

Ensayo de aplicación de tiosulfatos en apio verde





ENSAYO DE APLICACIÓN DE TIOSULFATOS EN APIO VERDE

Pedro Mínguez Alcaraz

María López XXXXXXXX

Oficina Comarcal Agraria de Cartagena-Mar Menor (Murcia)

Centro Integrado de Formación y Experiencias
Agrarias de Torre Pacheco (Murcia)

Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica
Agraria "El Mirador" (Murcia)

Edita:

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
© Copyright / Derechos reservados

Coordina y distribuye:

Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII, s/n - 30071 Murcia

Preimpresión:

Enagraf - www.enagraf.com

Impresión:

Imprenta Regional de Murcia

Se autoriza la reproducción total o parcial citando la fuente

Índice

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
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 y labores de cultivo	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.....	9
4.6. Datos Climáticos	11
4.7. Diseño estadístico	11
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
5.1. Parámetros evaluados	11
5.2. Controles en recolección y postcosecha	12
5.3. Ciclo productivo: calendario recolección.....	12
5.4. Producción total comercial, calidad y rentabilidad	12
5.5. Costes medios labores, agua, fertilizantes, etc.....	12
6. CONCLUSIONES.....	13
7. DIVULGACIONES	15
8. AGRADECIMIENTOS.....	15
9. ANEXOS	16
9.1. Anexo imágenes preparación parcela, evolución producción y obtención de muestras	16
9.2. Anexo gráficas climatología.....	20
9.3. Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad.....	23
9.4. Divulgaciones.....	62

1. Resumen

El ensayo ha consistido en realizar un trasplante de material vegetal de apio verde, cuyo cultivar es Gerónimo, el 24 de Septiembre.

El ensayo se ha realizado utilizando las mismas prácticas que habitualmente realizan los agricultores de la zona en sus explotaciones en aspectos como el riego, abonado, tratamientos, labores culturales, etc. De esta manera, las conclusiones obtenidas serán lo más asimilable posibles a la hora de implantarlas en sus explotaciones.

2. Introducción

La sociedad actual ha trasladado a la agricultura parte de la responsabilidad de la preservación del medio ambiente. De esta manera, a los condicionantes agronómicos se han unido los ambientales.

La reducción de unidades fertilizantes a los cultivos se ha convertido en un objetivo más allá de las limitaciones a las cantidades de nitratos aplicables en las zonas vulnerables. Para que ello no suponga una merma en las producciones, en la calidad y en la cantidad, hay que buscar nuevos enfoques a la nutrición vegetal. Los tiosulfatos pueden formar parte de ese nuevo enfoque gracias a sus características y al aumento en la eficiencia que suponen.

Para determinar si la aportación de nitratos al suelo se ha visto disminuida, se han realizado análisis de suelo en distintos momentos de la cosecha en ambas tesis. El análisis del suelo ha sido realizado antes de la plantación y después de esta, tanto en el suelo testigo como en el suelo tratado con tiosulfatos. Tras la recolección, se recogieron muestras de suelo para su análisis de las 6 zonas en las que fueron obtenidas las muestras. De esta manera, podríamos ver en qué condiciones se encontraba el suelo antes del trasplante, y que parámetros habrían podido variar tras la recolección. Durante la duración del cultivo, se realizaron análisis foliares de la plantación de las 6 zonas en las que se efectuó la recolecta.

3. Objetivos y justificación

El objetivo de la demostración es establecer y cuantificar en lo posible la mejora generada por la aplicación de KTS® y CaTs® en el plan de abonado así como la reducción efectiva y sostenible de la cantidad de potasio y eventualmente de nitrógeno aportado gracias al incremento de su eficiencia. Se tendrá en cuenta también si no se produce entre las dos tesis variación de la de calidad del producto incluso si estas han podido mejorar.

4. Material y métodos

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

El material vegetal utilizado ha sido el apio verde, en su variedad Gerónimo. La duración del semillero fue de 63 días. El trasplante se realizó el 24 de Septiembre de 2015 y la recolección fue el 4 de Enero de 2016, por lo que la duración del cultivo fue de 165 días (desde la siembra en el semillero hasta el día de la recolección). El marco de plantación es de 1 metro entre líneas y 20 cm. entre plantas colocadas en zigzag. La densidad es de 10 pl/m².

4.2. Localización del ensayo: Ubicación, superficie, preparación del suelo y labores de cultivo

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

El ensayo se realizó en las parcelas 11 y 12 ubicadas al aire libre y con una superficie total de 1.200 m².

Preparación del suelo: Antes de realizar el trasplante se realizarán dos



labores de subsolador, otras dos de rotovator, una aplicación de estiércol (esta aplicación se hizo entre la primera labor de subsolador y rotovator), un corte de tierra con tilde para dejar definidos los caballones y la disposición del acolchado (imagen nº 3).

LABOR	HORAS/DOSIS
Subsolador	2 Horas
Estercolado	2 Horas (3 Kg/m ²)
Rotovator	4 Horas
Tilde	1 Hora
Acolchado	1,5 Horas

En el plano se ven reflejadas 6 zonas: 3 de ellas pertenecen a zona sin tratamiento (riego habitual) y las otras 3 al tratamiento con tiosulfatos. Se obtuvieron 100 muestras de la línea central de cada zona (las líneas de los extremos fueron tomadas como borde).

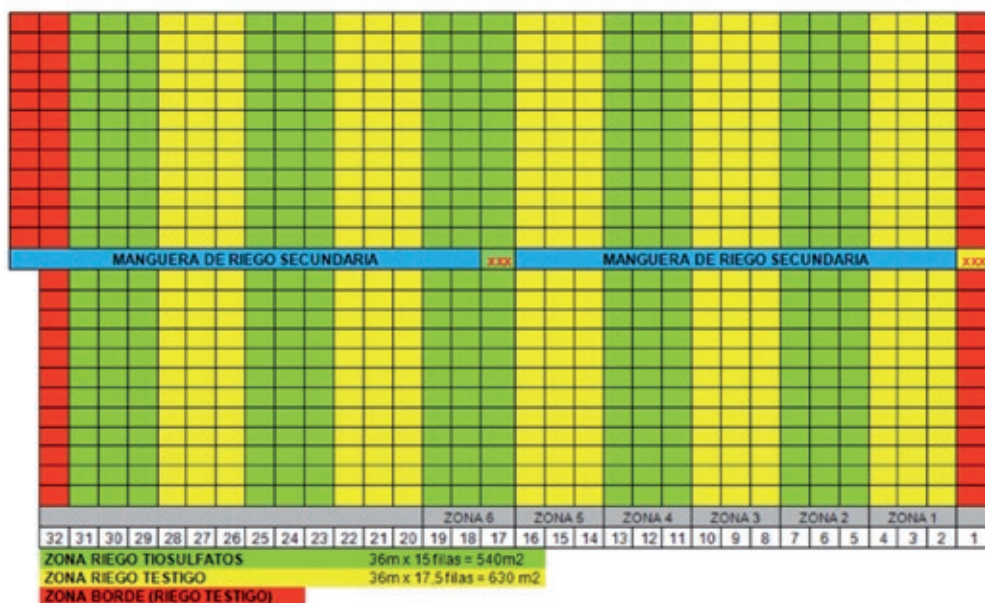


Figura nº 1. Plano de estructuración de la parcela.

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.
- Invernadero multitúnel de 1.840 m² para cultivo hidropónico.
- Trituradora-astilladora para eliminación de restos vegetales.
- Dos estaciones meteorológicas en invernadero y al aire libre.
- La parte destinada a ensayos de cultivos al aire libre dispone de una superficie de 8.000 m² dividida en diez sectores.
- 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 nº 1 Características del suelo

Ph (extracto acuoso 1:2, a 25,83 °C)	7,93	Potasio asimilable	529,59 ppm
Conductividad (Extracto acuoso 1:2, 25 °C)	1,73 Ms/CM	Calcio asimilable	2045,41 ppm
Cloruros	5,52 mEq/l	Magnesio asimilable	385,69 ppm
Sulfatos	7,68 mEq/l	Materia orgánica	2,89%
Sodio	4,00 mEq/l	Carbono orgánico	1,64%
Sodio asimilable	197,93 ppm	Hierro asimilable	0,24 ppm
Bicarbonatos	0,60 mEq/l	Boro asimilable	0,66 ppm
Nitratos	786,16 ppm	Manganeso asimilable	0,24 ppm
Fosforo asimilable	410,90 ppm	Cobre asimilable	0,15 ppm
Potasio	2,39 mEq/l	Zinc asimilable	4,07 ppm
Calcio	7,9 mEq/l	Caliza total	62,21%
Magnesio	4,33 mEq/l	Caliza activa	18,81%

TEXTURA SUELO : ARCILLOSA

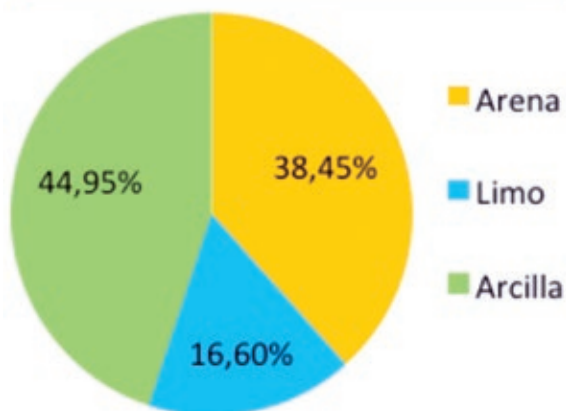


Tabla nº 2 Características del agua

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 abonados: Los dos primeros riegos (plantación y enjuague) se realizaron sin abono, con una duración de 6 horas el primero y 5 el segundo.

En el siguiente periodo de cultivo (desde los 15 días del trasplante hasta los 60) se llevó a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0.3 mS/cm sobre el agua del pantano (1.1 mS/cm) con Ca (NO₃) al 60% y KNO₃ al 40%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.5) con aportaciones de HNO₃.

En el periodo comprendido entre los 60 días del trasplante y la recolección del cultivo se mantuvo el incremento de la conductividad eléctrica, pero invirtiendo los porcentajes de los abonos (40% Ca (NO₃) y 60% KNO₃). En la fase de abonado del cultivo los riegos serán de una duración de 3 horas con una carencia de un riego cada tres días.

