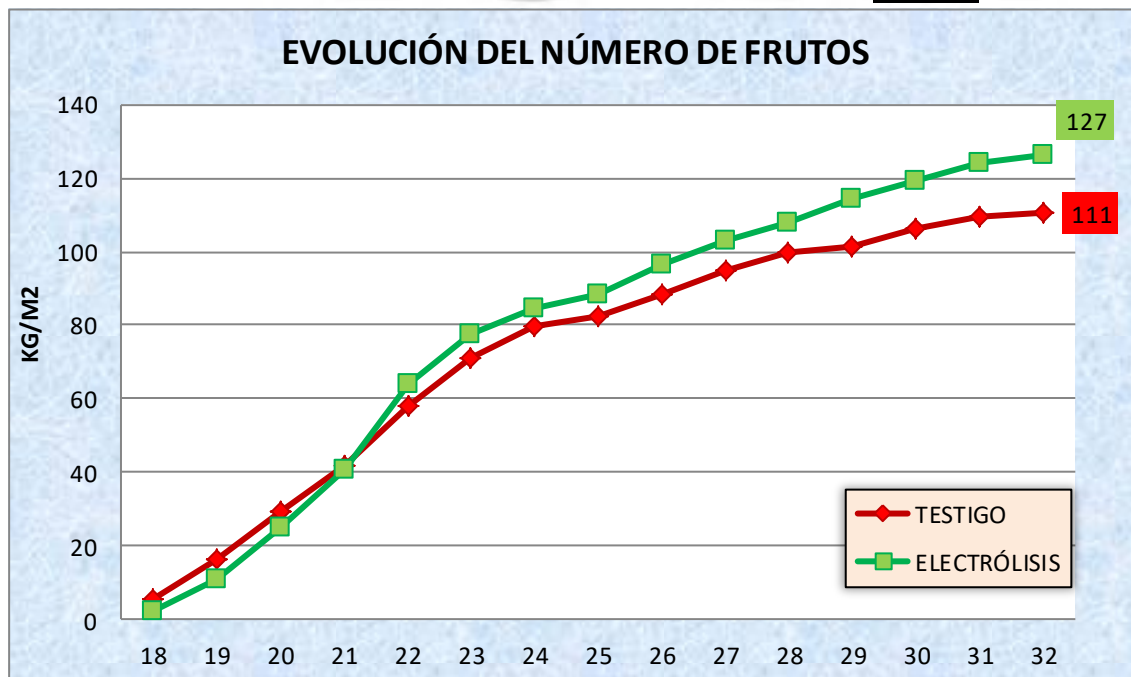


Figura n°24 EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO DE LOS FRUTOS EN LA SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 3

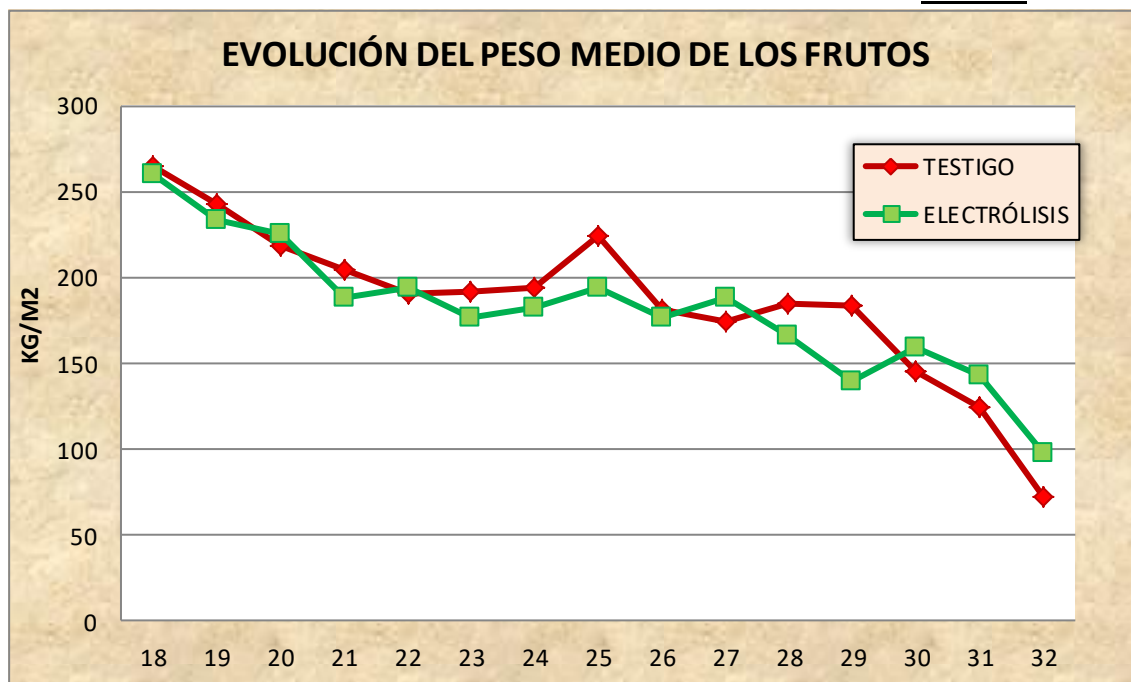


Figura n°25 CLASIFICACIONES FINALES DE CALIDAD OBTENIDAS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LA ZONA 3

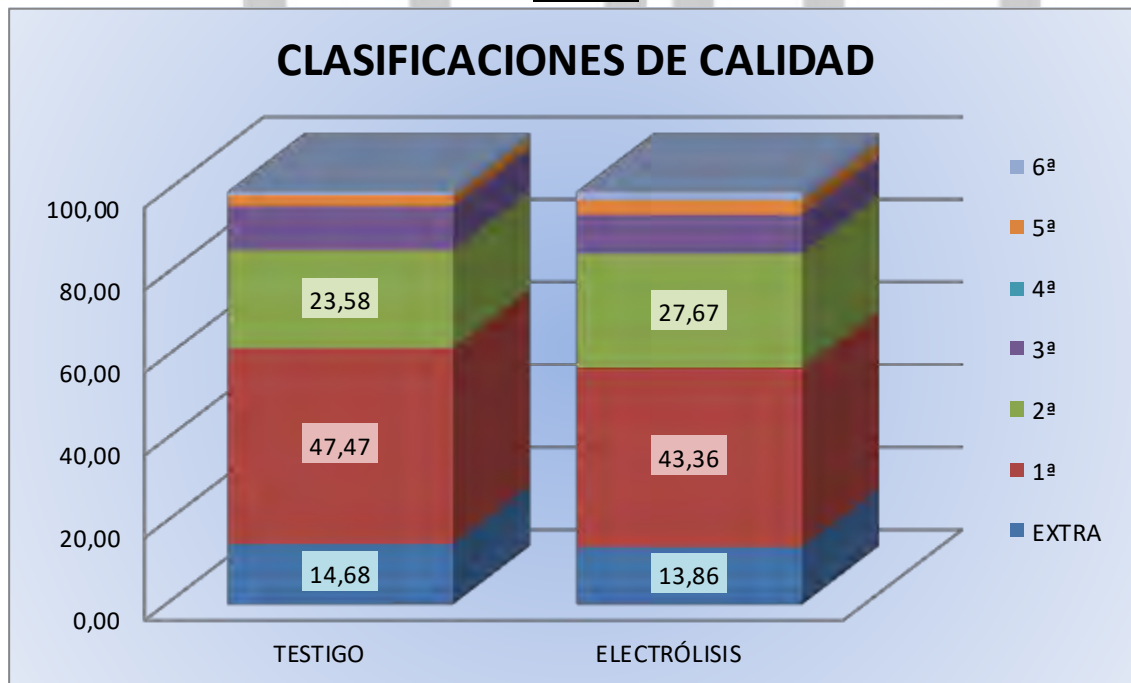
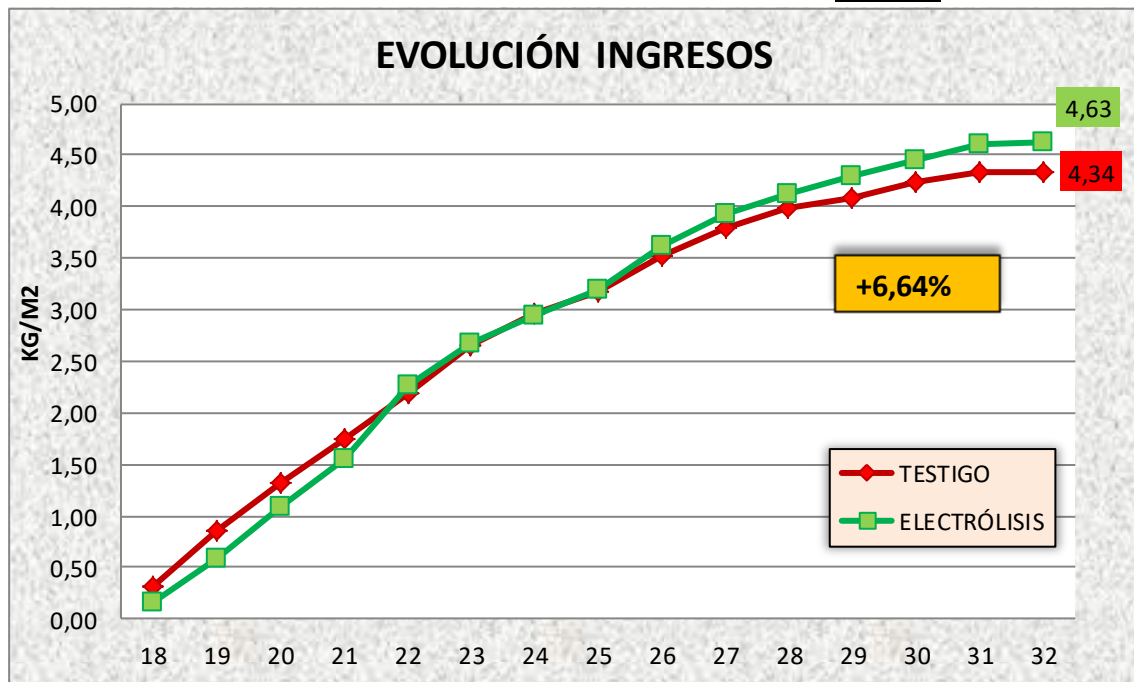


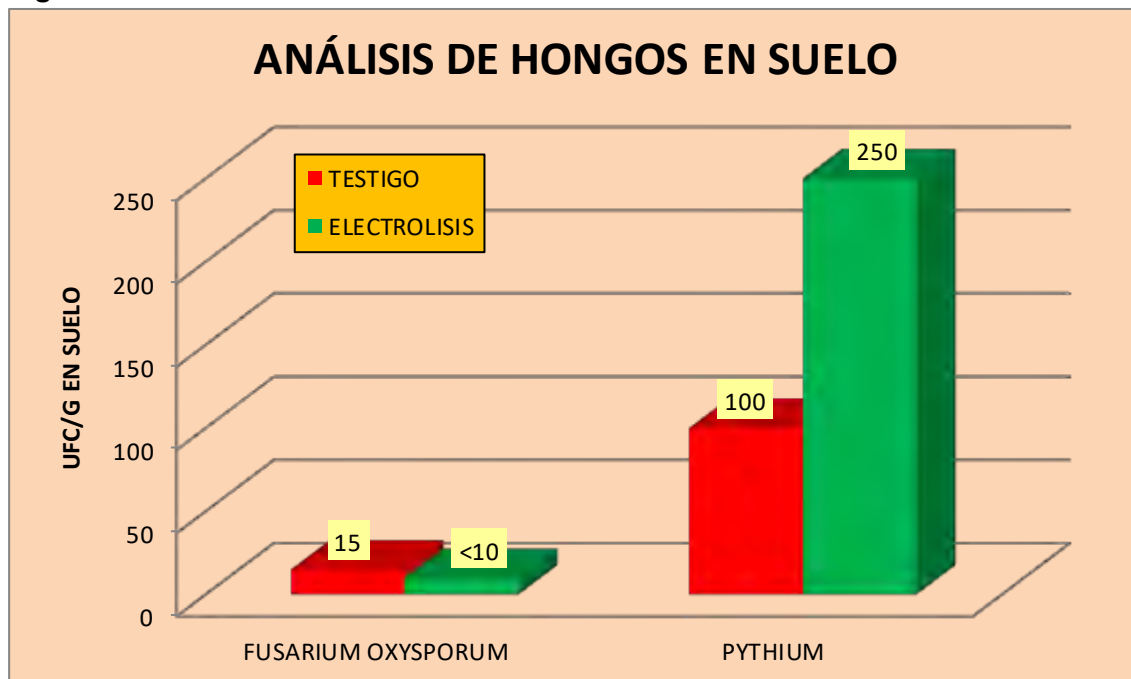
Figura nº26 EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN €/M² EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS POR SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN LA ZONA 3



9.4 Anexo gráficas análisis Hongos, fruto, foliar y de suelo

ANÁLISIS DE HONGOS

Figura nº27 ANALÍTICA DE HONGOS EN SUELO



Rhizoctonia y Phytophthora no se detectó su desarrollo en ninguno de los dos tratamientos.