4.5. Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios

En este ensayo no se requiere entutorado. Los tratamientos fitosanitarios aplicados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla nº 3 Tratamientos fitosanitarios

Fecha Aplicación	Incidencia (Justif.)	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis	Tipo de Aplicación	Plazo Seg.
07/10/15	Prevención Hongos y Bacterias	Impact + Ecofung 1	Micronutrientes + Extracto Vegetal de Rutáceas 100%	2Cc/M2 +2Cc/M2	Riego	0
28/10/15	Prevención Oruga y Pulgones	Steward + Karate Zeon + Retenol	Indoxacarb 30% (Wg) P/P + Lambda Cihlotrin 10% [Cs] P/V	125 G/Ha + 200 MI/Ha	Foliar	7
05/11/15	Prevención Oidio y Botrytis	Proactif Maximun + Proactif G20	Polisacáridos	2Cc/M2 +2Cc/M2	Foliar	0
16/11/15	Prevención Hongos y Bacterias	Impact + Ecofung 1	Micronutrientes + Extracto Vegetal de Rutáceas 100%	2Cc/M2 +2Cc/M2	Riego	0
25/11/16	Prevención Hongos y Bacterias	Impact + Ecofung 2	Micronutrientes + Extracto Vegetal de Rutáceas 100%	2Cc/M2 +2Cc/M2	Riego	0
30/11/15	Prevención Hongos y Bacterias	Impact + Ecofung 1	Micronutrientes + Extracto Vegetal de Rutáceas 100%	2Cc/M2 +2Cc/M2	Riego	0
01/12/15	Prevención Oidio y Botrytis	Proactif Maximun + Proactif G20	Polisacáridos	2Cc/M2 +2Cc/M2	Foliar	0
15/12/15	Prevención Oidio y Botrytis	Proactif Maximun + Proactif G20	Polisacáridos	2Cc/M2 +2Cc/M2	Foliar	0
21/12/15	Prevención Oidio y Botrytis	Proactif Maximun + Proactif G20	Polisacáridos	2Cc/M2 +2Cc/M2	Foliar	0
21/12/15	Prevención Hongos y Bacterias	Impact + Ecofung 1	Micronutrientes + Extracto Vegetal de Rutáceas 100%	2Cc/M2 +2Cc/M2	Riego	0

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 los normales para la zona. El clima durante el período de ensayo se ha mantenido constante, con temperaturas suaves y una media de 15 °C. Las precipitaciones han sido escasas en los meses de la cosecha y de corta duración. Estos datos podrán observarse más detenidamente en los gráficos del clima (figuras nº 2, 3, 4,5 y 6).

4.7. Diseño estadístico

En este proyecto los parámetros que se valoraron fueron:

- Observación en el corte de afección por Sclerotinia y Botrytis.
- Valoración de sus condiciones comerciales establecidas por la cooperativa para su clasificación según categoría de calidad por piezas (extra, primera, segunda, tercera y destrío). En el destrío se encontraría la producción desechada por Botrytis y Sclerotinia.
- Ingresos por hectárea.

Resultados y discusión

5.1. Parámetros evaluados

Categoría Primera: Producto de buena calidad, correcto estado de madurez y buen estado sanitario con un peso superior a 500 g.

Categoría Segunda: Producto de buena calidad, correcto estado de madurez y buen estado sanitario con un peso comprendido entre 400 y 500 g.

Categoría Cuarta: Producto que presenta podrido, virosis, hueco, etc... O cualquier otro defecto que lo haga inservible. Pencas con peso inferior a 250 g.

Categoría Quinta: Matas con peso de 250 a 400 g.

5.2. Controles en recolección y postcosecha

Durante el corte se observaron las características de cada variedad en las variables que pueden afectar a su buena clasificación comercial como pueden ser una buena formación del cogollo (que sea recto hacia arriba y que no tenga rajos laterales), buena sanidad vegetal de la planta (que no tenga incidencias de plagas o enfermedades exteriormente), que sea un corte homogéneo (la máxima cantidad de piezas posibles en una recolección), etc. (imagen nº 9). Después de la recolección ya se valoraron sus condiciones comerciales: buena forma de la caña, que no tuviera ni espigado ni ahuecado, buen estado sanitario en el interior (las hojas exteriores se eliminan en la confección) (Imagen nº 10).

5.3. Ciclo productivo: calendario recolección

La recolección del ensayo se realizó el día 4 de enero de 2016.

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, así como los datos de calidad y rentabilidad económica, que se aprecian en el anexo 9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad (figuras nº 25, 26, 37, 38 y 39).

5.5. Costes medios labores, agua, fertilizantes, etc.

Los costes medios para la realización de este ensayo con duración de 165 días en una parcela de 1200 m² han sido los siguientes:

Gastos de personal	2.889,33 €
Agua	183,6 €
Abono	73,03 €
Fitosanitarios	149,63 €
Análisis	1.055,29 €

6. Conclusiones

En relación al peso neto obtenido en ambas tesis, este se mantiene en un porcentaje similar tanto en la zona testigo como en la zona tratada con tiosulfatos. Las calidades del apio giran en torno al 70% de primera en las dos tesis y los ingresos en €/m² son prácticamente similares. Con la obtención de estos resultados bastante similares en estos conceptos, es importante destacar dos hechos importantes: El ahorro de abono a base de nitrato y el ahorro de agua mediante el uso de tensiómetros de alta precisión y el acolchado del terreno.

El apio se trasplantó el 24/09/15, desde ese día hasta el día 10/11/15 ambas tesis se estuvieron regando de igual manera. En la tabla se puede apreciar el consumo por hectárea.

	M ³ /Ha	KG/HA NITRATO CALCIO	KG/HA NITRATO POTÁSICO
Desde Trasplante al 30/10/15	1.124,54	291,37	169,69
01/11/15- 10/11/15	91,62	14,55	21,51

El riego de trasplante fue de 7 horas realizado en 2 días, en el cual no se introdujo ningún tipo de abono. A continuación se regó por incremento de 0,5 sobre la conductividad eléctrica del agua del embalse durante todo el cultivo. En la primera fase, este incremento se llevó a cabo con un 60% de nitrato de calcio y un 40% nitrato potásico. En la 2ª fase lo porcentajes se invirtieron con un 40% de calcio y un 60% potasio, y se mantuvieron así hasta el final del cultivo en la zona testigo.

A partir del 11 de noviembre, en la zona del tiosulfato se empezó a mantener el incremento del 0,5 de la siguiente manera: un 0,3 de incremento con nitrato de calcio y nitrato potásico (40/60) y el otro 0,2 de incremento hasta llegar al 0,5 con tiosulfato de calcio y de potasio. El resultado de consumo de abono a base de nitratos al final del cultivo fue el siguiente:

	TESTIGO	TIOSULFATO	% AHORRO
M ³ COSUMIDOS/HA	2.372,16	2.372,16	
KG/HA NITRATO DE CALCIO	489,49	416,07	17,65%
KG/HA NITRATO POTÁSICO	462,55	354,03	30,65%

El consumo de abono a base de nitratos es menor en el caso de los tiosulfatos ya que disminuimos su aporte al suelo e incorporamos el calcio y el potasio en forma de tiosulfato.

En cuanto al ahorro de agua, este se consiguió al tener una información online de la tensión que había en todo momento en el cultivo. Ésta fue recabada por los tensiómetros de alta precisión que teníamos en la parcela. Con estos datos y tras un periodo de estudio de ellos, se interpreta una tensión determinada óptima. La programación de los riegos fue determinada para mantener este umbral de tensión el máximo tiempo posible. A través del uso de sondas y del acolchado, se ha ahorrado en torno al 40% de agua en el cultivo de apio en referencia al consumo tipo en la zona.



Imagen n° 1. Tensiómetros de alta precisión.

Las conclusiones de este ensayo derivan de estos hechos: Con la aplicación de tiosulfatos hemos disminuido el aporte de nitratos al suelo, obteniendo las mismas calidades en el cultivo y similares ingresos; y la reducción del consumo del agua con el uso de sondas de alta precisión. Estas dos conclusiones son de vital importancia para mejorar el estado actual de la agricultura.

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 (Imágenes nº 10 y 11), los técnicos de las cooperativas también han estado haciendo un seguimiento del cultivo con varias visitas durante el tiempo en que duró éste (Imágenes nº 12). 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.

8. Agradecimientos

El autor quiere 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.

Este trabajo ha sido financiado 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 y Medio Ambiente 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 n° 2. Corte de tierra.



Imagen n° 3. Acolchado tierra.



Imagen n° 4. Trasplante 24/09/2015.

Evolución de la plantación



Imagen n° 5. 7/10/2015.



Imagen n° 6. 29/10/2015.



Imagen n° 7. 14/11/2015.

Recolección



Imagen n° 8. Recolección 4/01/2016.



Imagen n° 9. Corte apio.



Imagen n° 10. Obtención pesos y medidas de las muestras.

9.2. Anexo gráficas climatología

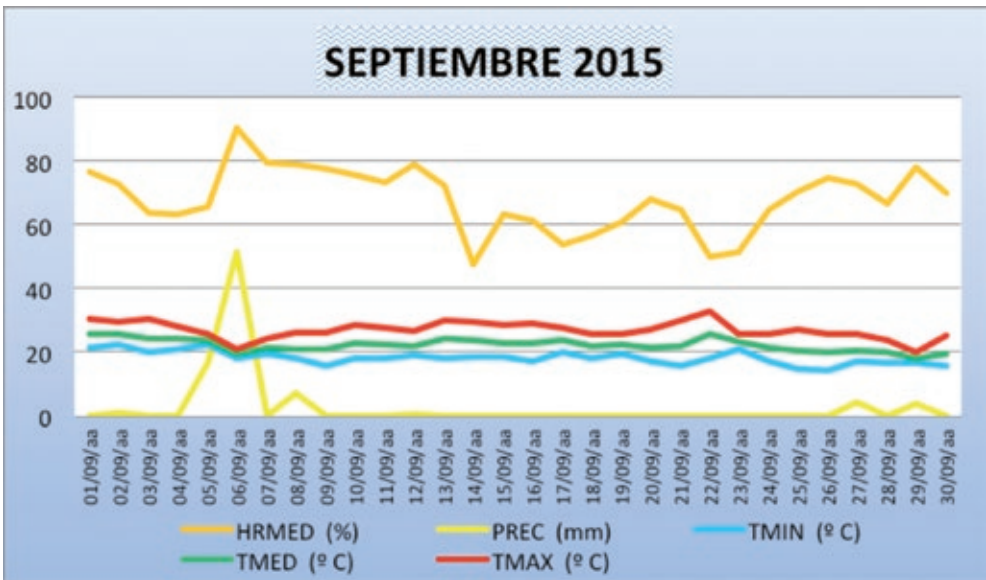


Figura n° 2. Climatología en el centro mes de septiembre.

Desde el día de la plantación (24 Septiembre) se aprecian temperaturas suaves e inexistencia de lluvia. La humedad relativa media se mantiene en torno al 70-80%.

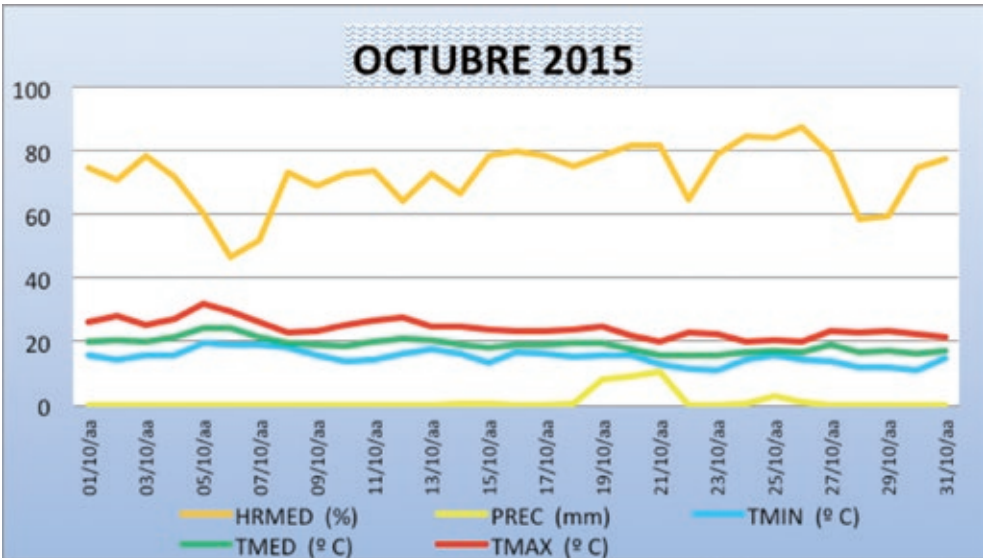


Figura n° 3. Climatología en el centro mes de octubre.