ANÁLISIS DE FRUTO

Figura nº28 COMPARATIVA MACRONUTRIENTES EN FRUTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

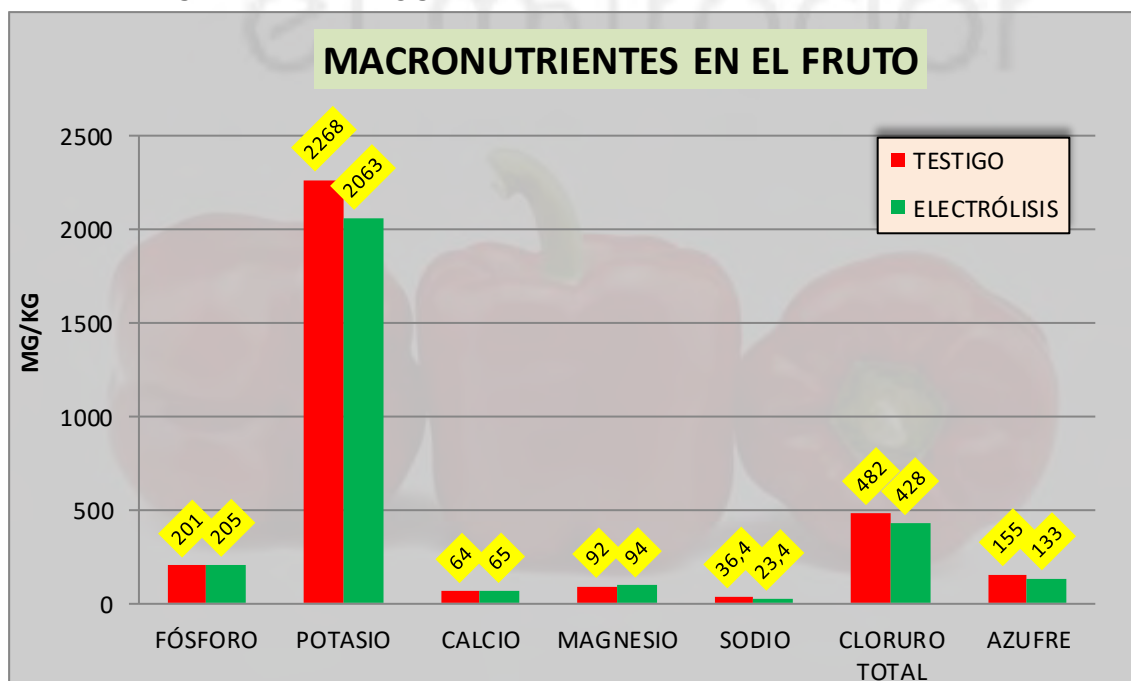
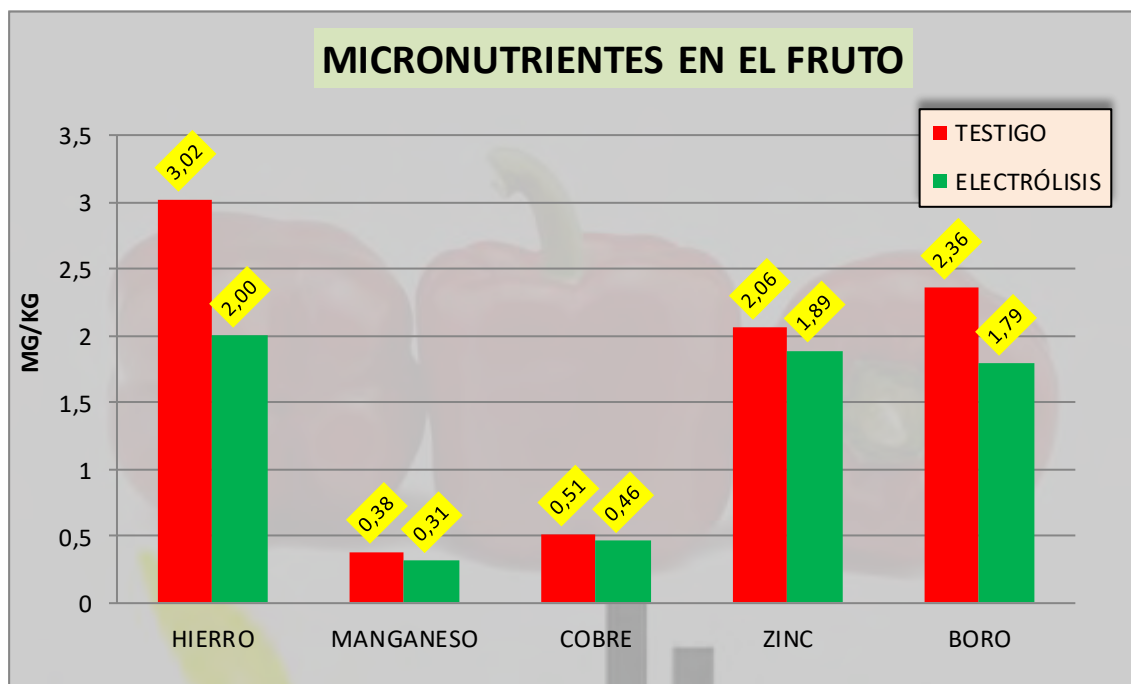


Figura nº29 COMPARATIVA MICRONUTRIENTES EN FRUTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



ANÁLISIS FINAL FOLIAR

Figura nº30 COMPARATIVA NITRÓGENO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

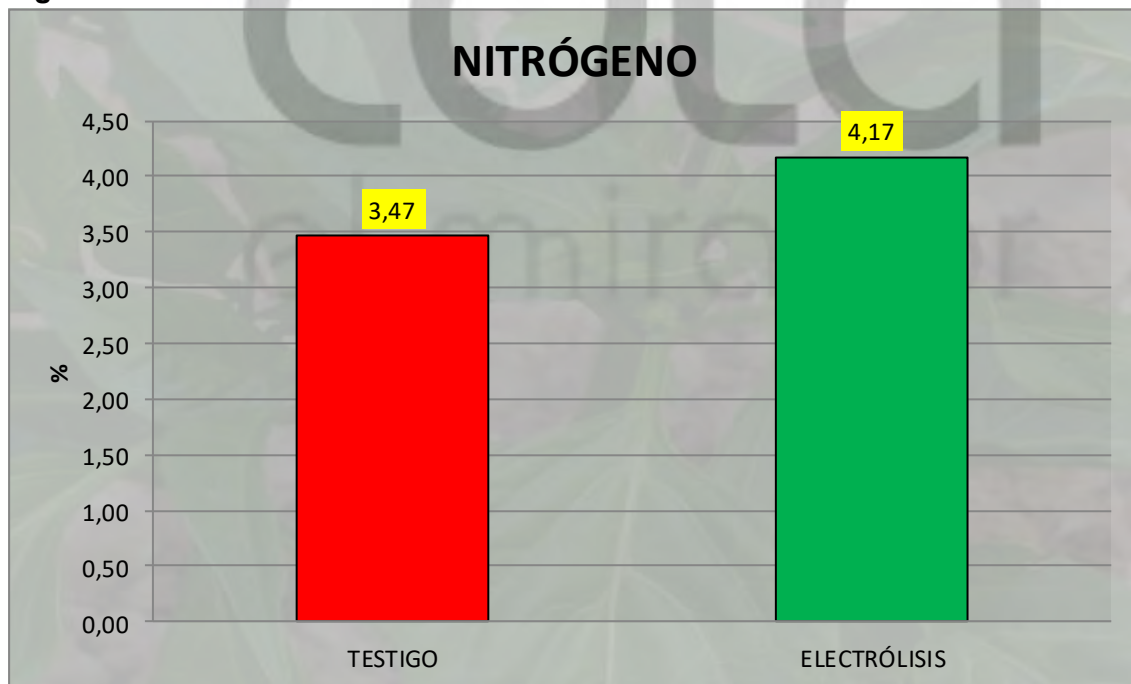


Figura nº31 COMPARATIVA FÓSFORO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

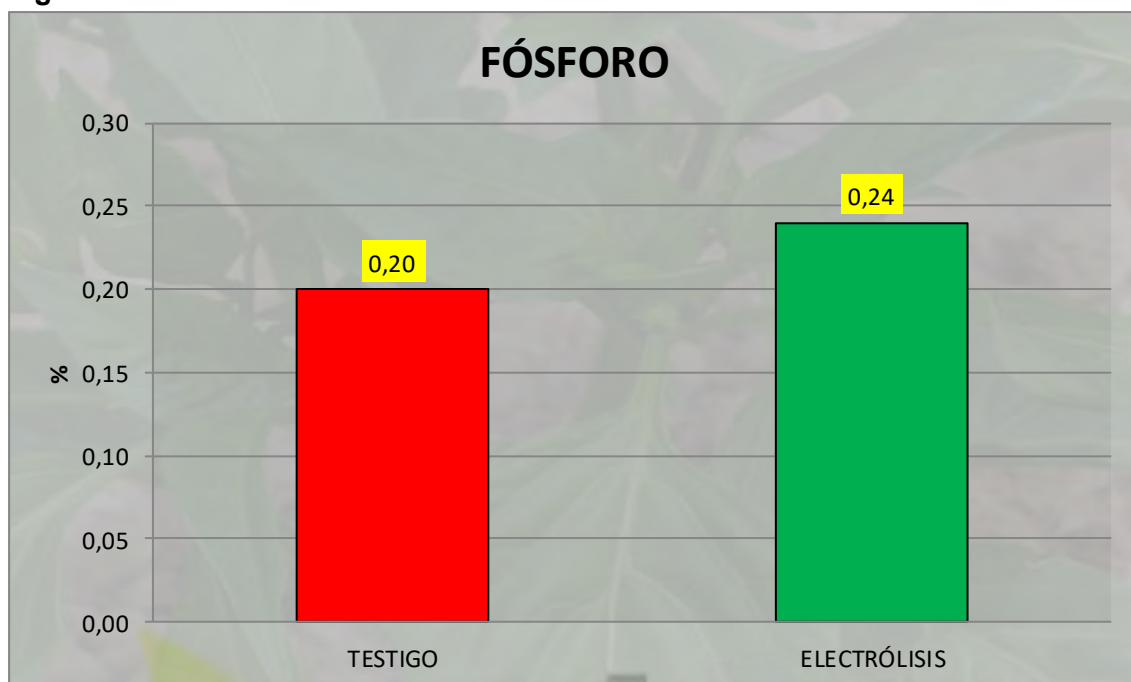


Figura nº32 COMPARATIVA POTASIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

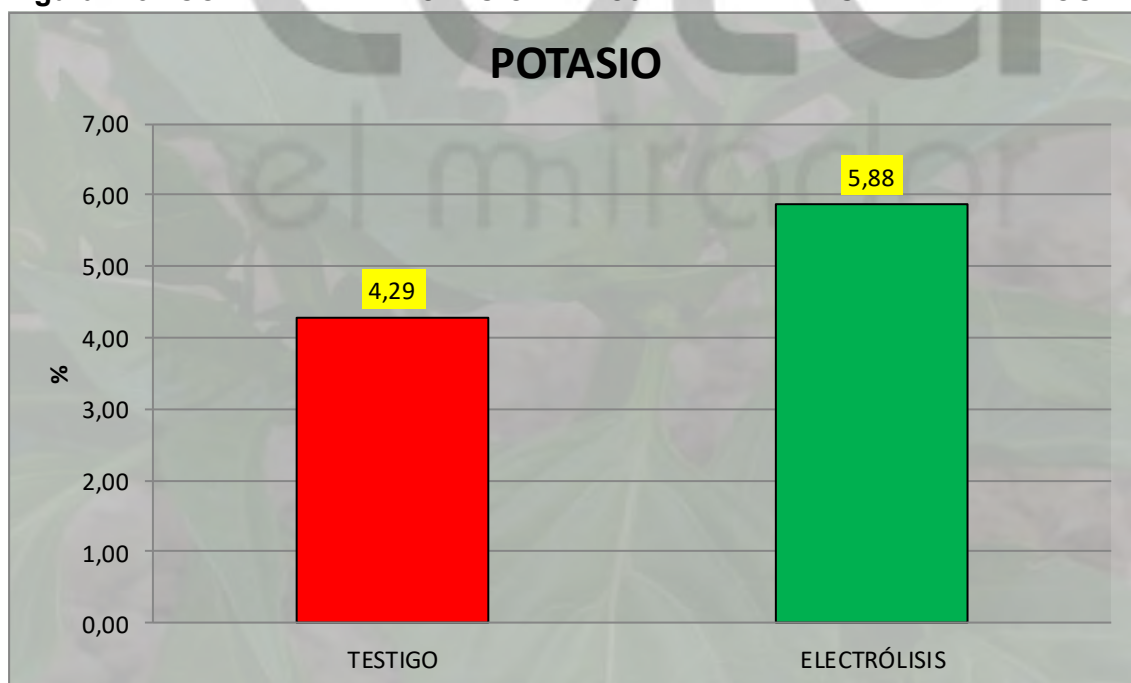


Figura nº33 COMPARATIVA CALCIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

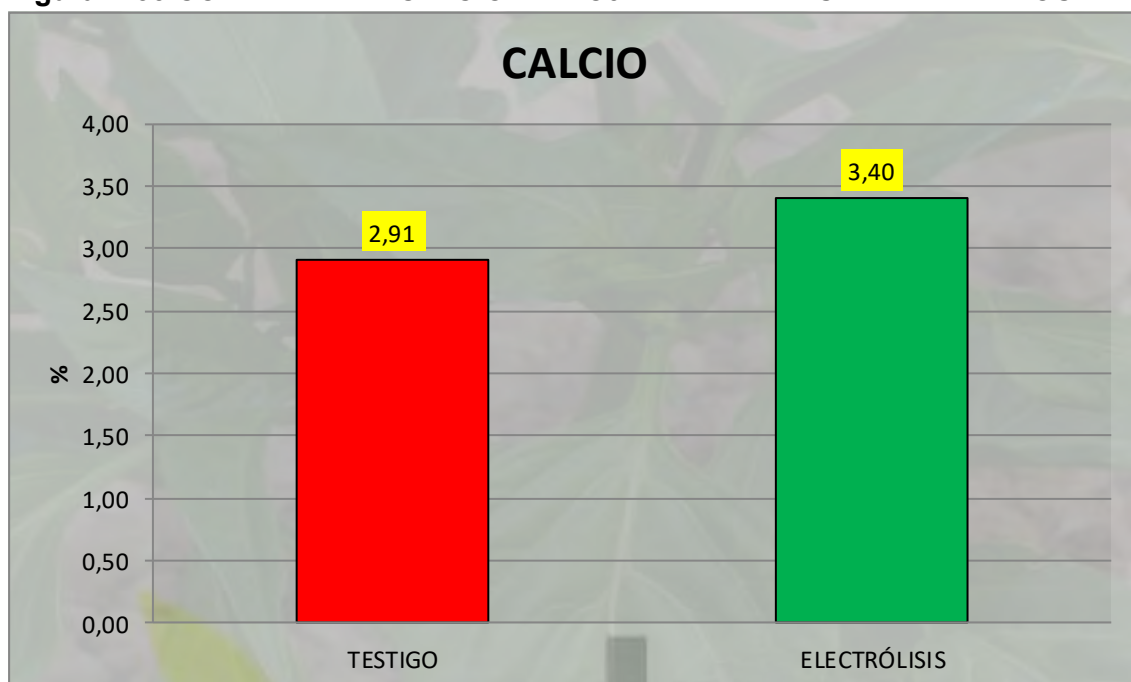


Figura nº34 COMPARATIVA MAGNESIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