Se puede apreciar la inexistencia de lluvias. La humedad relativa media (HRMED) se mantiene alta en torno al 60-80% durante todo el mes. Temperaturas suaves y constantes.

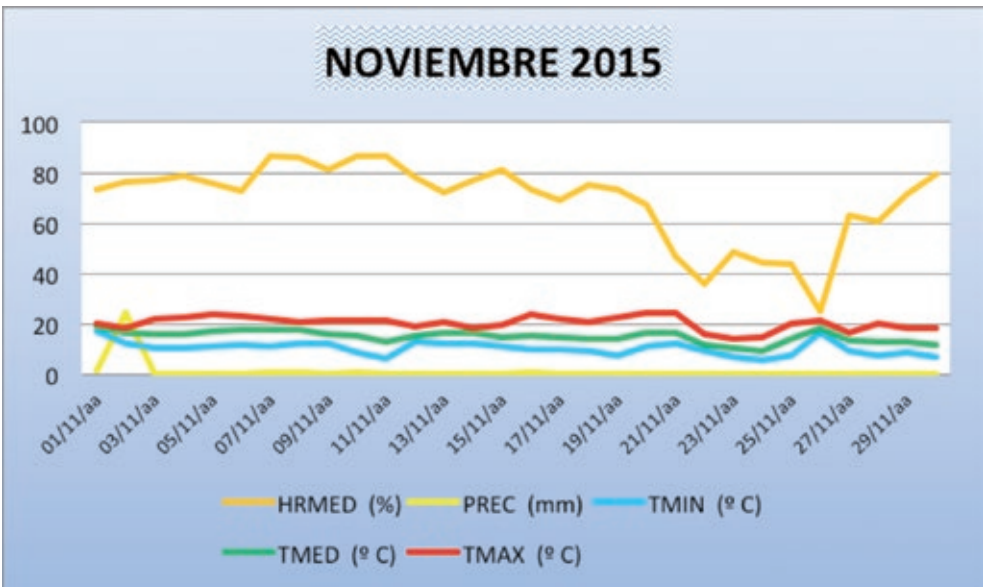


Figura n° 4. Climatología en el centro mes de noviembre.

La humedad relativa media se mantiene elevada en torno al 70-80% los primeros días del mes y a mediados de mes comienza a descender hasta un 30-50%. El mes carece de lluvias y la temperatura es suave.

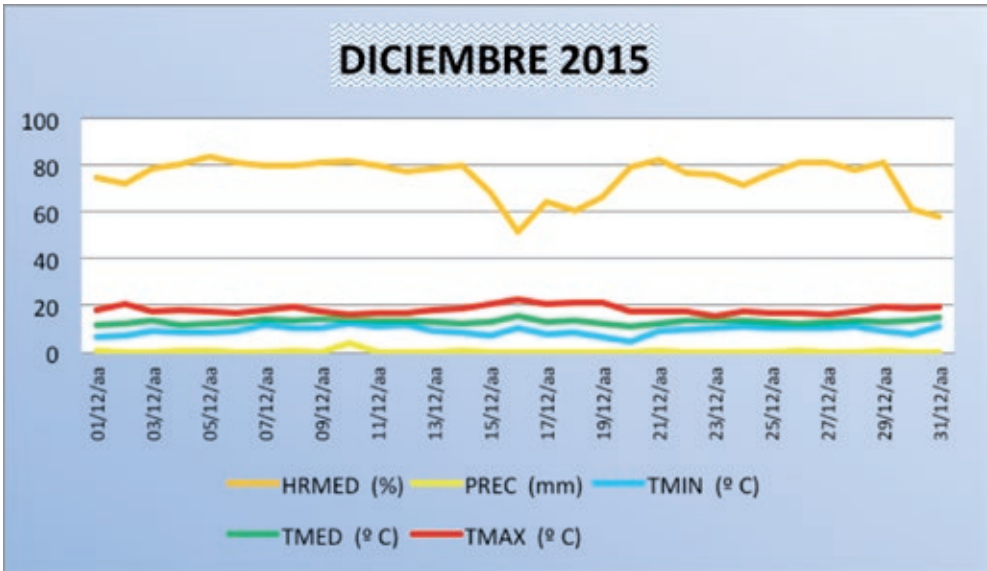


Figura n° 5. Climatología en el centro mes de diciembre.

La HRMED se eleva notablemente durante el mes, permaneciendo en torno al 70-85%. Las temperaturas son suaves y la lluvia inexistente.

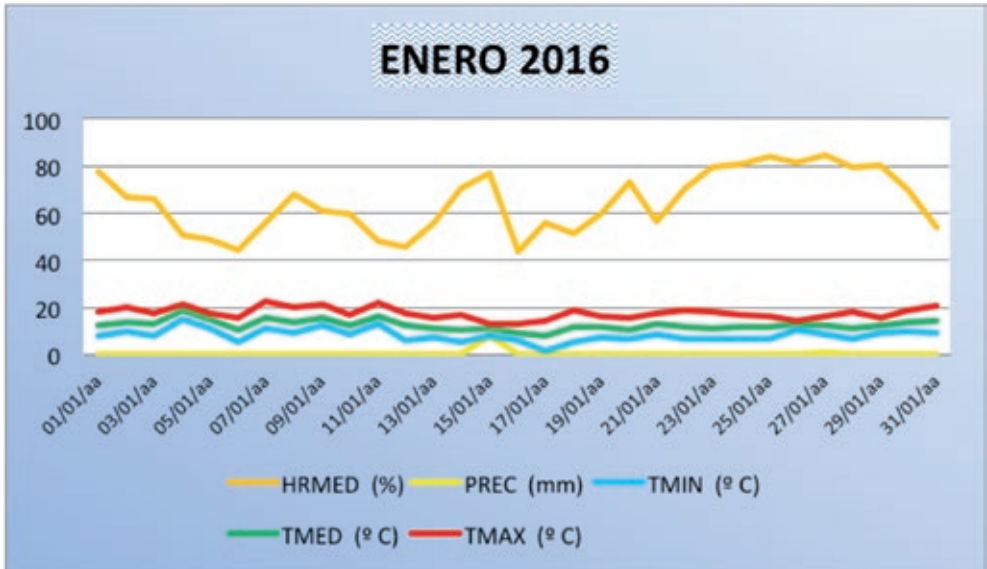


Figura n° 6. Climatología en el centro mes de enero.

La HRMED experimenta picos de subida en torno al 60-80% durante el transcurso de todo el mes. Las lluvias son inexistentes y la temperatura media se mantiene en torno a los 15 °C. Son temperaturas suaves para el mes de enero.

9.3. Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad

ZONA 1 TESTIGO



Figura n° 7. Porcentaje peso total testigo.

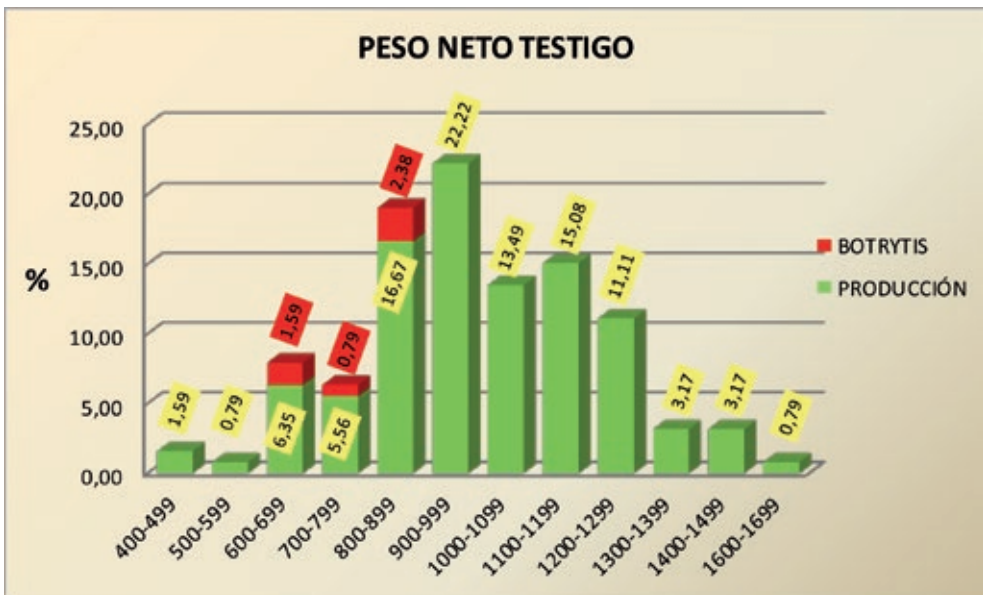


Figura n° 8. Porcentaje peso neto testigo.

ZONA 2



Figura n° 9. Porcentaje peso total tiosulfato.

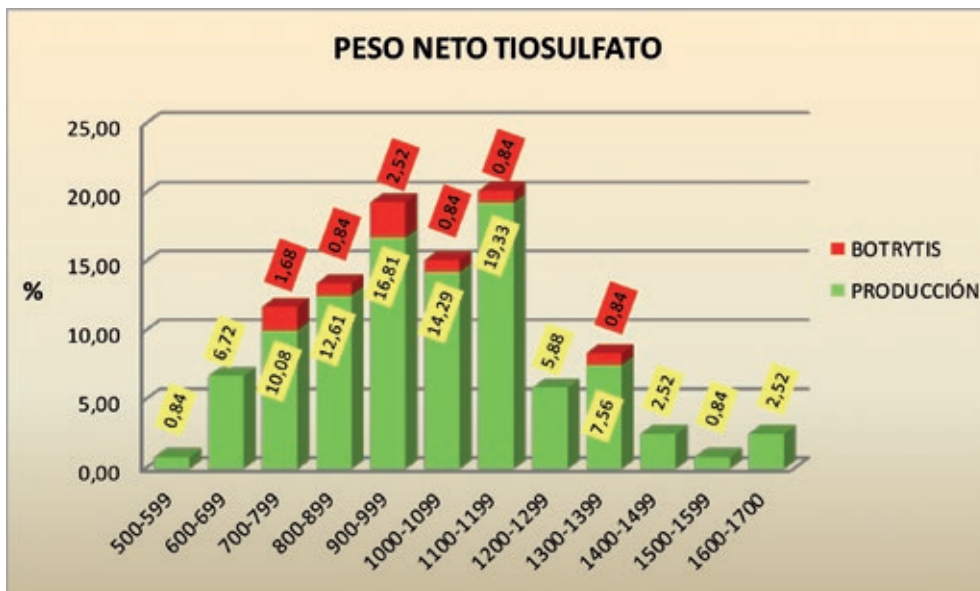


Figura n° 10. Porcentaje peso neto tiosulfato.

ZONA 3

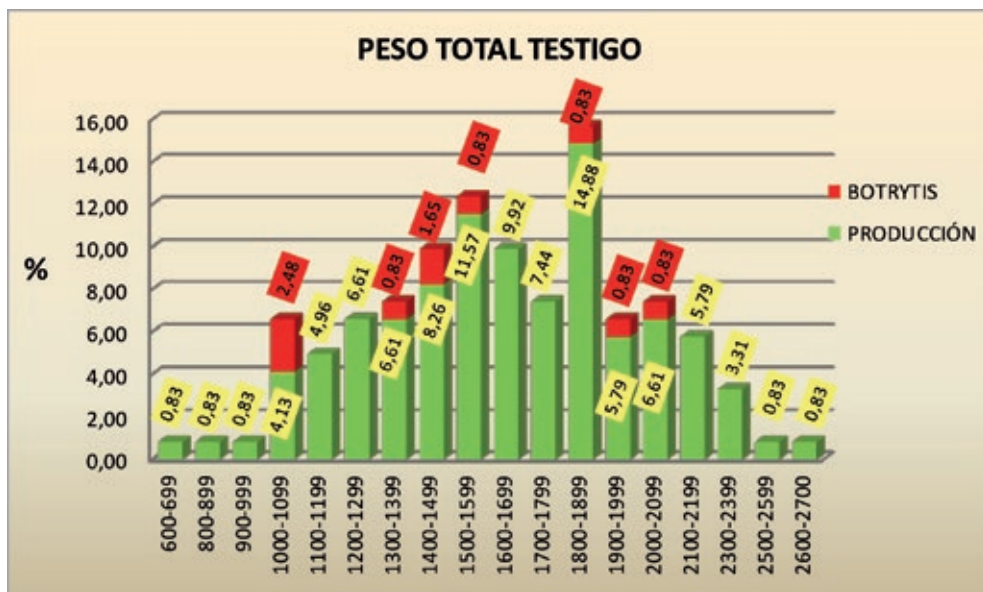


Figura n° 11. Porcentaje peso total testigo.



Figura n° 12. Porcentaje peso neto testigo.

ZONA 4

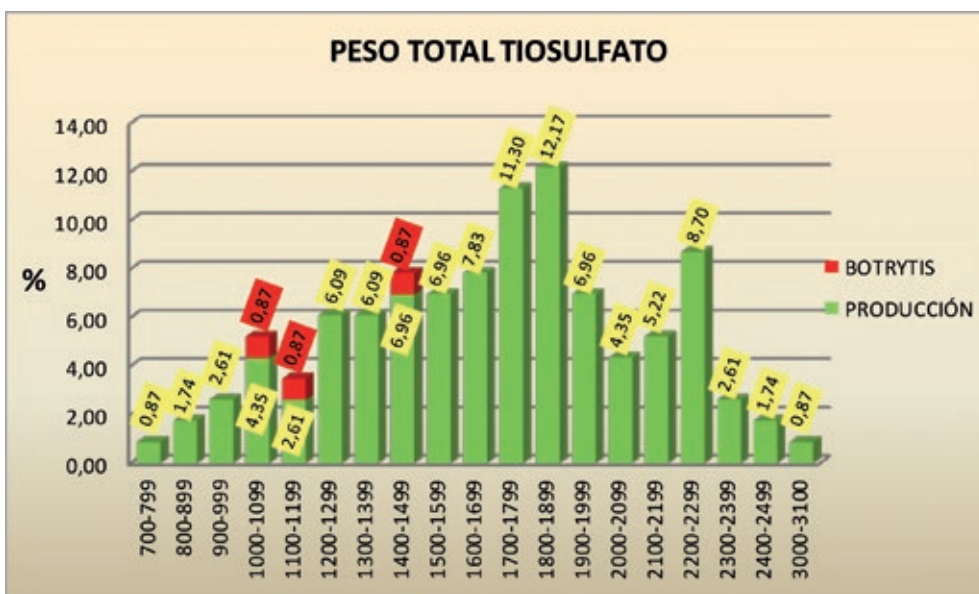


Figura n° 13. Porcentaje peso total tiosulfato.



Figura n° 14. Porcentaje peso neto tiosulfato.

ZONA 5



Figura n° 15. Porcentaje peso total testigo.

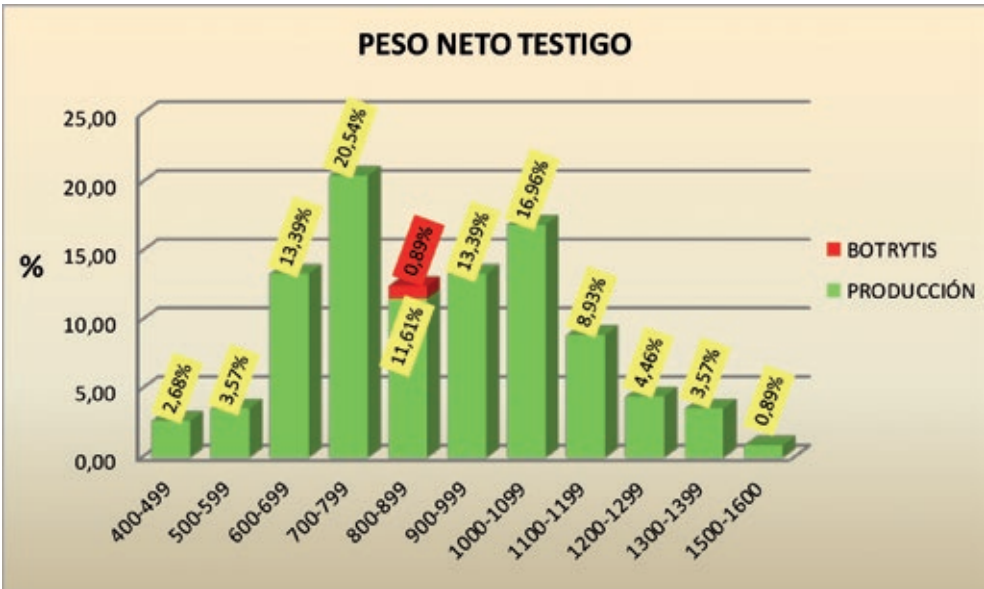


Figura n° 16. Porcentaje peso neto testigo.

ZONA 6



Figura n° 17. Porcentaje peso total tiosulfato.

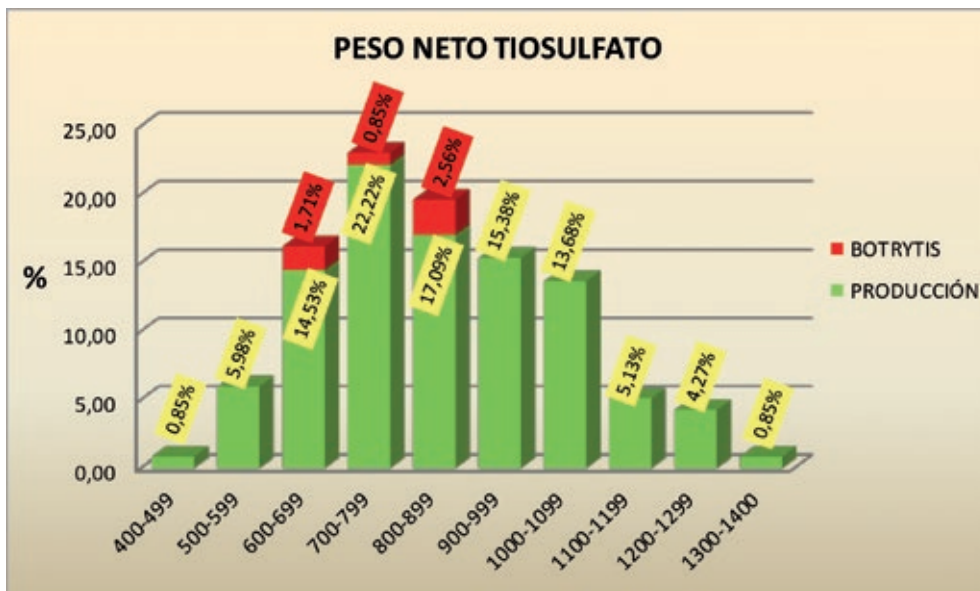


Figura n° 18. Porcentaje peso neto tiosulfato.

COMPARATIVAS

COMPARATIVA ZONA 1-2 TESTIGO-TIOSULFATO

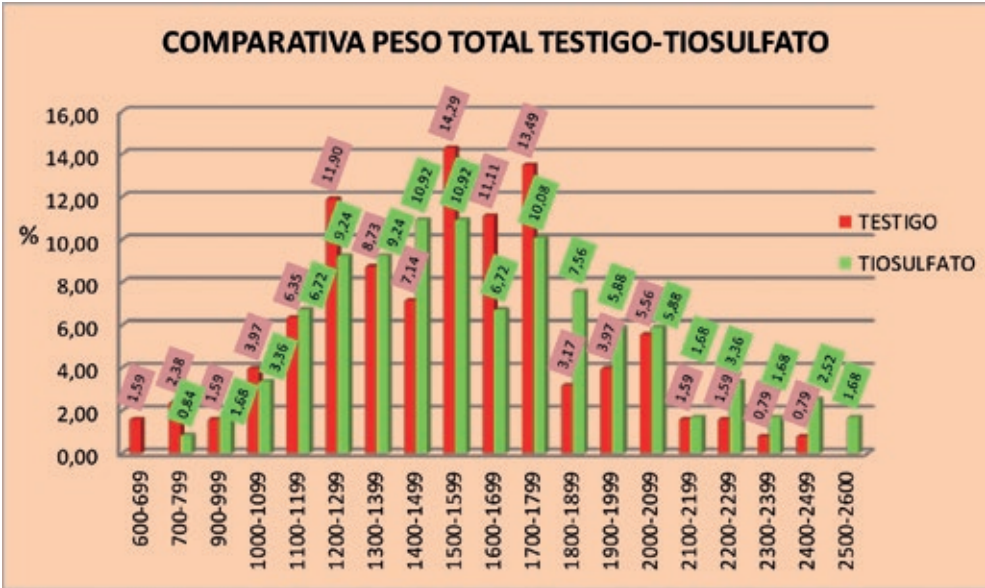


Figura n° 19. Comparativa porcentaje peso total.



Figura n° 20. Comparativa porcentaje peso neto.

COMPARATIVA ZONA 3-4 TESTIGO-TIOSULFATO



Figura n° 21. Comparativa porcentaje peso total.