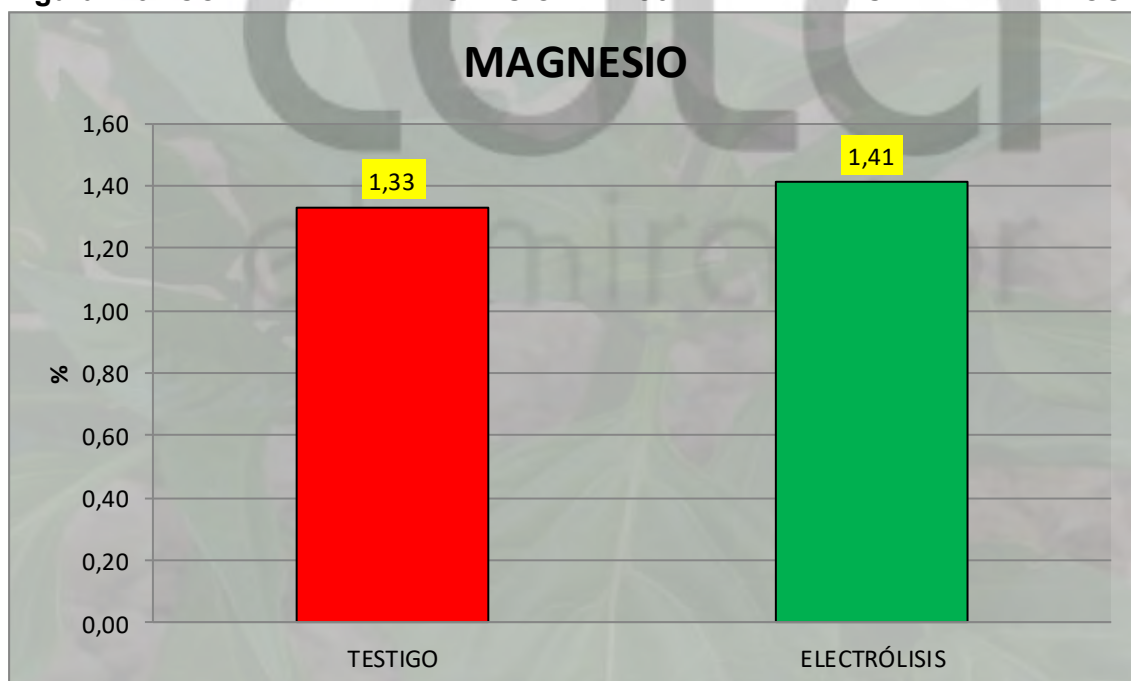


Figura nº35 COMPARATIVA SODIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

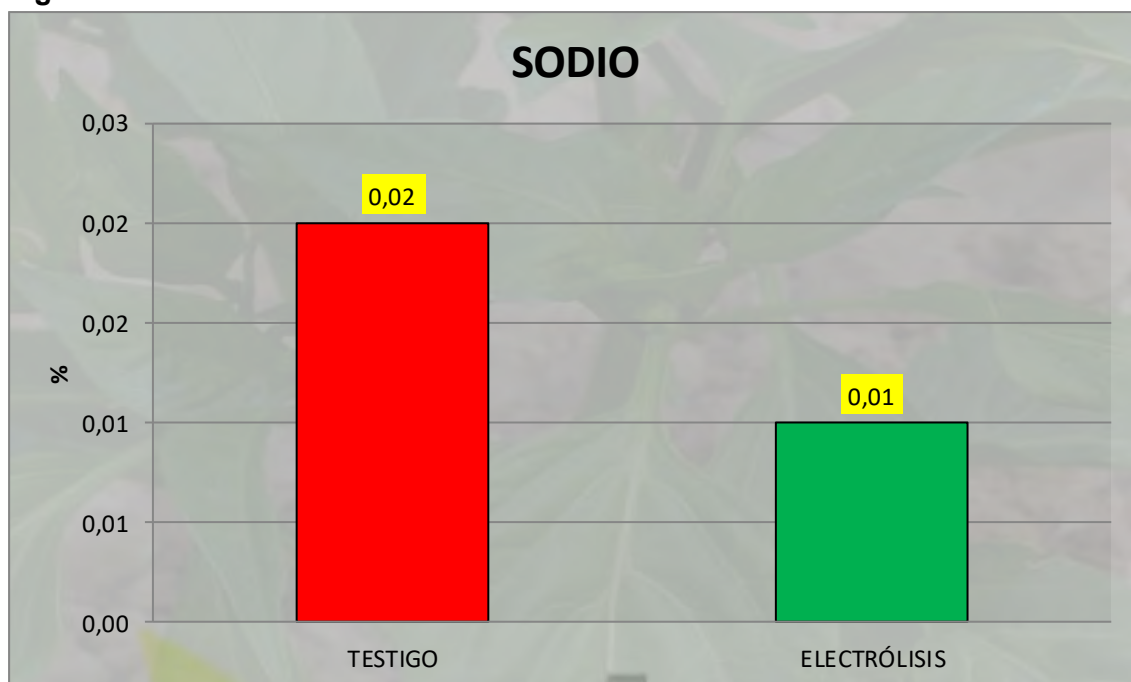


Figura nº36 COMPARATIVA BORO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

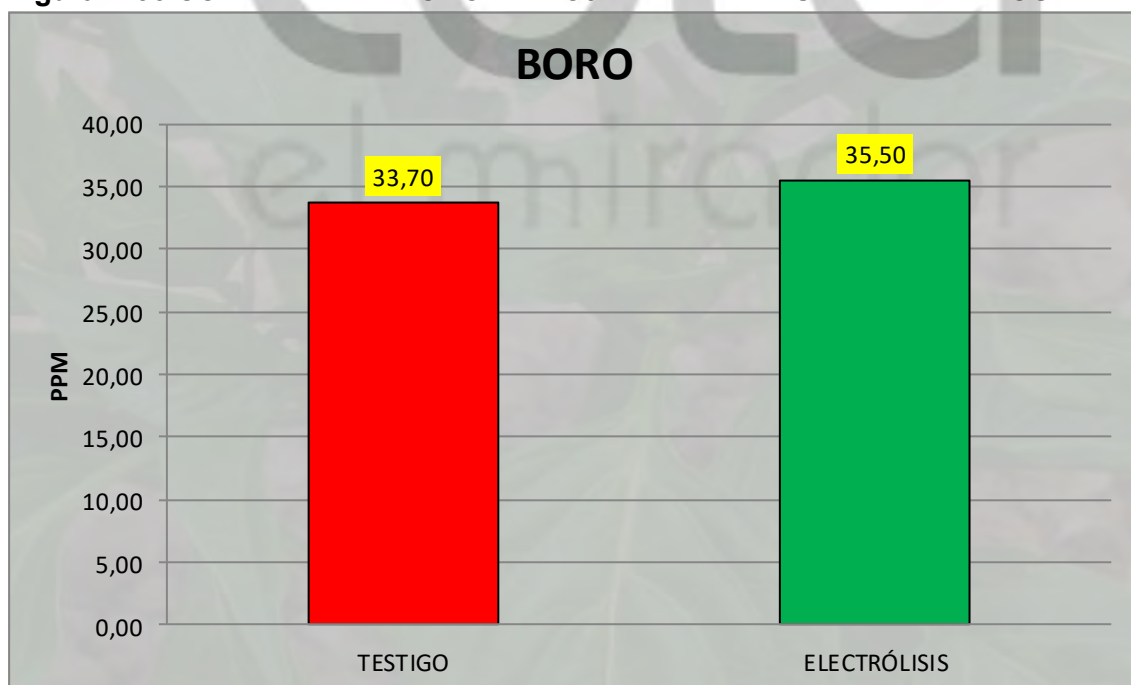


Figura nº37 COMPARATIVA MANGANESO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

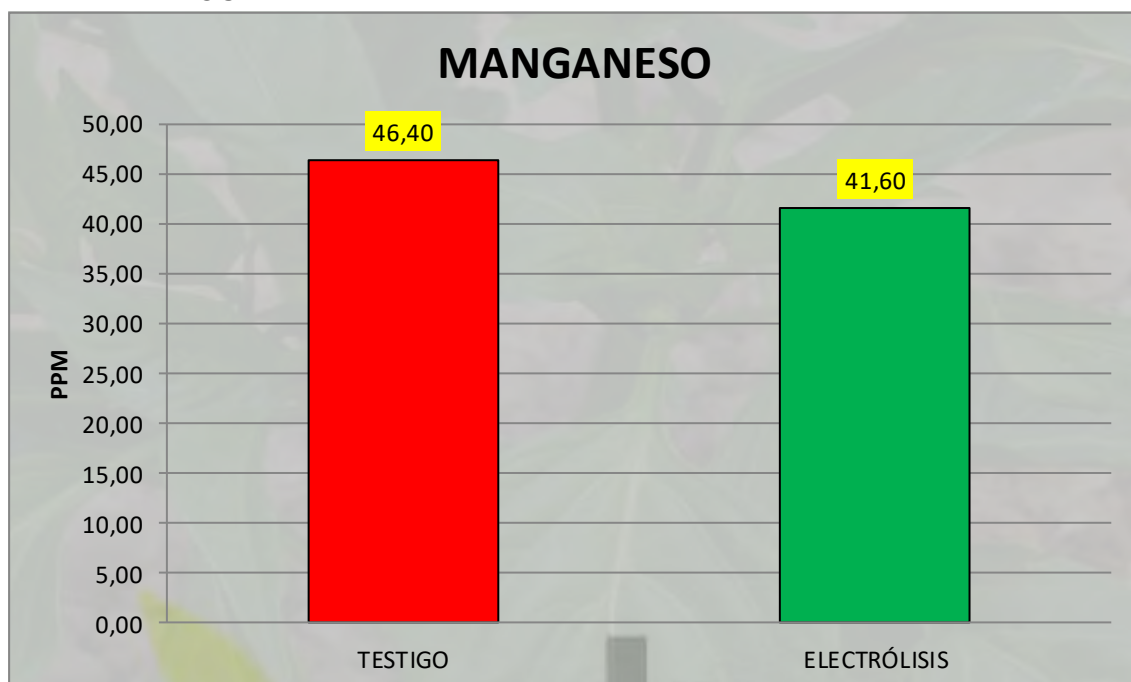


Figura nº38 COMPARATIVA HIERRO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

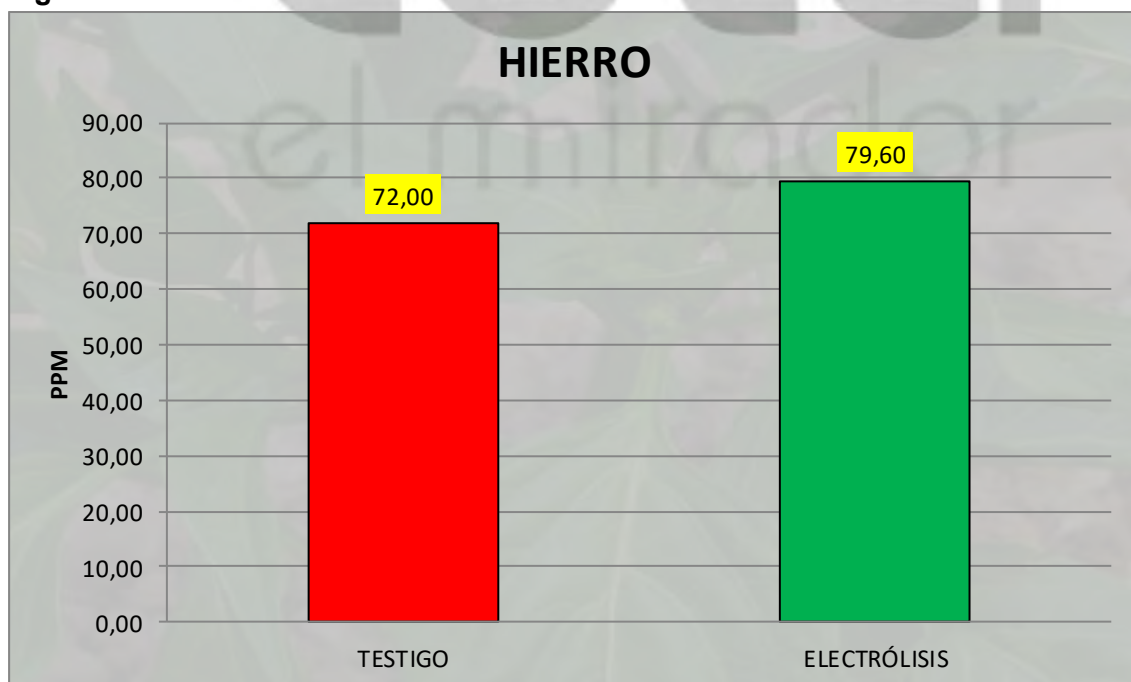


Figura nº39 COMPARATIVA ZINC EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

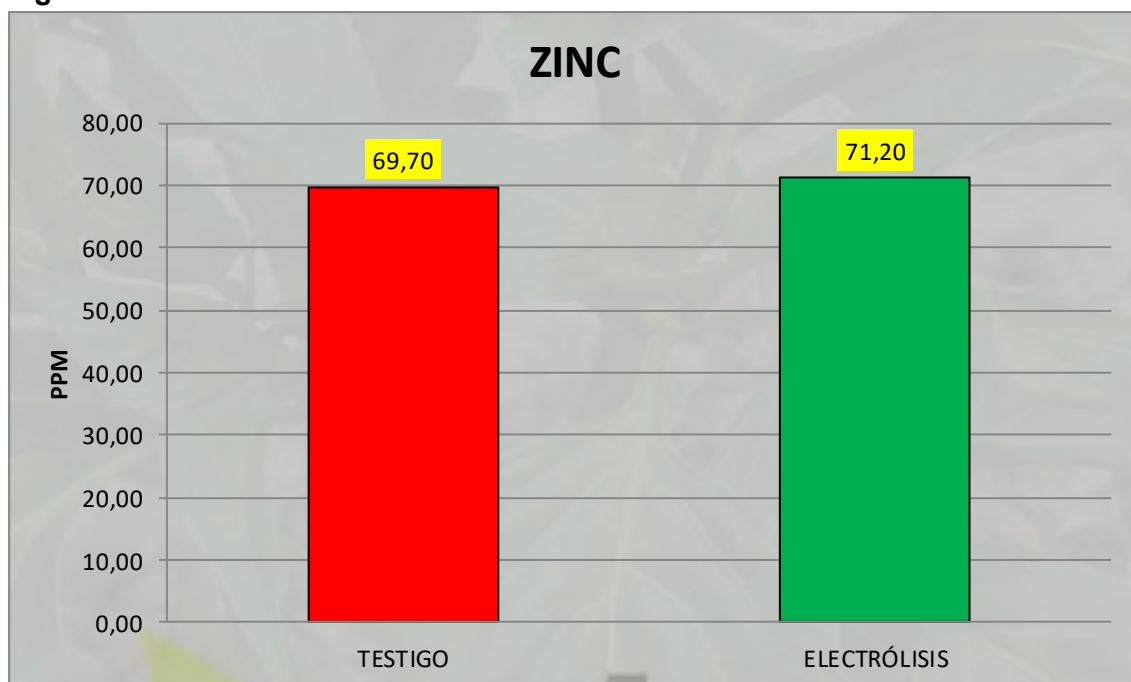


Figura nº40 COMPARATIVA COBRE EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

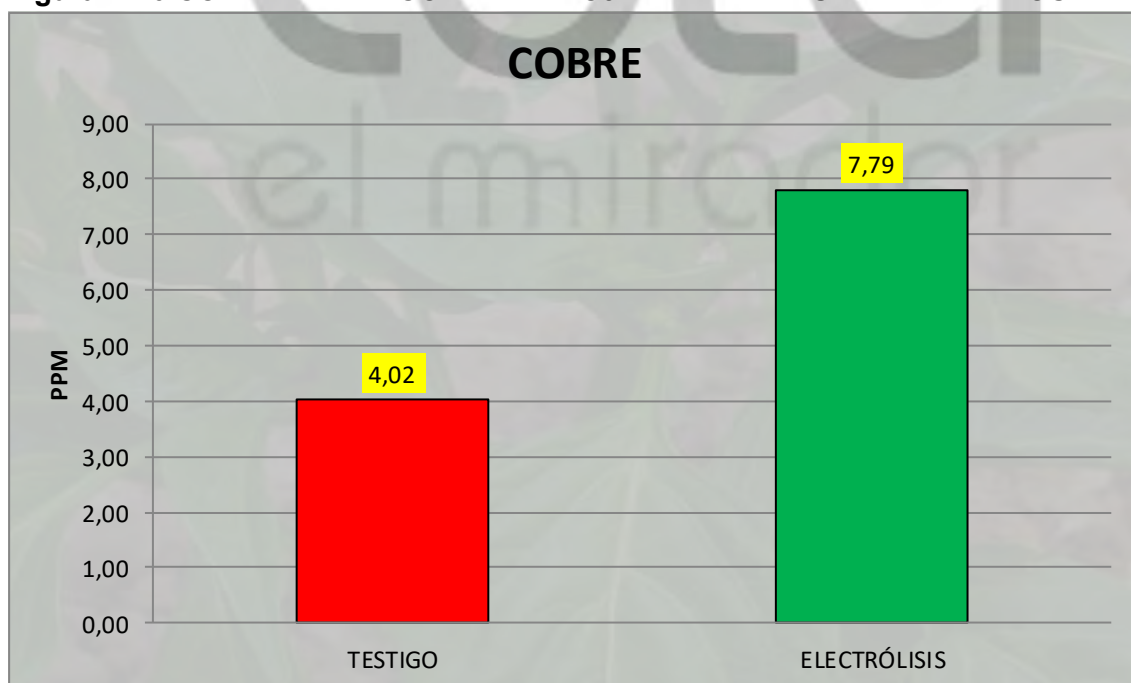
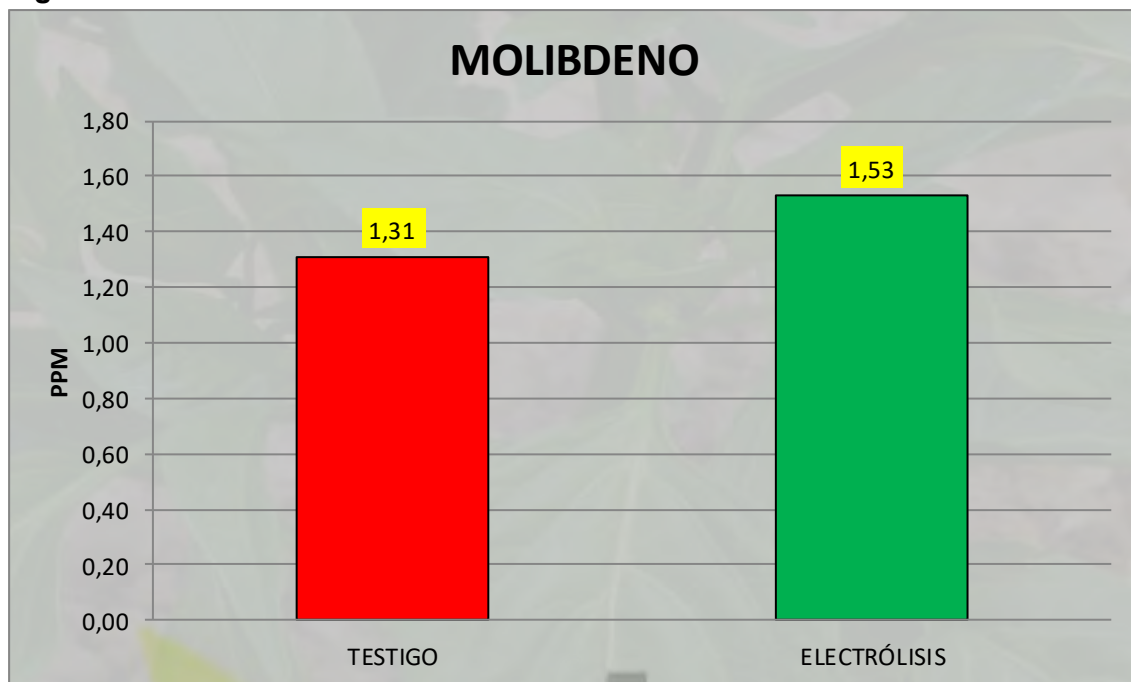


Figura nº41 COMPARATIVA MOLIBDENO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS



ANÁLISIS DE SUELO FINAL

Figura nº42 COMPARATIVA CONDUCTIVIDAD EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

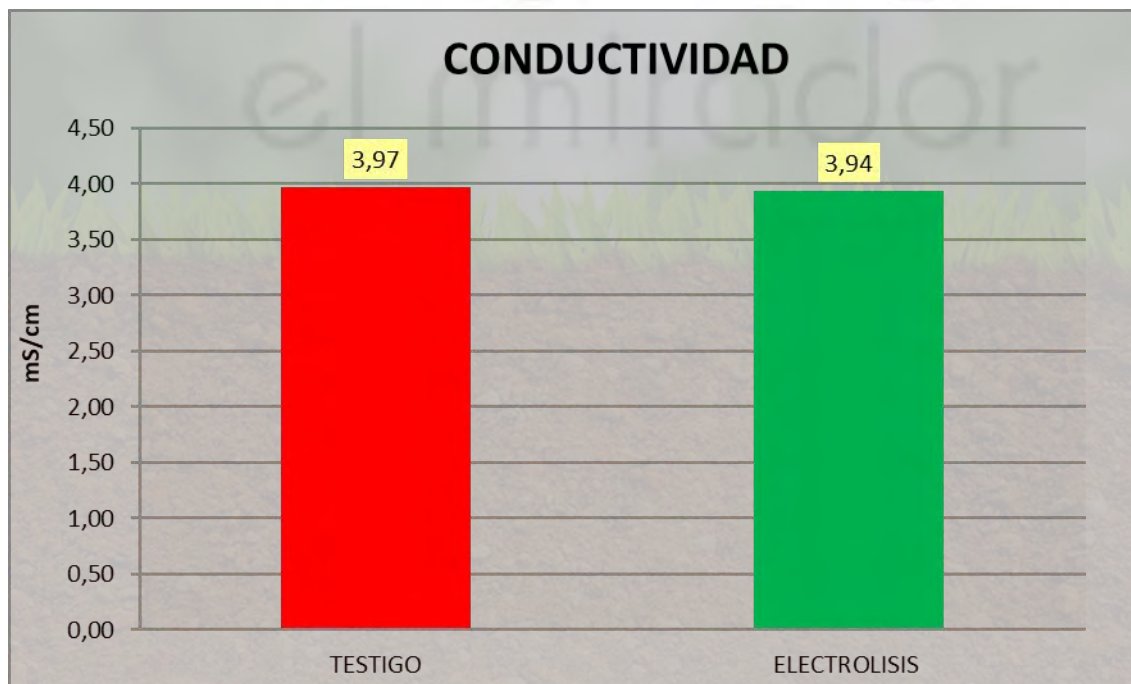


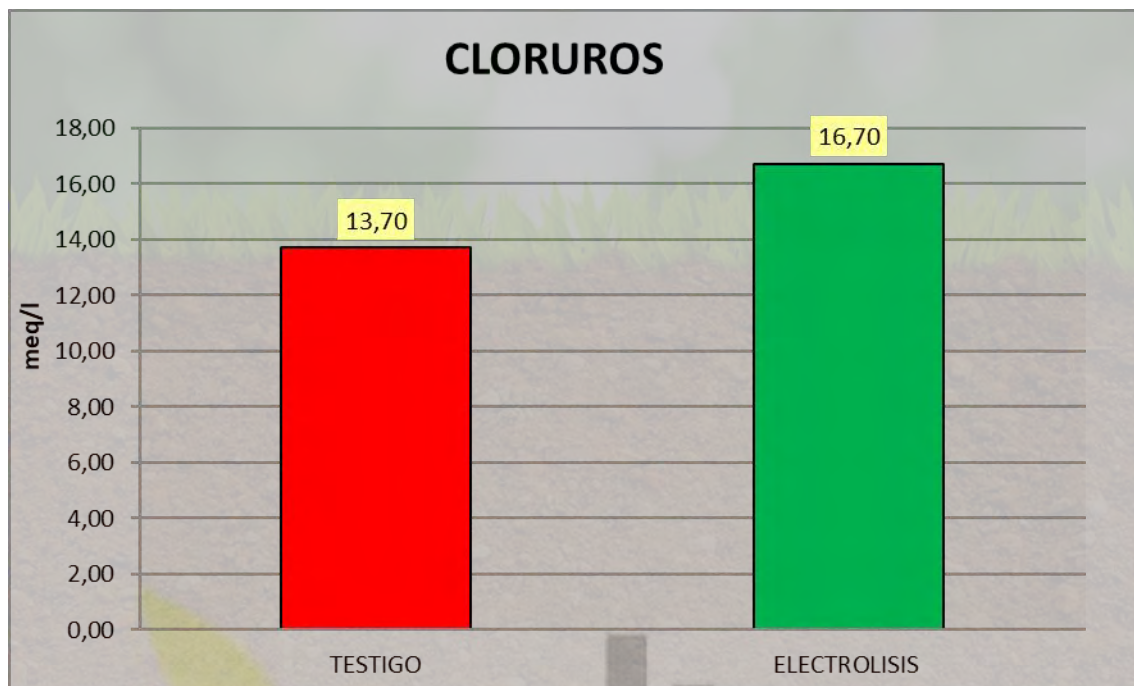
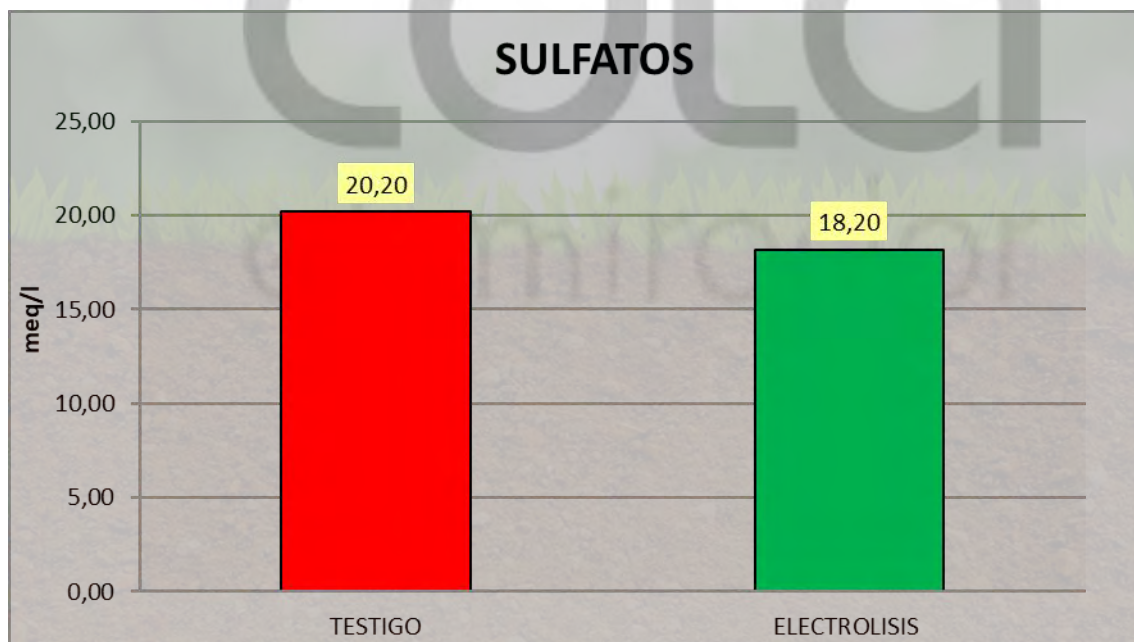
Figura n°43 COMPARATIVA CLORUROS EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS**Figura n°44** COMPARATIVA SULFATOS EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

Figura n°45 COMPARATIVA SODIO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