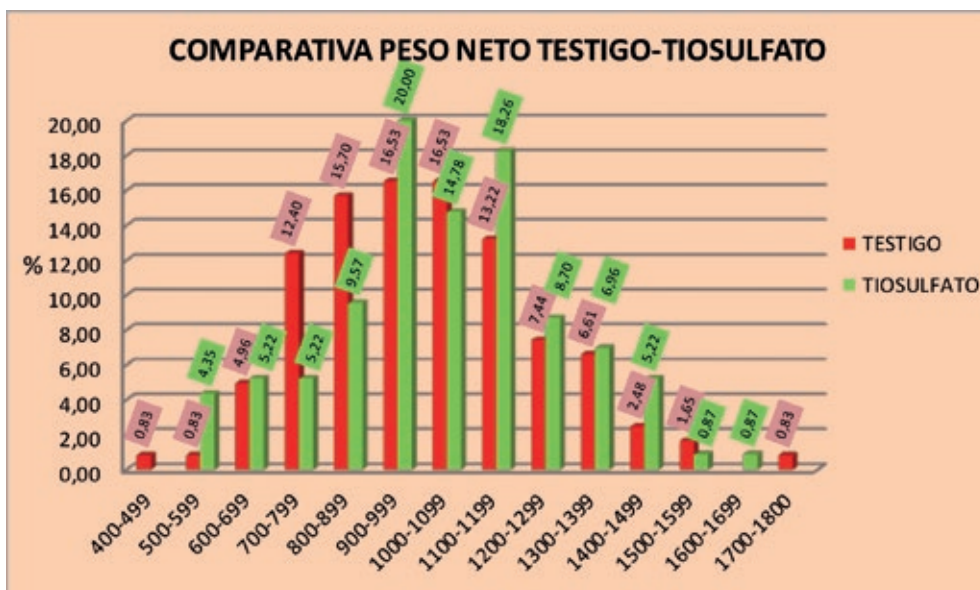


Figura n° 22. Comparativa porcentaje peso neto.

COMPARATIVA ZONA 5-6 TESTIGO-TIOSULFATO

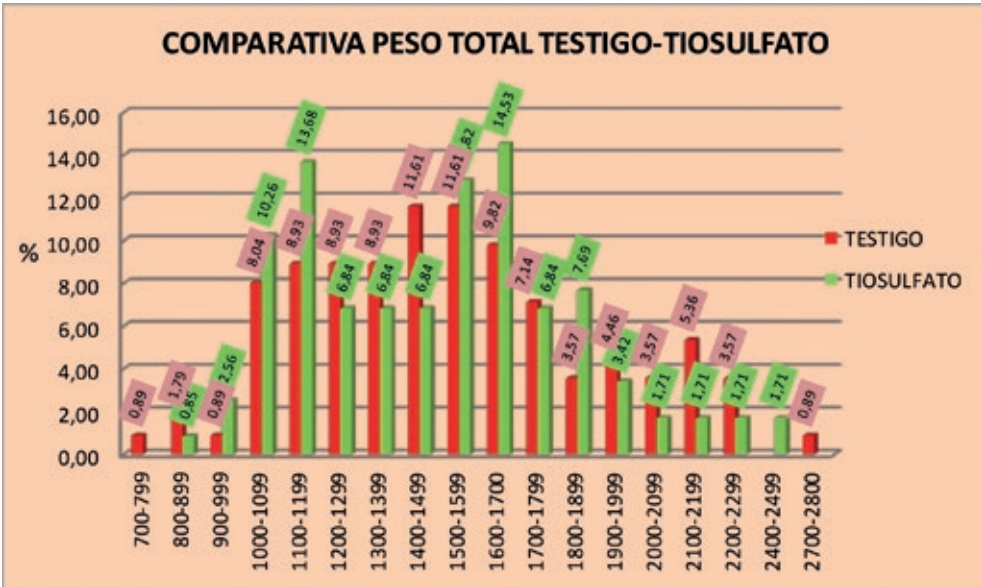


Figura n° 23. Comparativa porcentaje peso total.



Figura n° 24. Comparativa porcentaje peso neto.

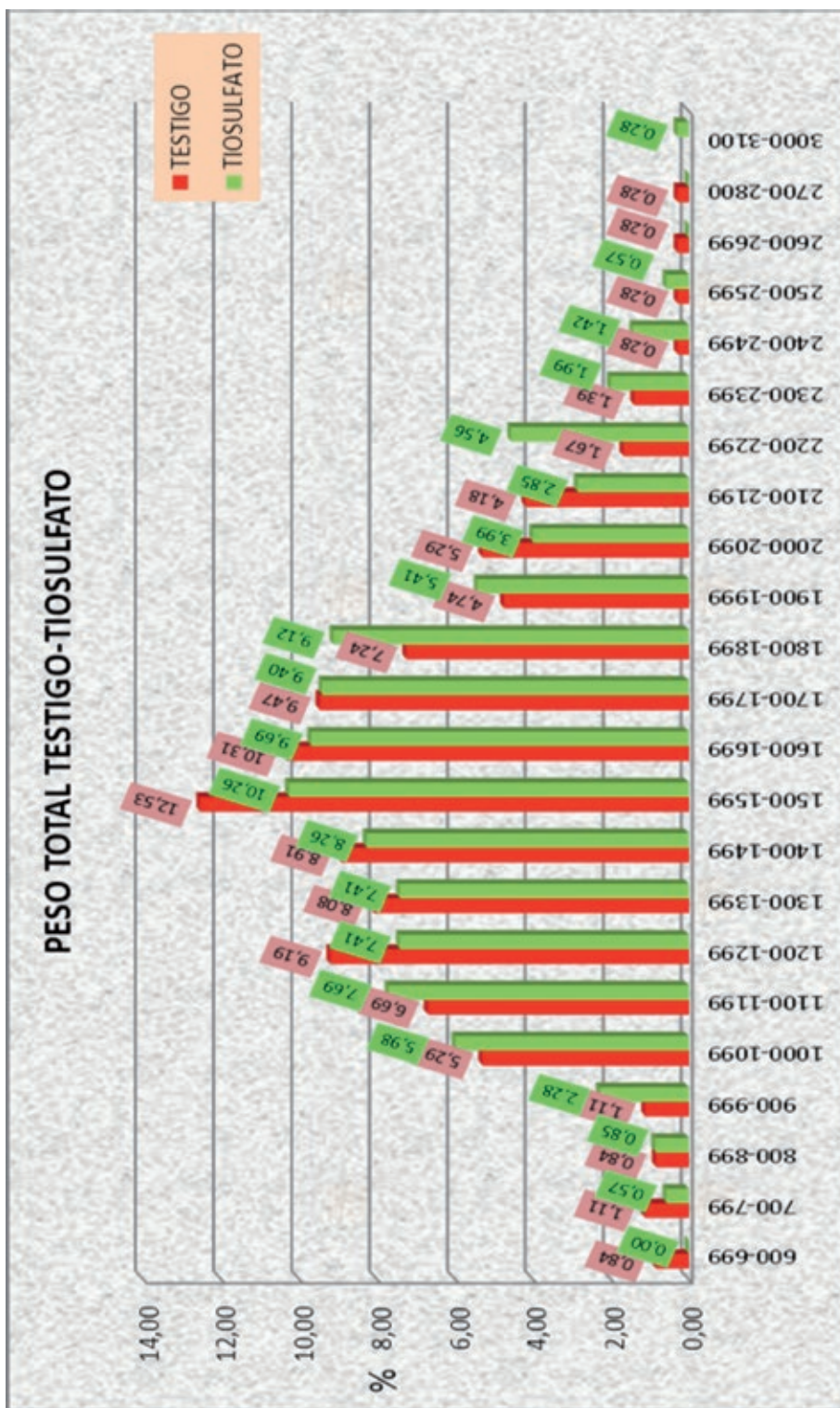


Figura n° 25. Comparativa porcentaje peso total en testigo y tiosulfato.

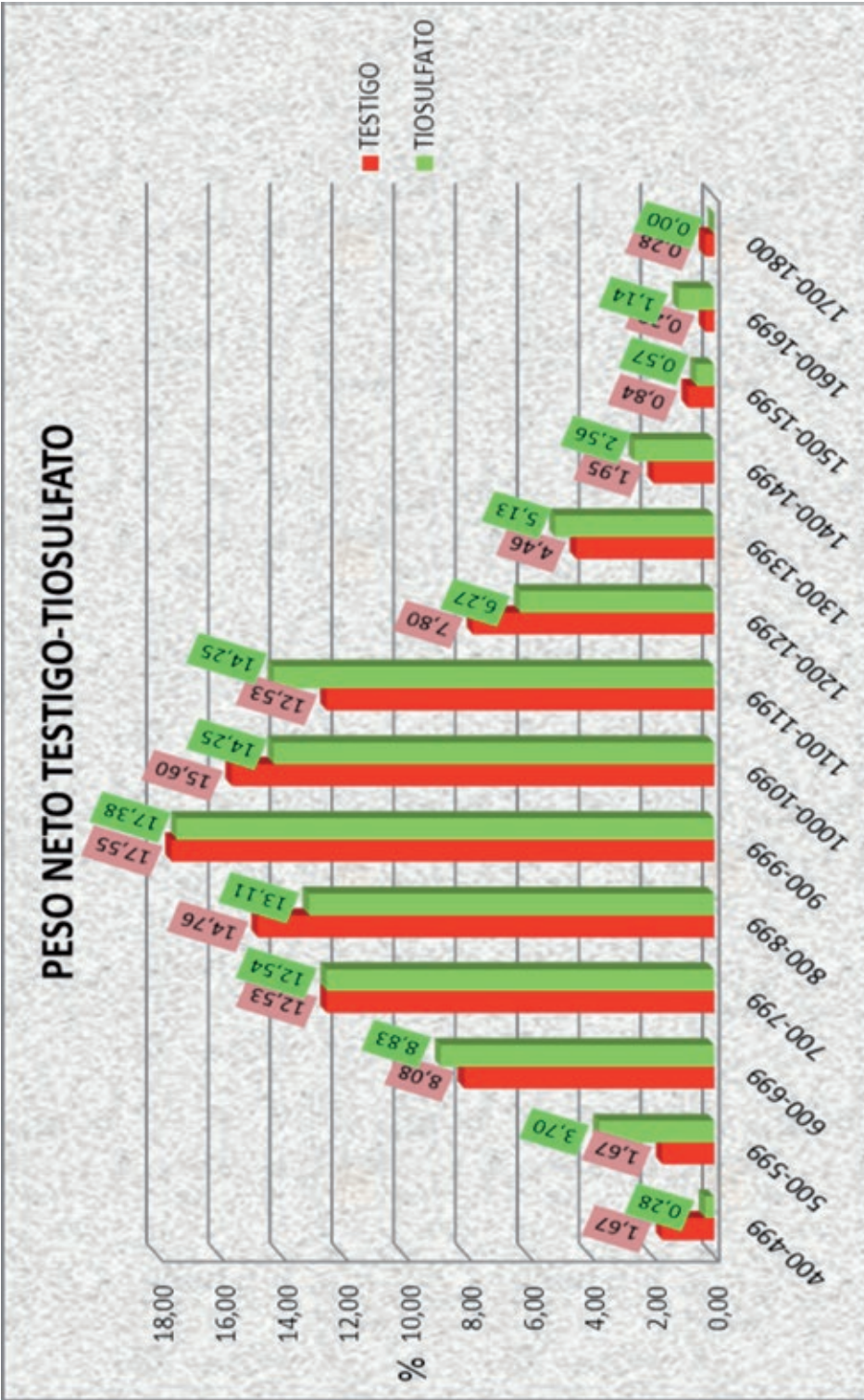


Figura n° 26. Comparativa porcentaje peso neto en testigo y tiosulfato.