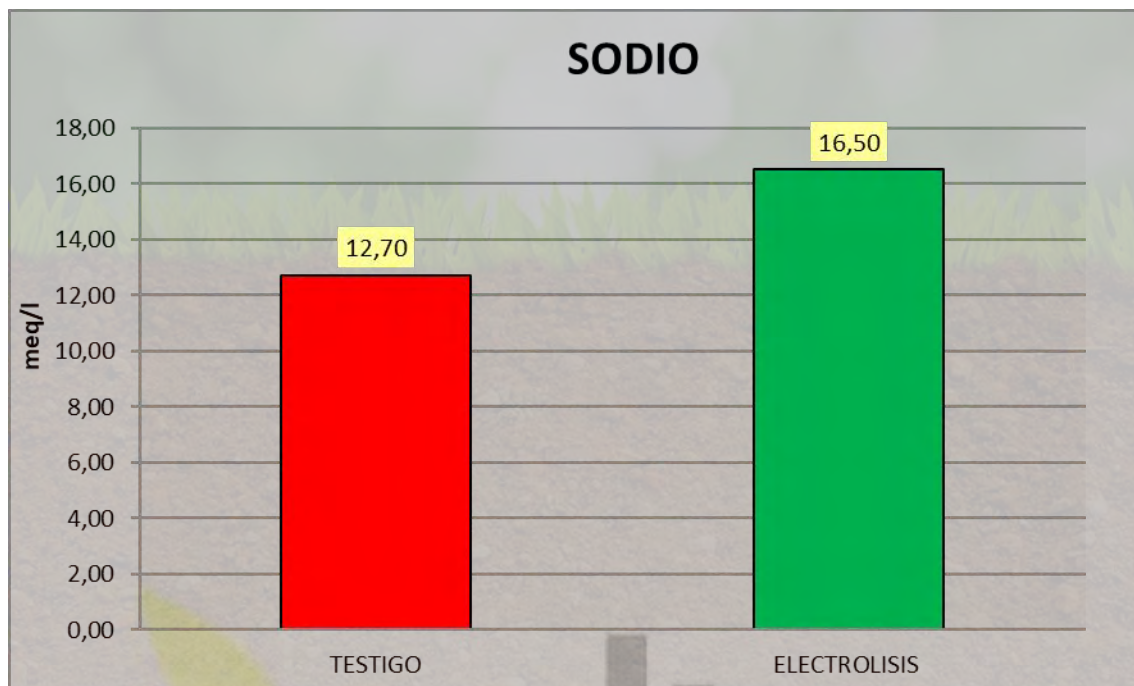


Figura n°46 COMPARATIVA BICARBONATOS EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

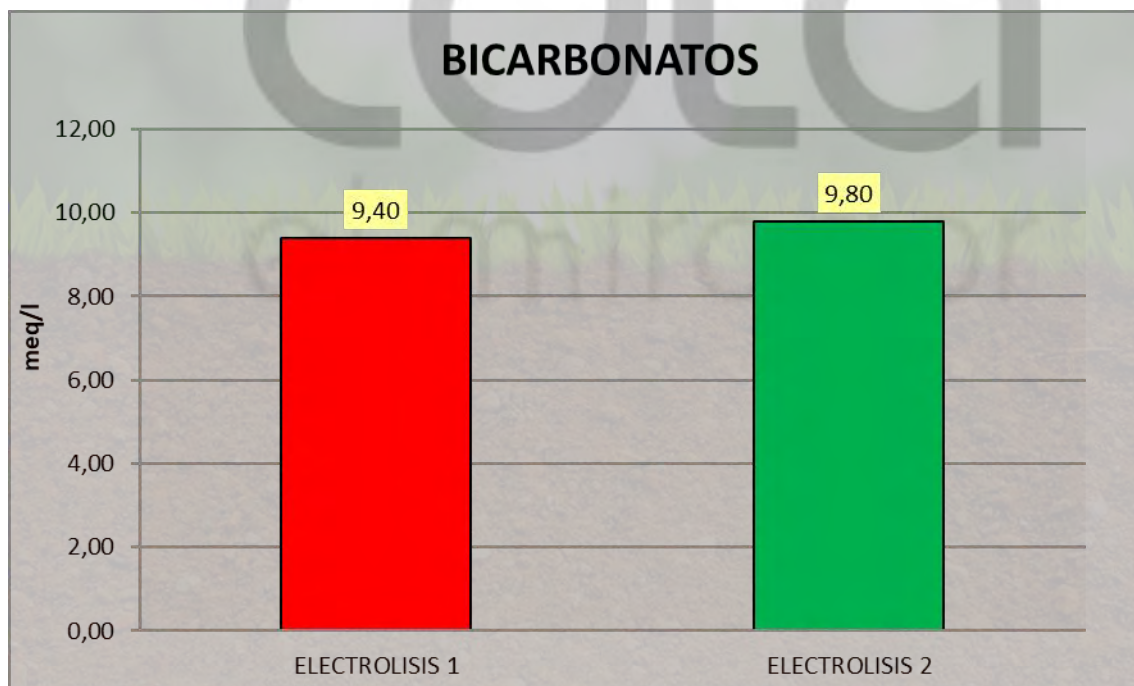


Figura nº47 COMPARATIVA POTASIO EN EL EXTRACTO ACUOSO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

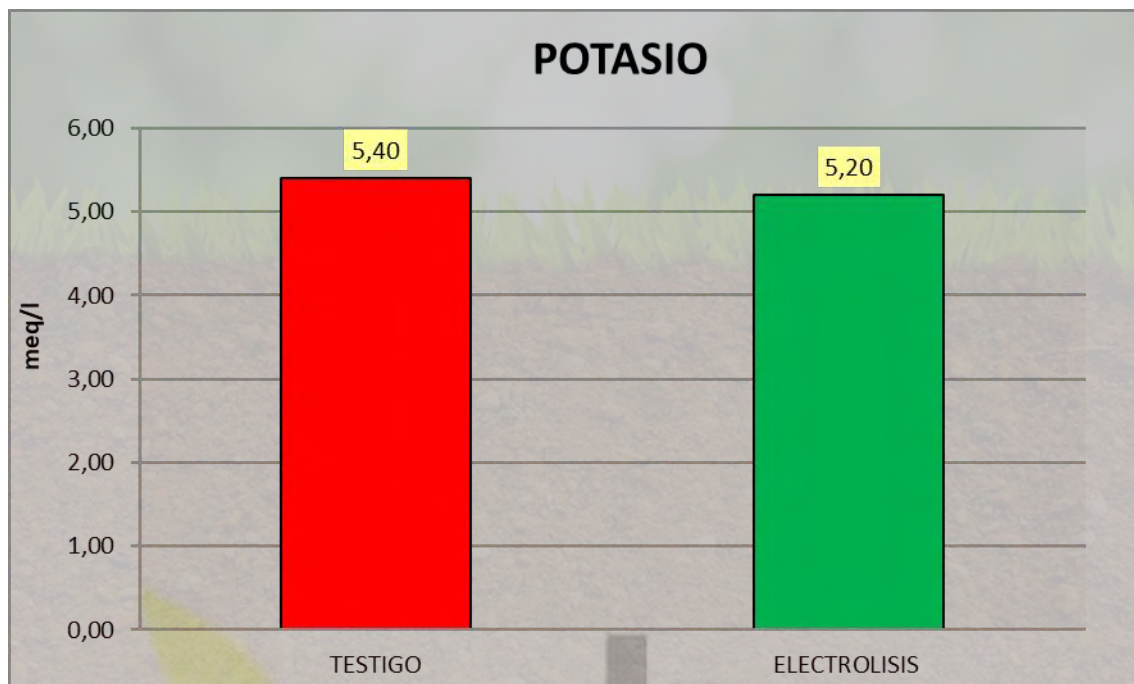


Figura nº48 COMPARATIVA CALCIO EN EL EXTRACTO ACUOSO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

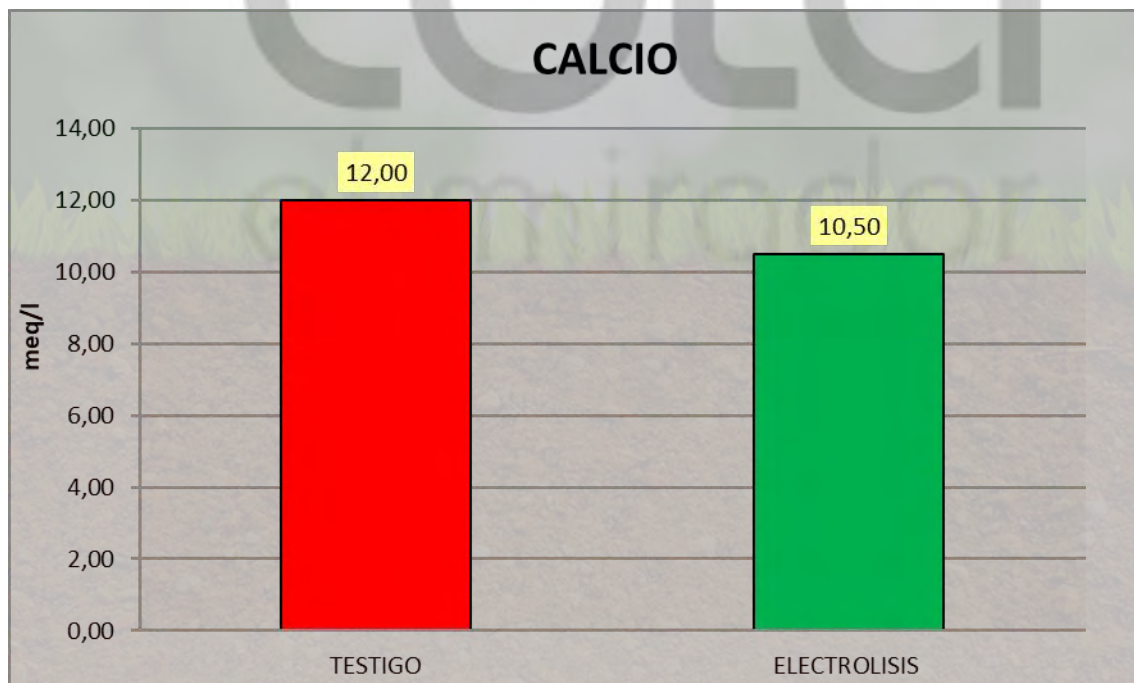


Figura n°49 COMPARATIVA MAGNESIO EN EL EXTRACTO ACUOSO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

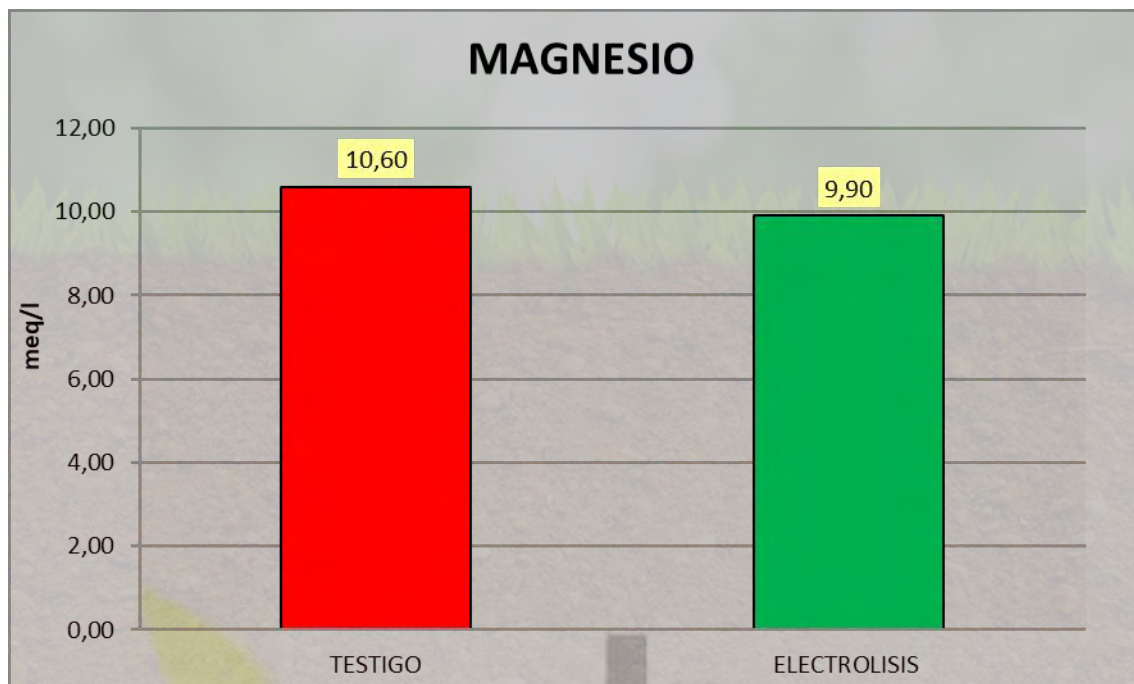


Figura n°50 COMPARATIVA POTASIO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

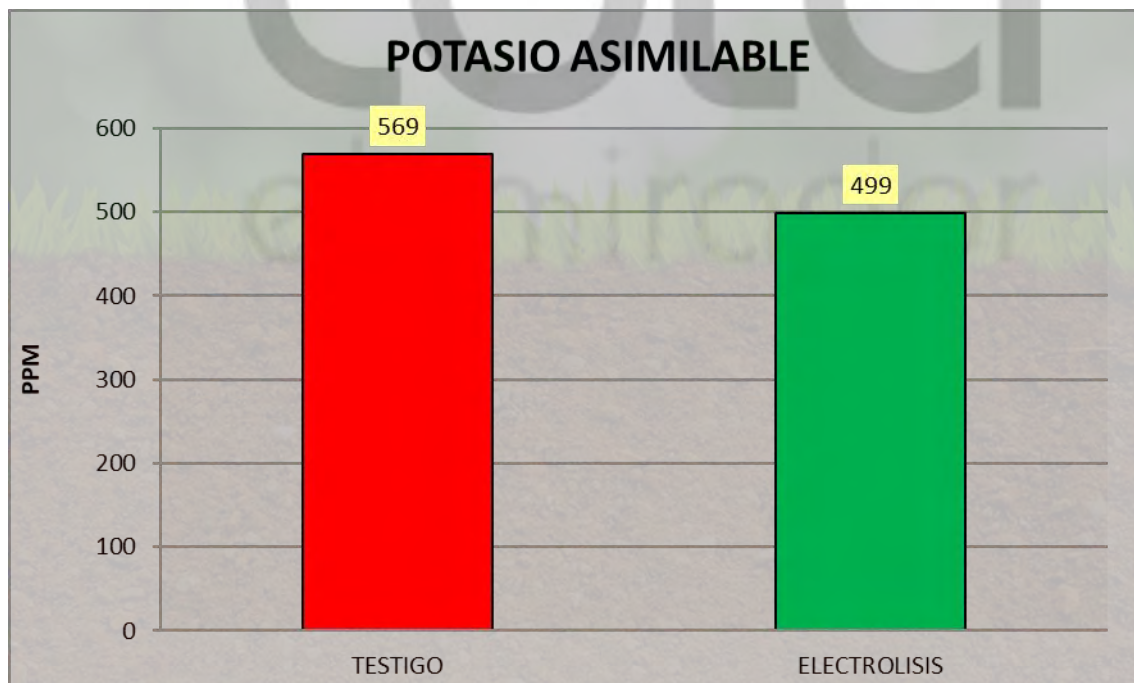


Figura n°51 COMPARATIVA FÓSFORO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

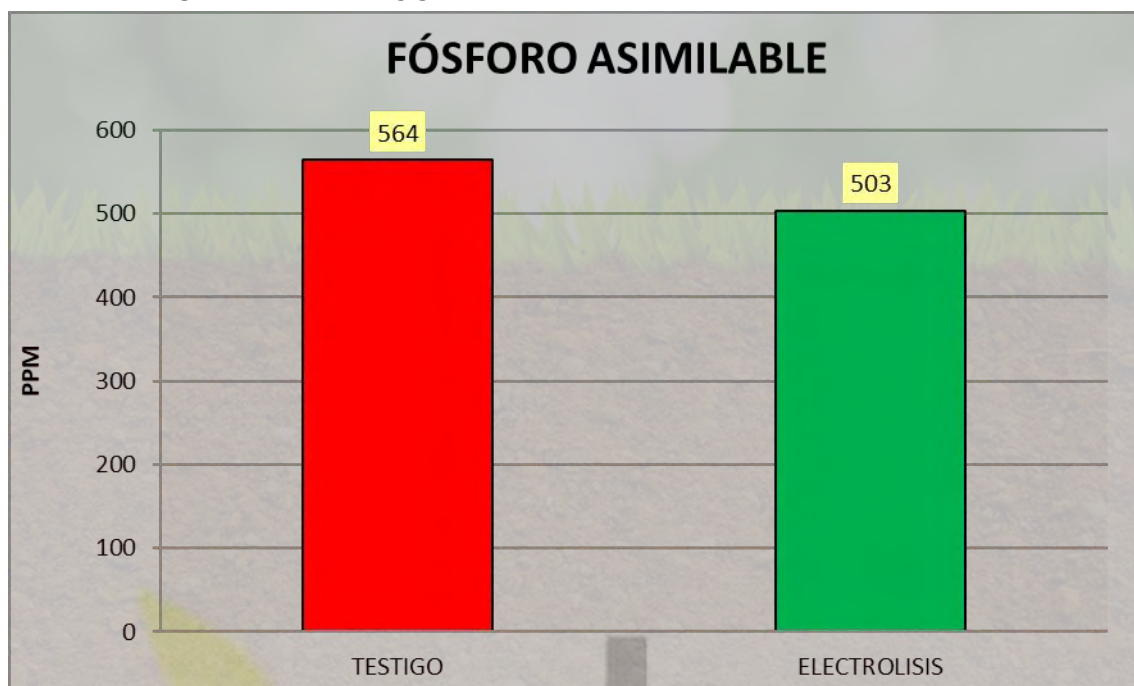


Figura n°52 COMPARATIVA MAGNESIO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

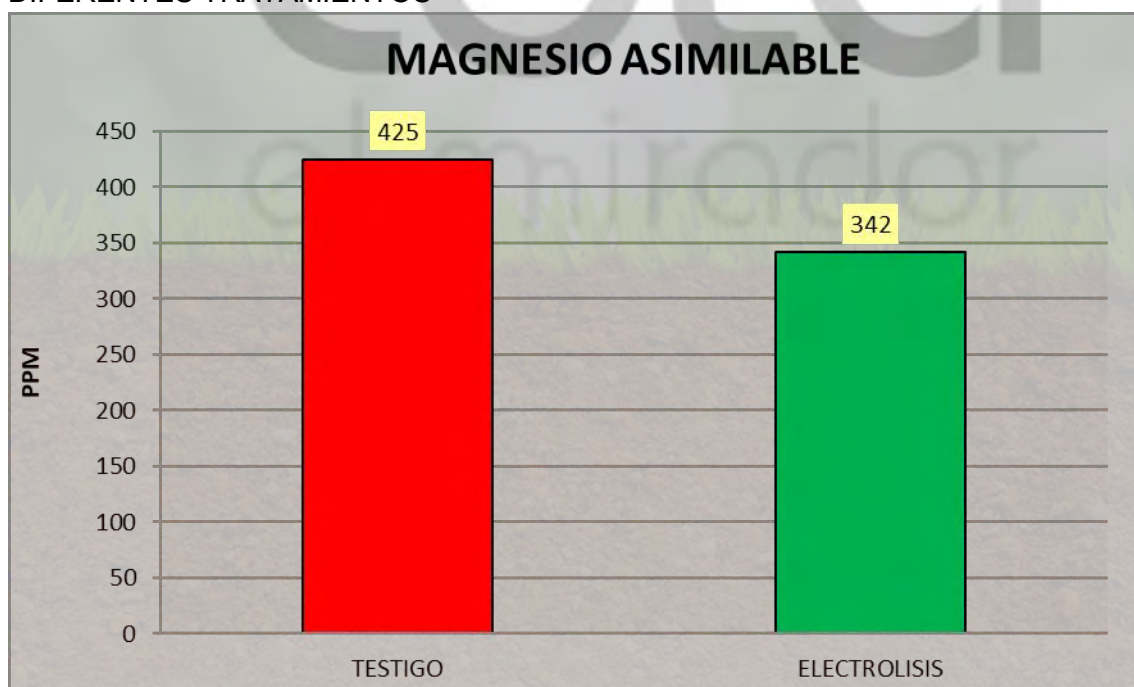


Figura nº53 COMPARATIVA CALCIO ASIMILABLE EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

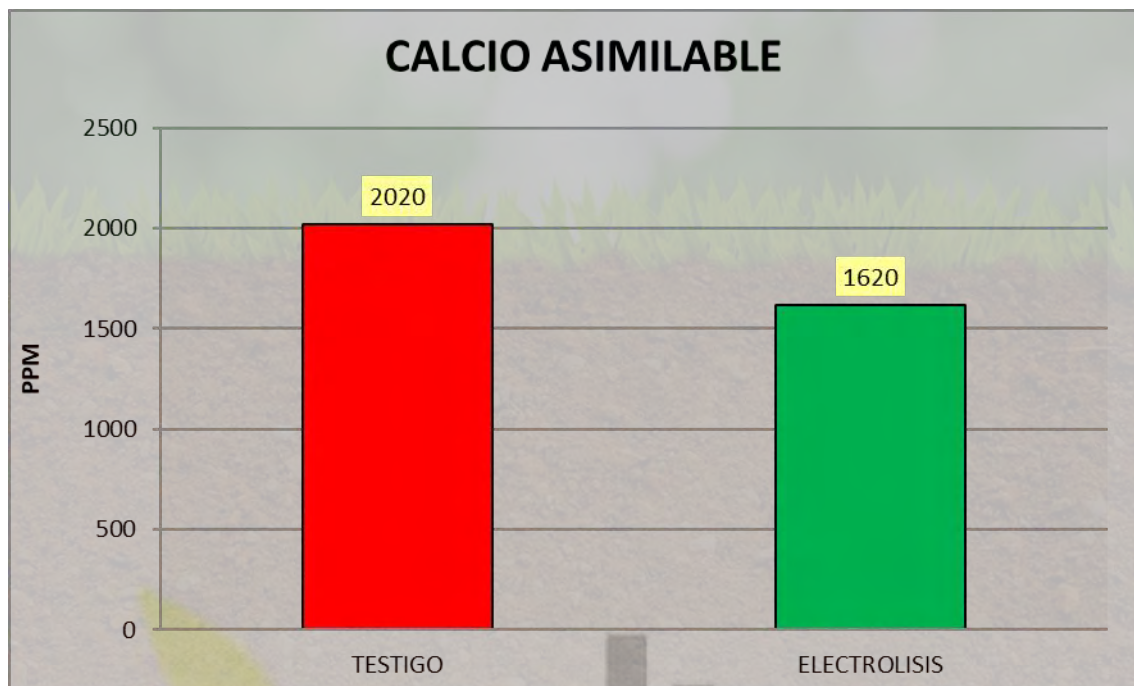


Figura nº54 COMPARATIVA MATERIA ORGÁNICA EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

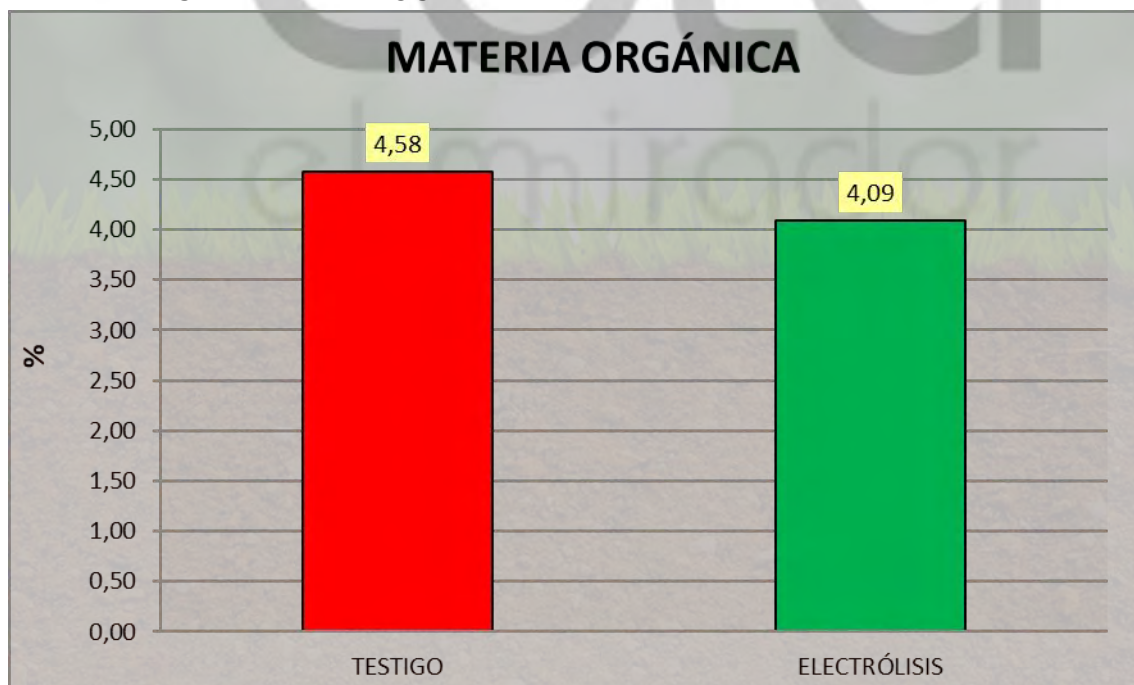


Figura nº55 COMPARATIVA CARBONO ORGÁNICO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

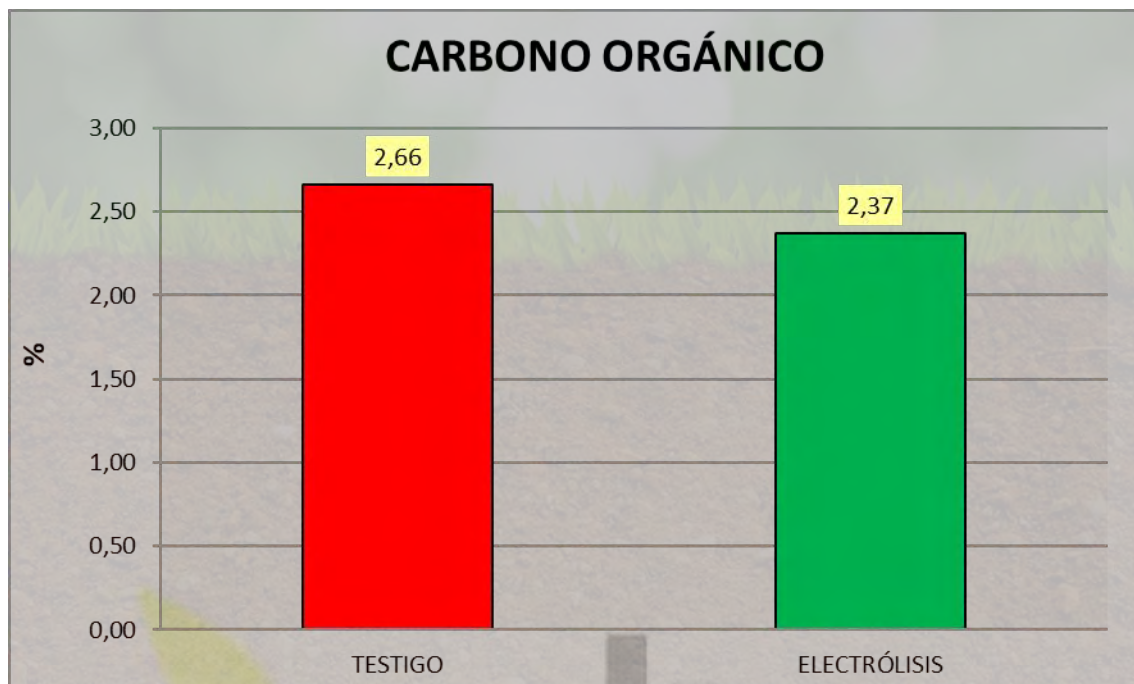


Figura nº56 COMPARATIVA HIERRO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