COMPARATIVA PÉRDIDA DE PESO EN TESTIGO-TIOSULFATO POR ZONAS

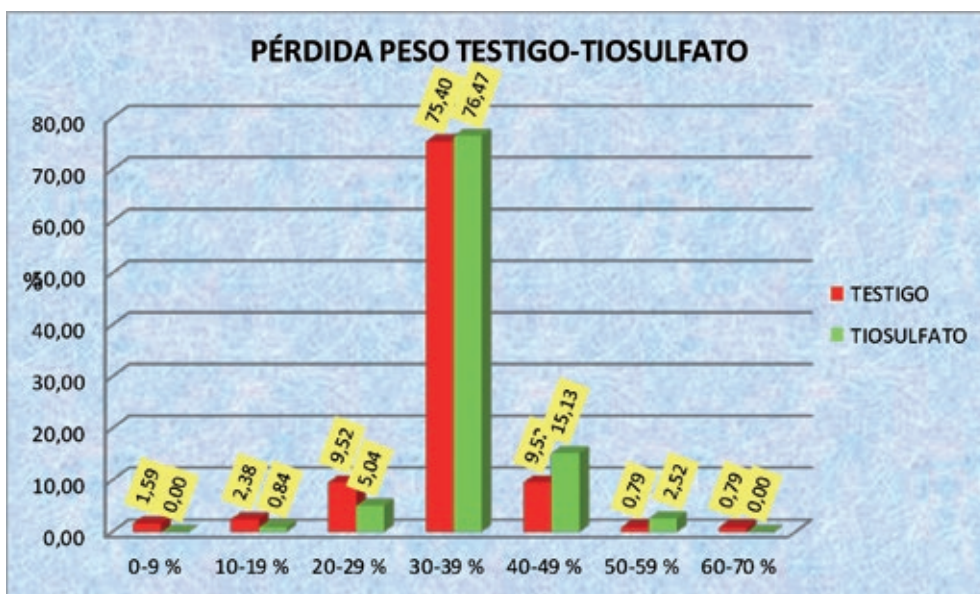


Figura n° 27. Comparativa porcentaje pérdida peso en zona 1-2 testigo-tiosulfato.

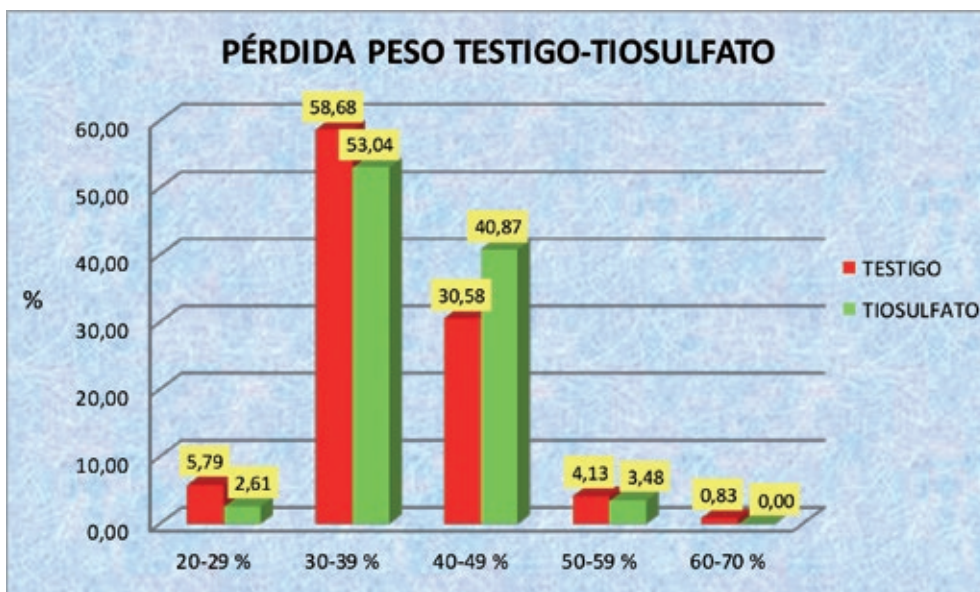


Figura n° 28. Comparativa porcentaje pérdida peso en zona 3-4 testigo-tiosulfato.

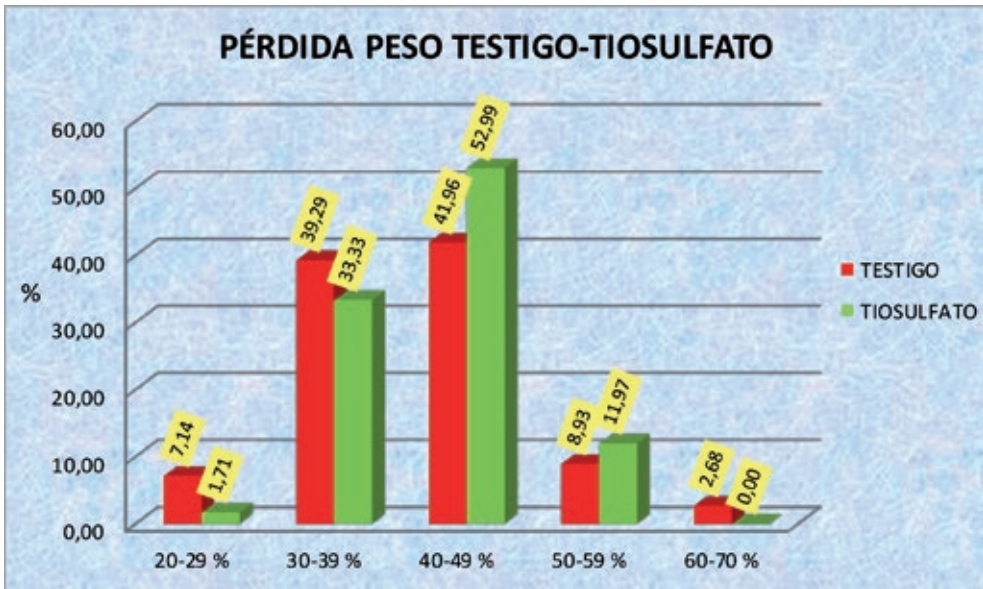


Figura n° 29. Comparativa porcentaje pérdida peso en zona 5-6 testigo-tiosulfato.

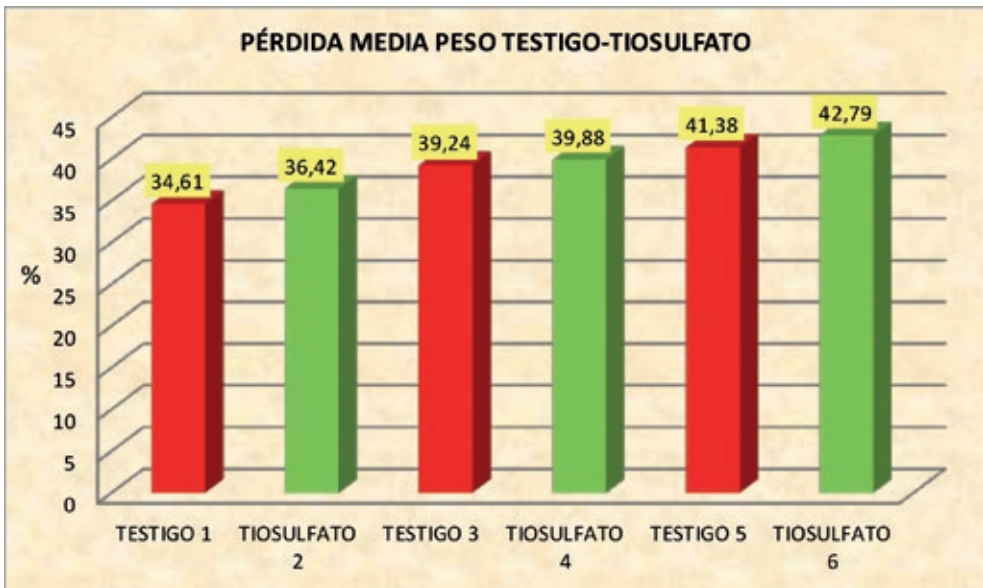


Figura n° 30. Comparativa porcentaje medio pérdida peso en testigo y tiosulfato.

CLASIFICACIONES POR CATEGORÍAS POR TESIS TESTIGO
Y TIOSULFATO SEGÚN ZONAS. INGRESOS POR TESIS

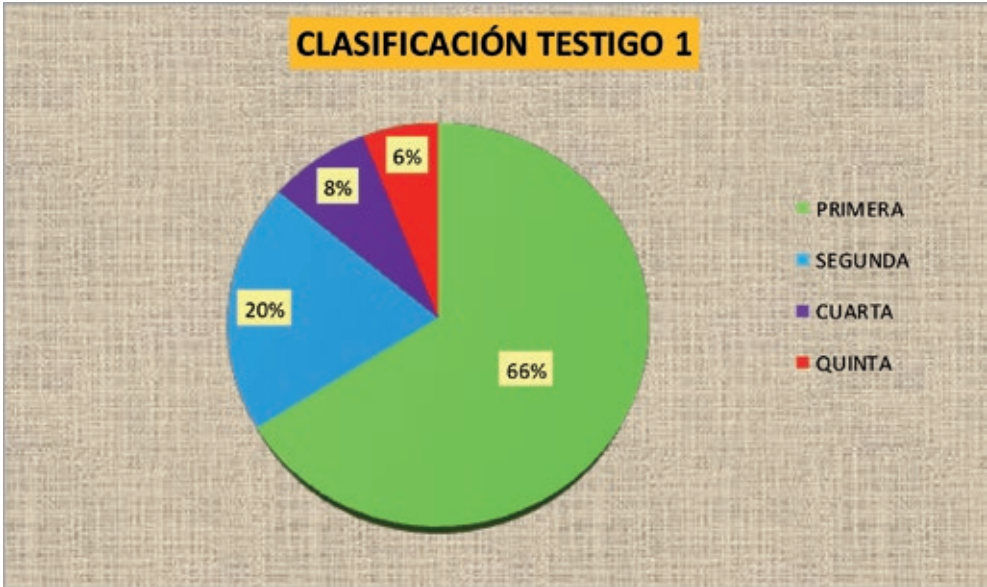


Figura n° 31. Testigo zona 1.