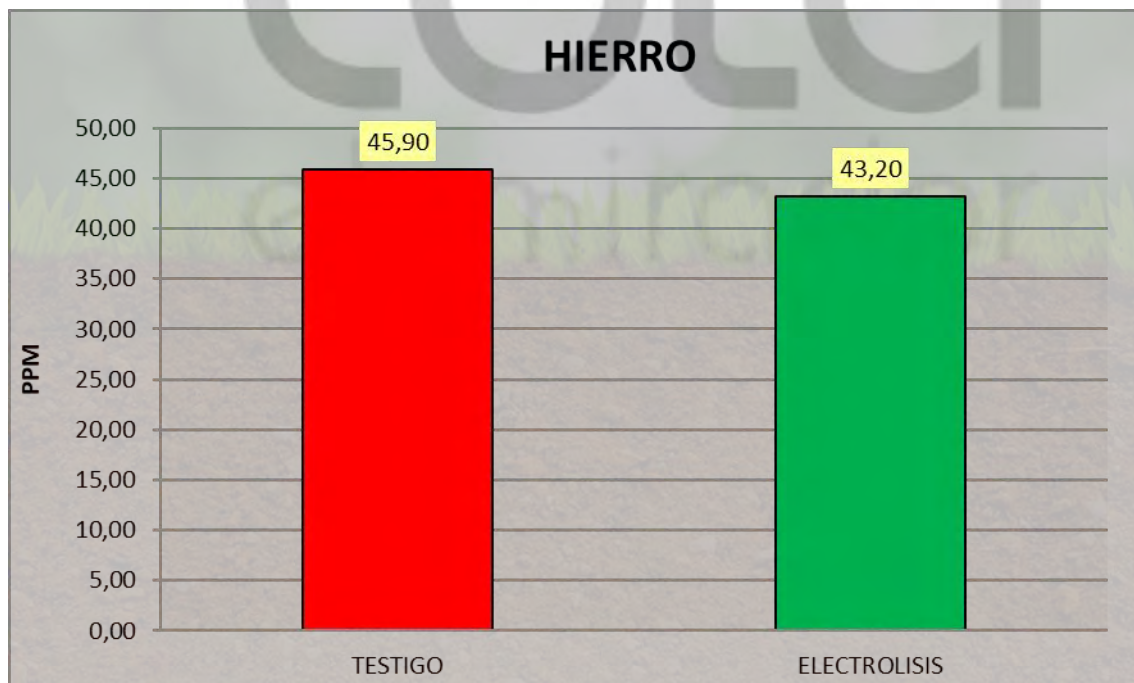


Figura nº57 COMPARATIVA MANGANESO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

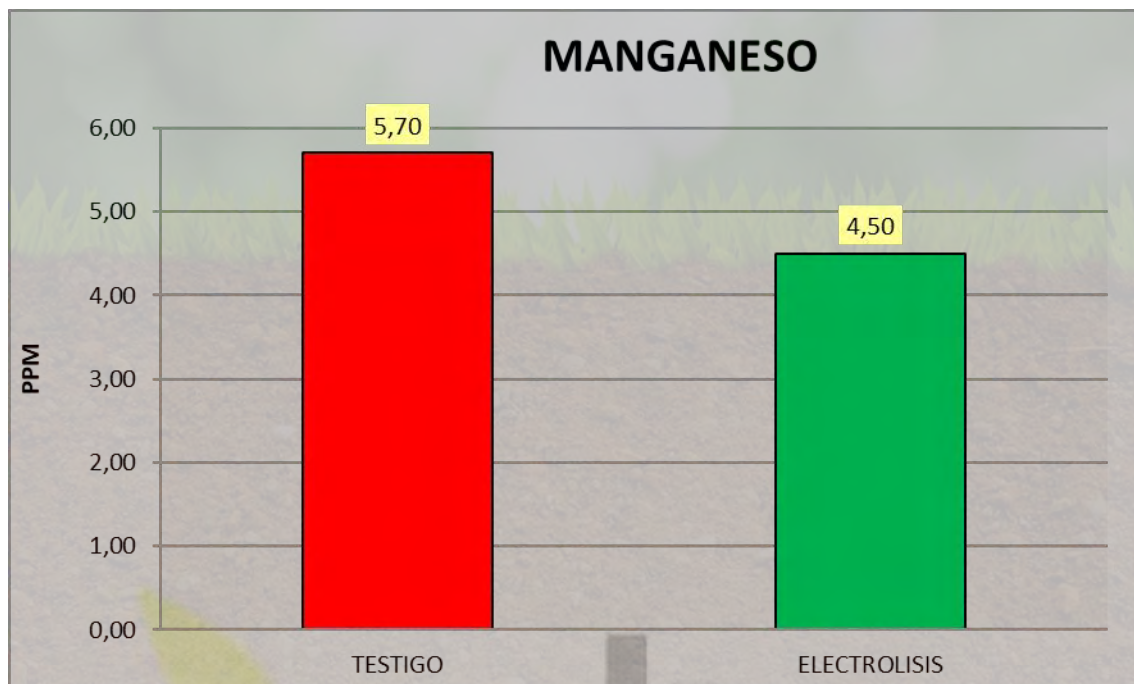


Figura nº58 COMPARATIVA COBRE EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

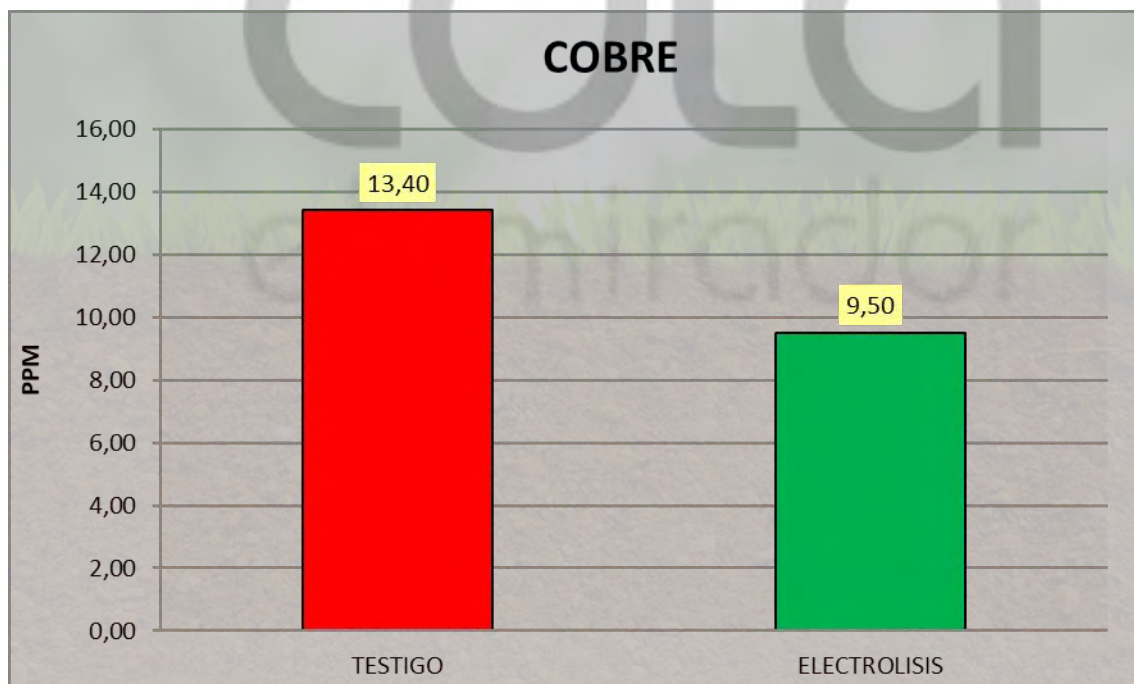


Figura nº59 COMPARATIVA ZINC EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

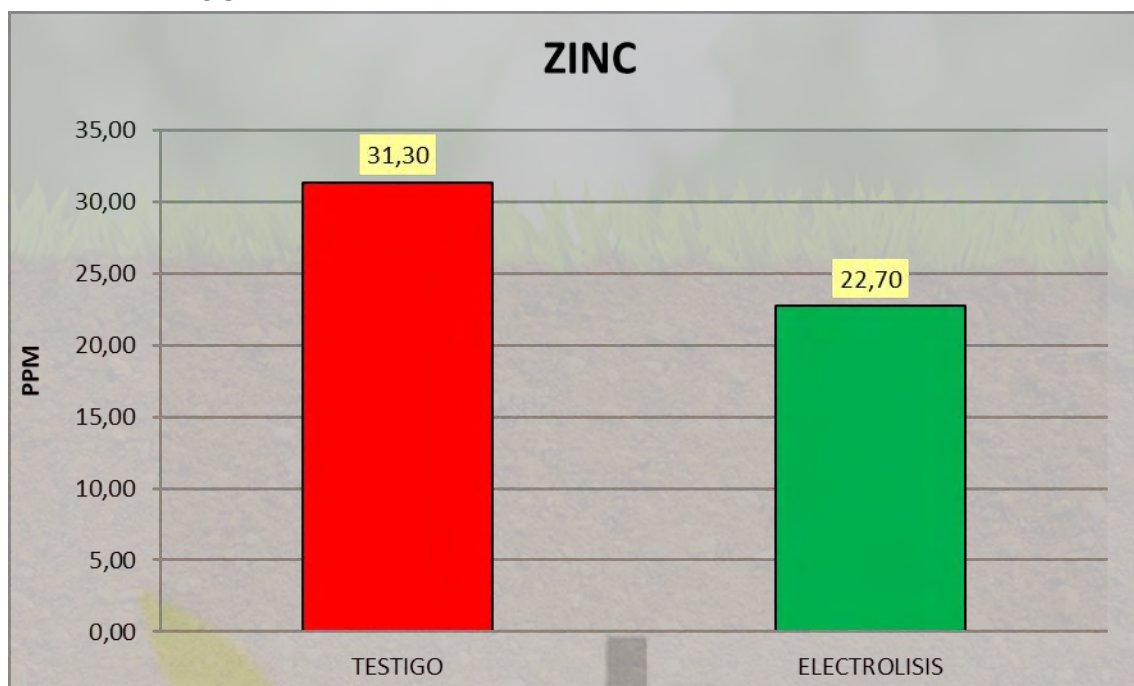


Figura nº60 COMPARATIVA CALIZA TOTAL EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

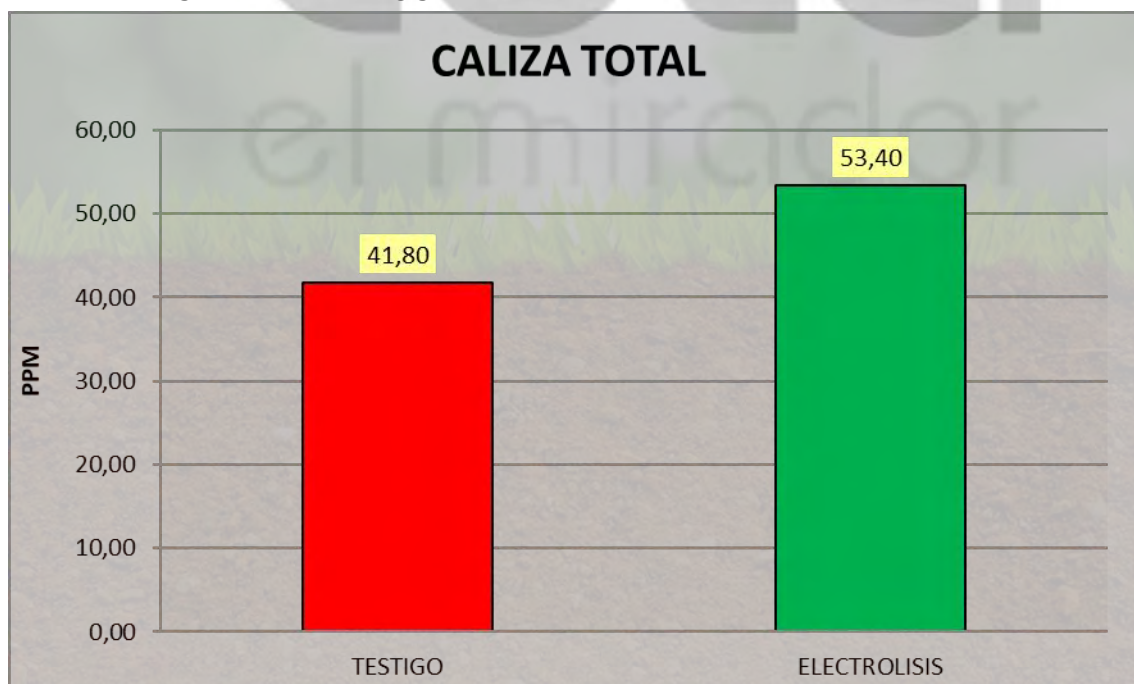


Figura n°61 COMPARATIVA CALIZA ACTIVA EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

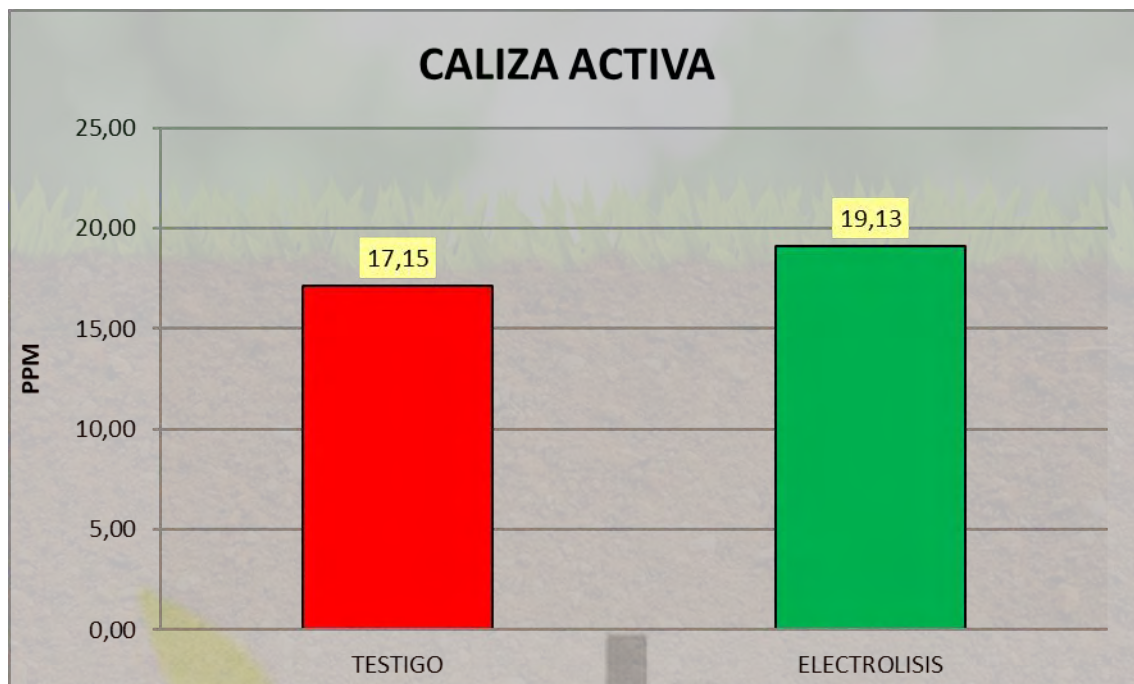


Figura n°62 COMPARATIVA CALCIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