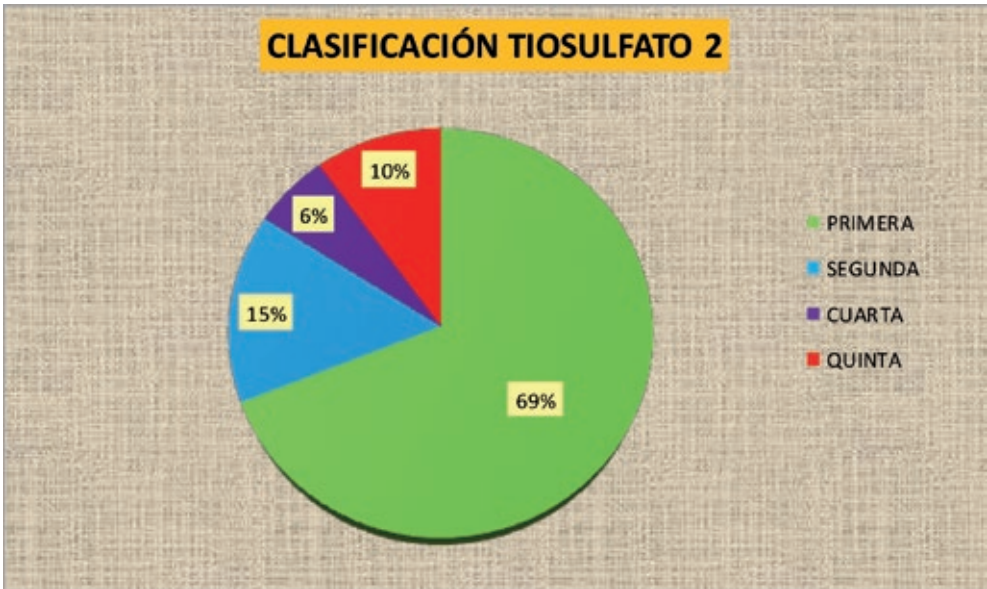


Figura n° 32. Tiosulfato zona 2.

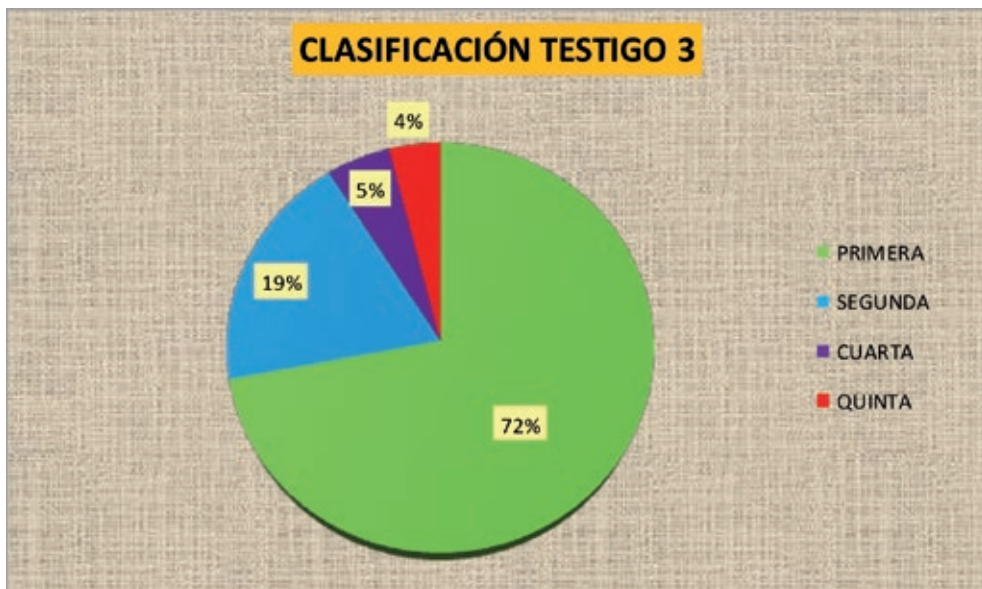


Figura n° 33. Testigo zona 3.

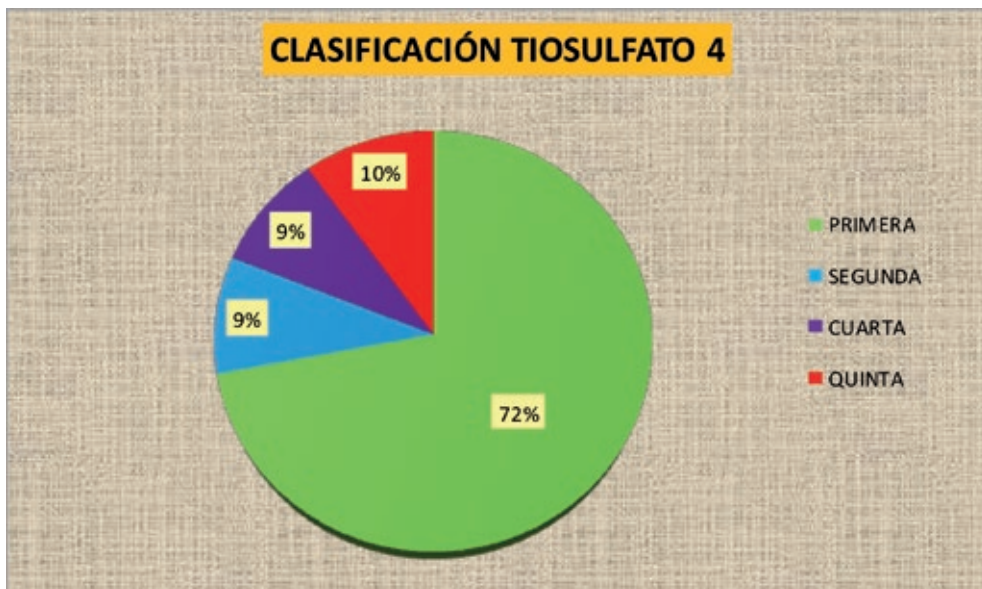


Figura n° 34. Tiosulfato zona 4.



Figura n° 35. Testigo zona 5.

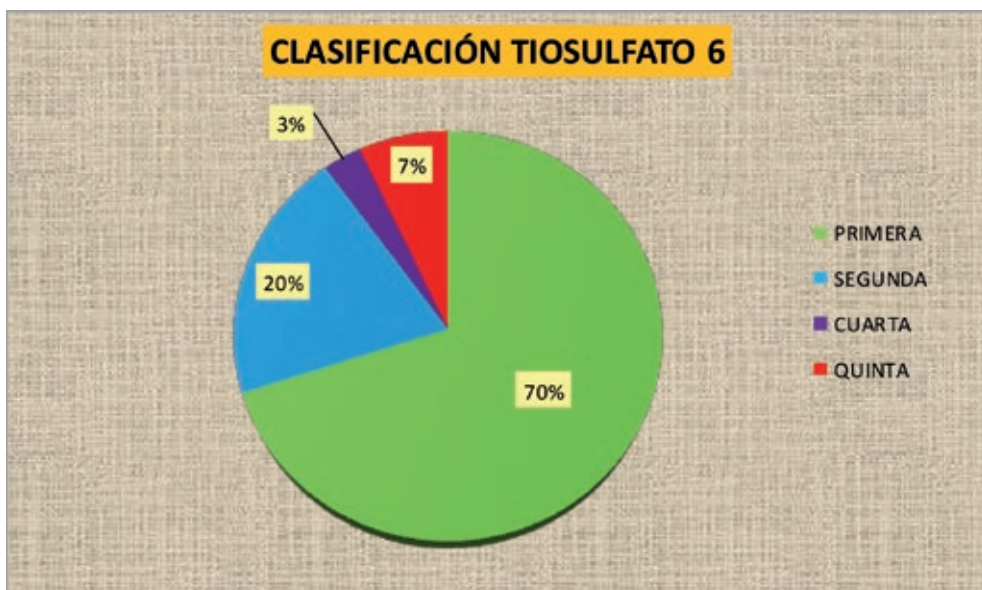


Figura n° 36. Tiosulfato zona 6.



Figura n° 37. Clasificación testigo.



Figura n° 38. Clasificación tiosulfatos.



Figura n° 39. Ingresos por tesis en €/m².

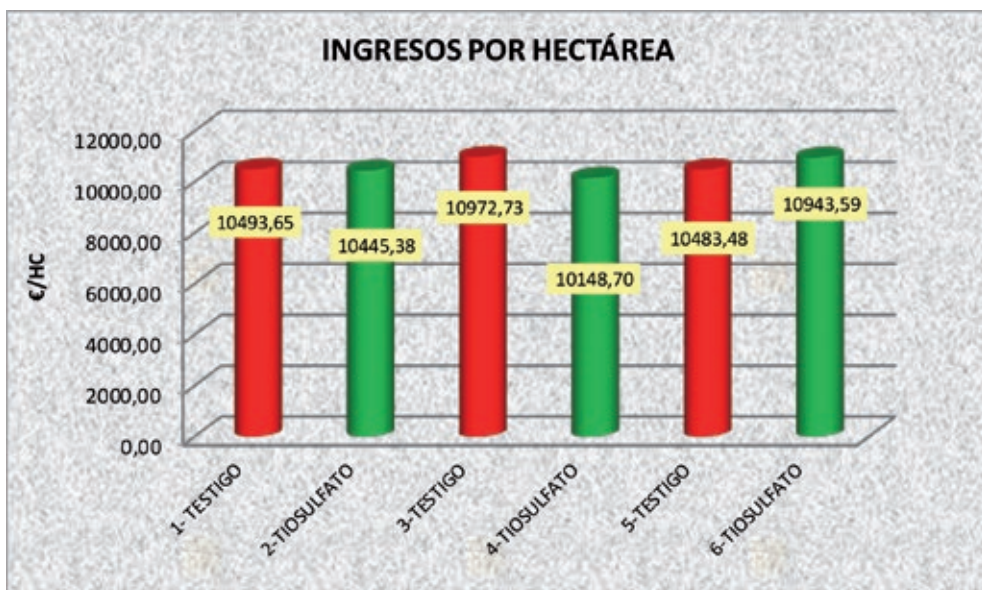


Figura n° 40. Ingresos por tesis en €/hectárea.

COMPARATIVA ANÁLISIS FOLIAR

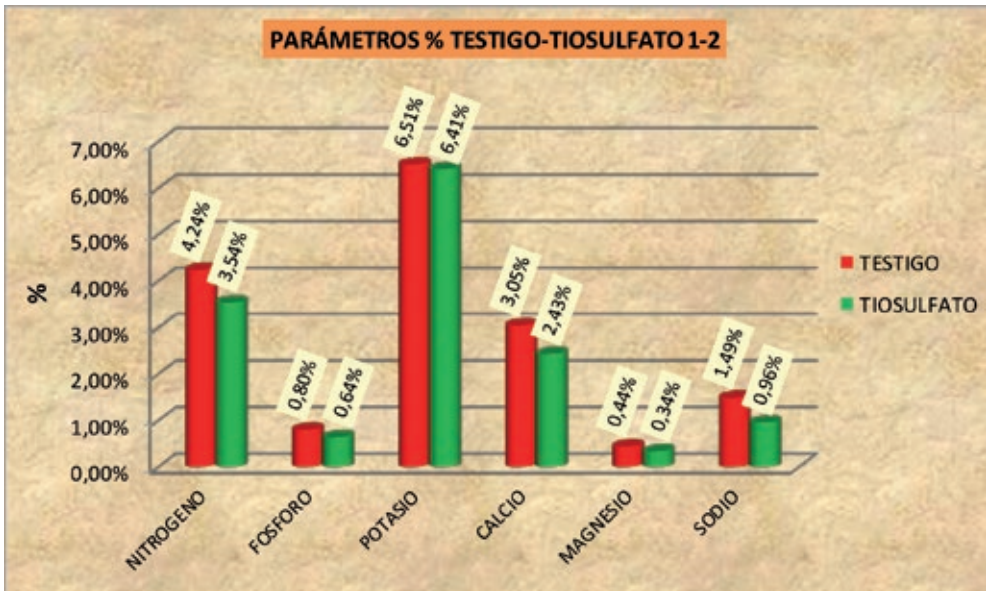


Figura n° 41. Comparativa parámetros en % zonas 1-2 testigo-tiosulfato.