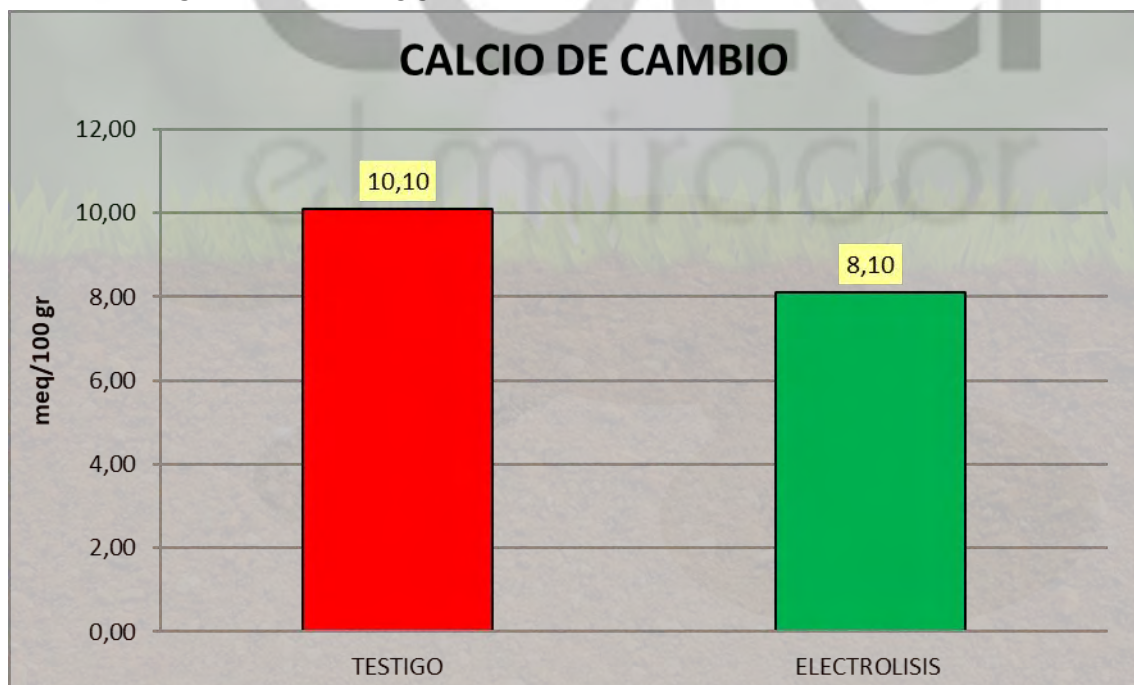


Figura n°63 COMPARATIVA MAGNESIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

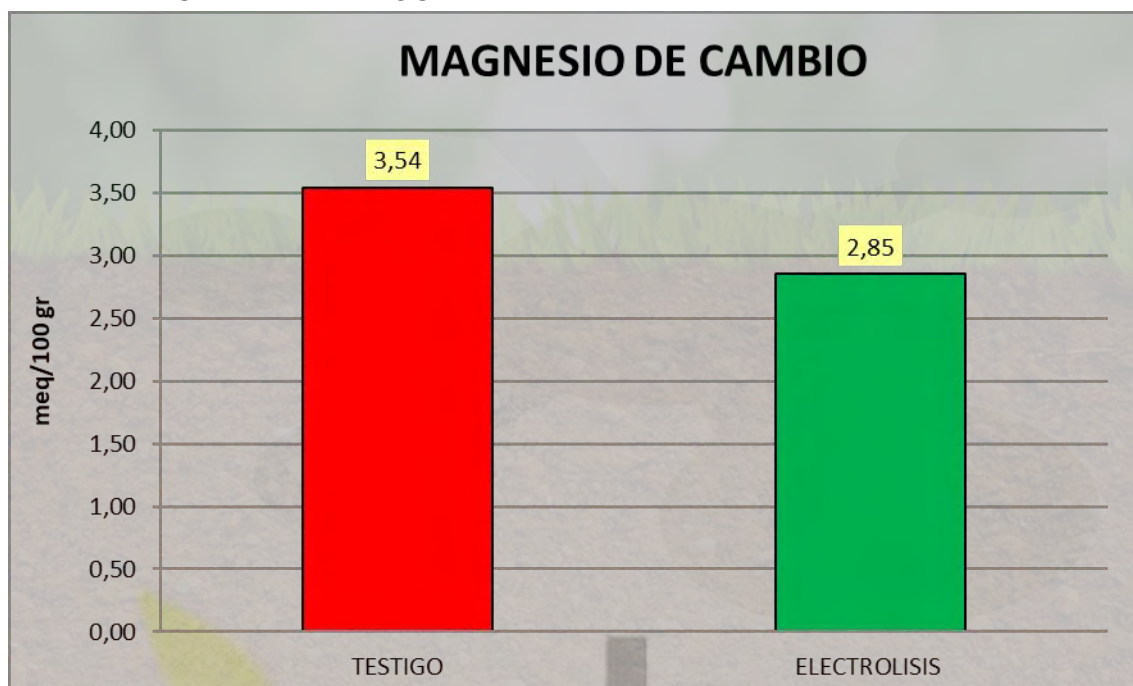


Figura n°64 COMPARATIVA POTASIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

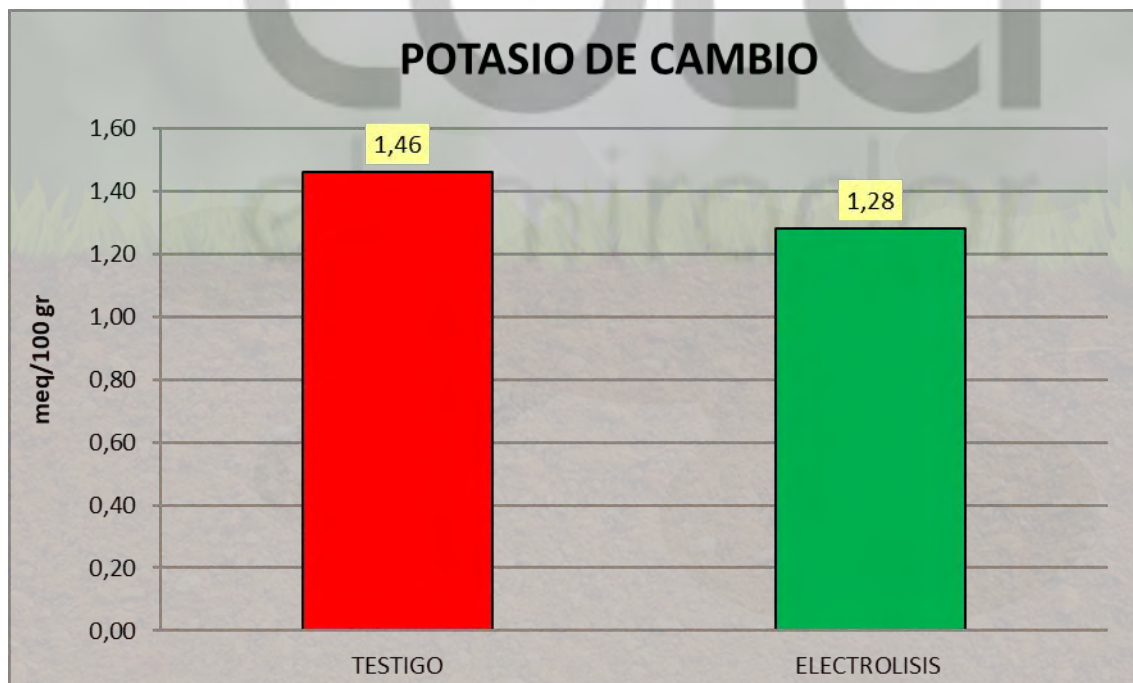


Figura nº65 COMPARATIVA SODIO DE CAMBIO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

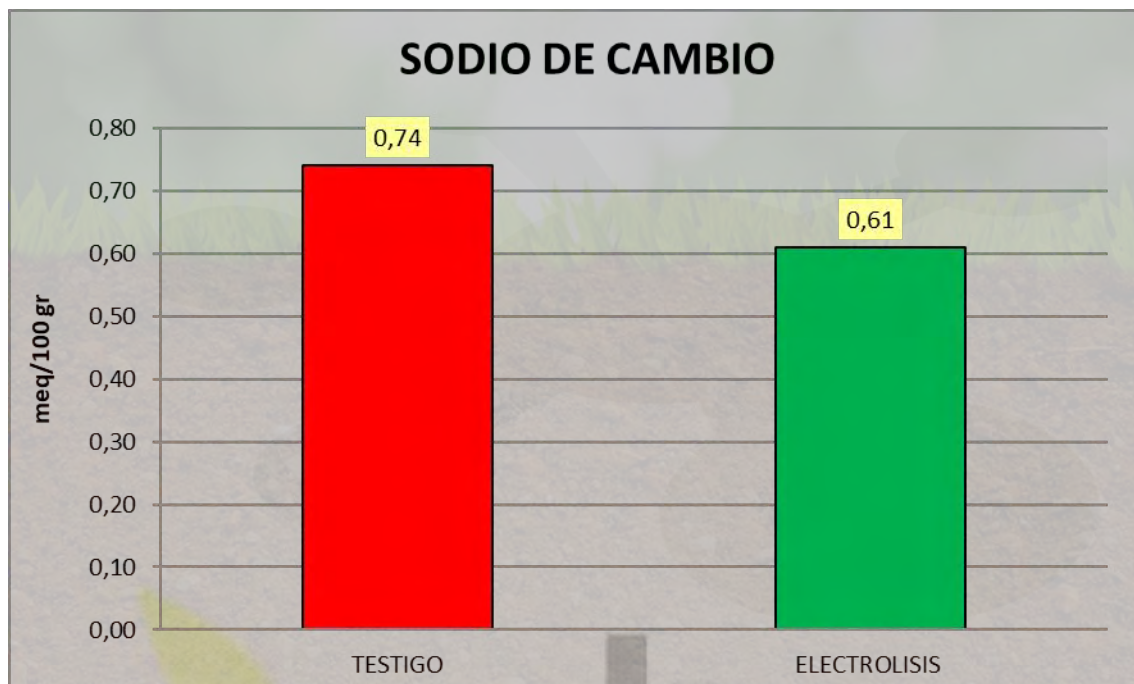
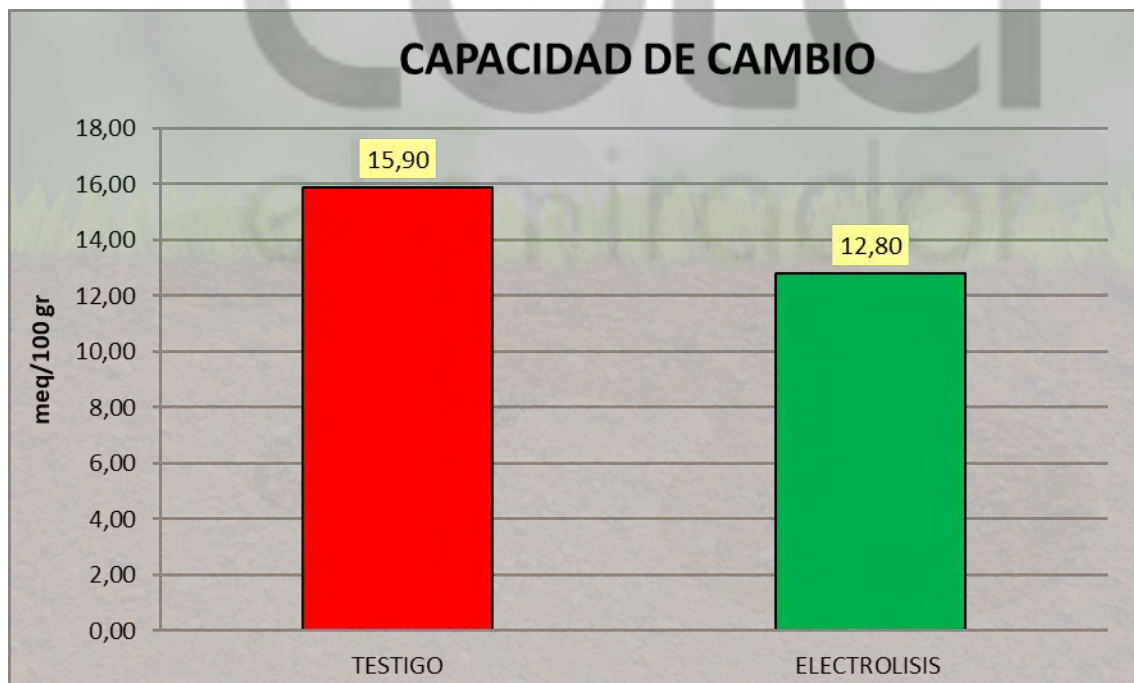


Figura nº66 COMPARATIVA CAPACIDAD DE CAMBIO CATIÓNICO EN SUELO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



9.5 Divulgaciones



Imagen n°8 Entrevista para el periódico “La Opinión”



Imagen n°9 Comerciales de Bayer



Imagen nº10 SOB Distribuidores con agricultores



Imagen nº11 SOB Distribuidores

Fdo. Pedro Mínguez Alcaraz

Director Técnico de C.D.T.A. El Mirador