Figura n° 42. Comparativa parámetros en ppm zonas 1-2 testigo-tiosulfato.

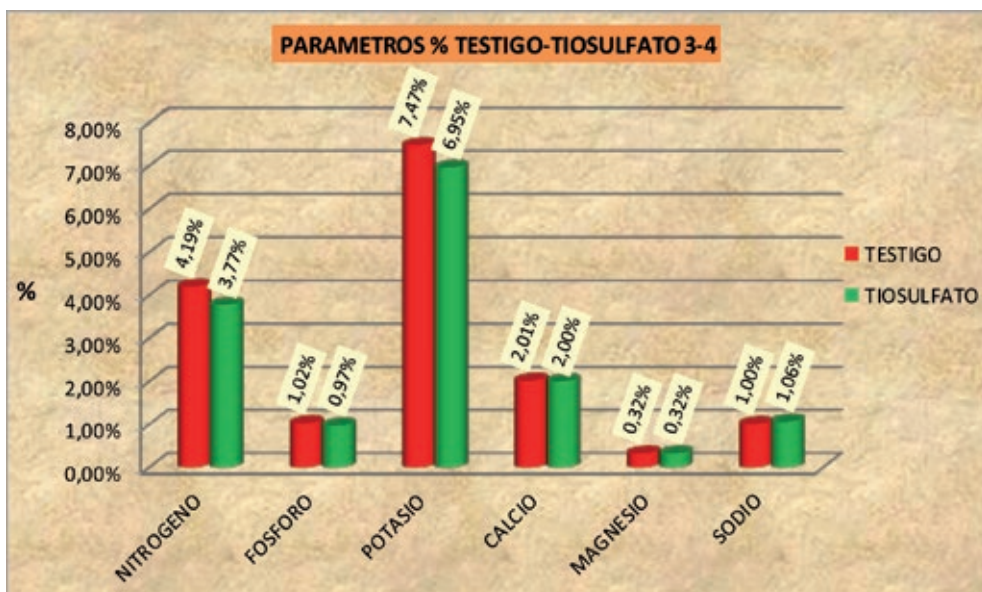


Figura n° 43. Comparativa parámetros en % zonas 3-4 testigo-tiosulfato.



Figura n° 44. Comparativa parámetros en ppm zonas 3-4 testigo-tiosulfato.

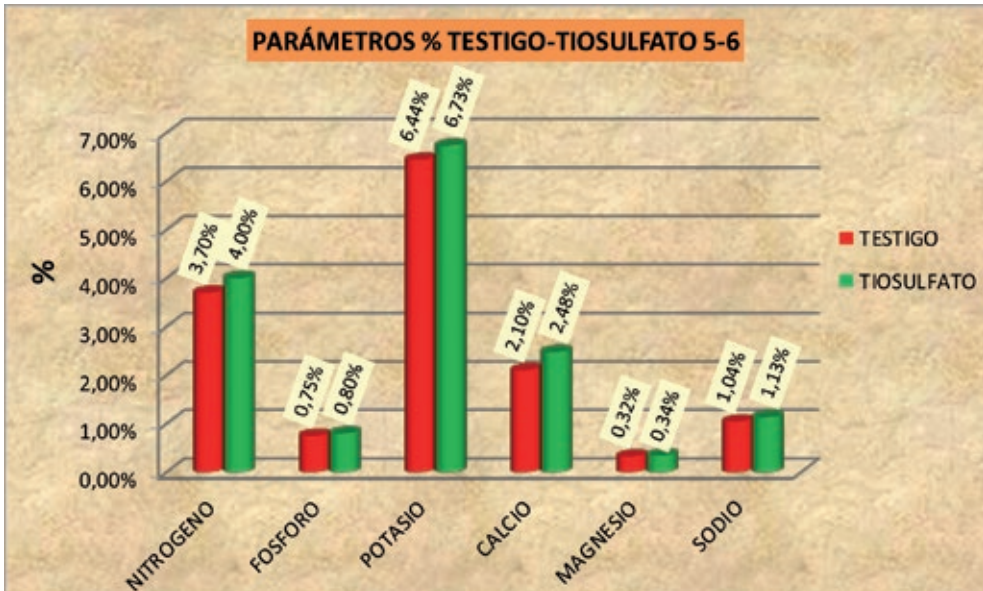


Figura n° 45. Comparativa parámetros en % zonas 5-6 testigo-tiosulfato.

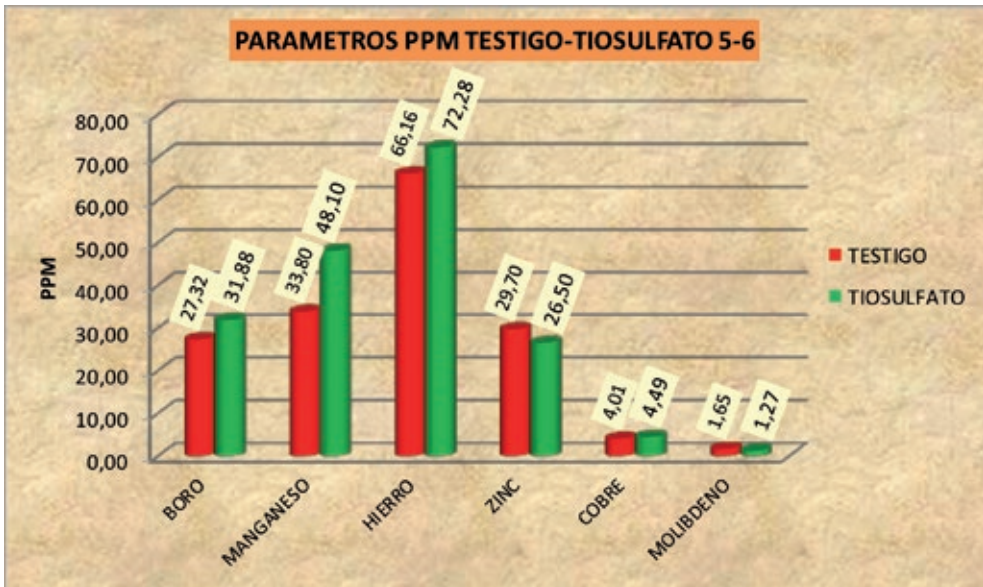


Figura n° 46. Comparativa parámetros en ppm zonas 5-6 testigo-tiosulfato.

ANÁLISIS SUELO INICIAL Y FINAL POR TESIS

COMPARATIVA ANÁLISIS SUELO INICIAL TESTIGO Y TIOSULFATO

SALINIDAD

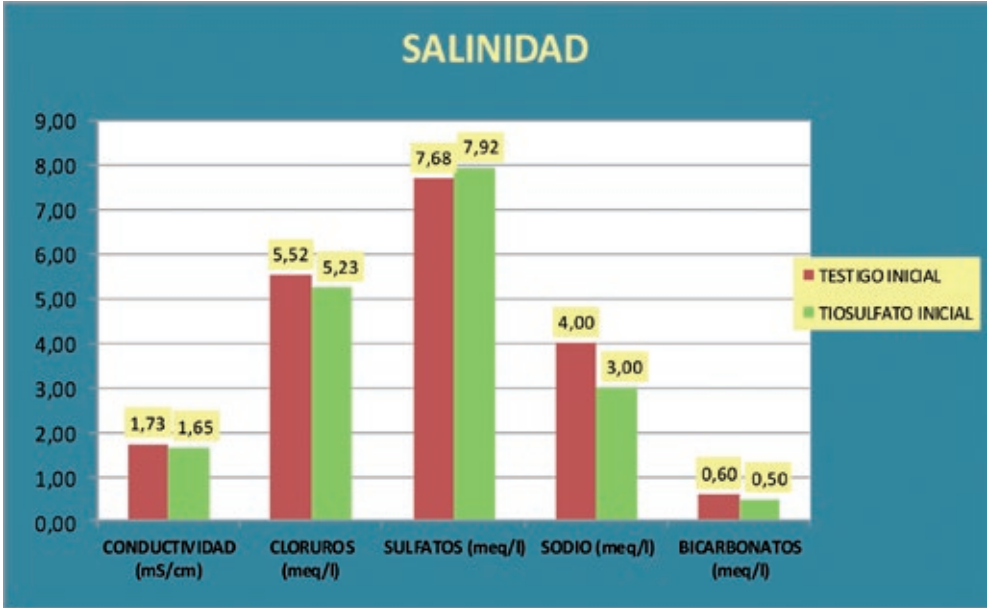


Figura n° 47. Salinidad.



Figura n° 48. Sodio asimilable.

FERTILIDAD

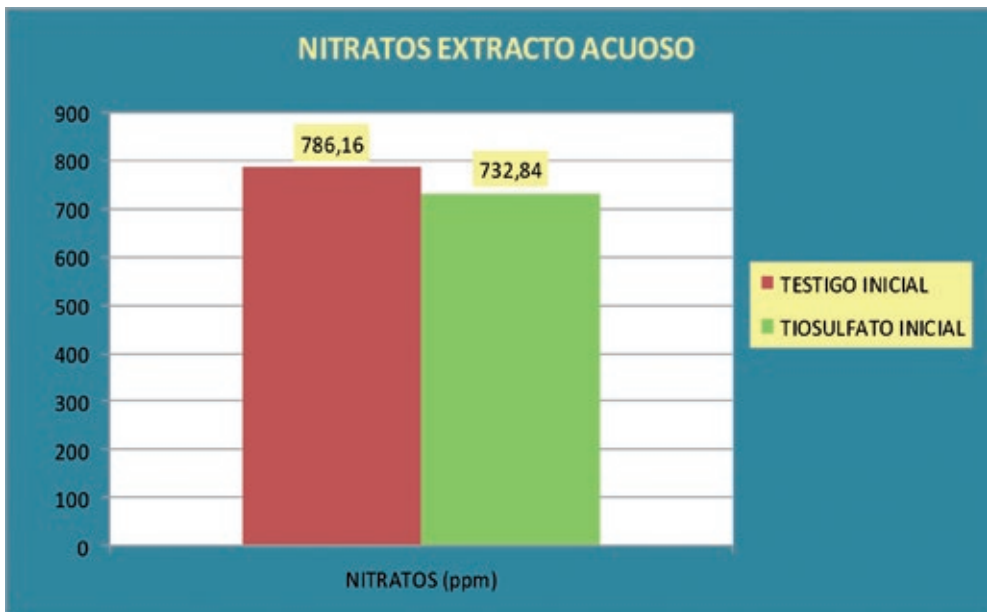


Figura n° 49. Nitratos extracto acuoso.

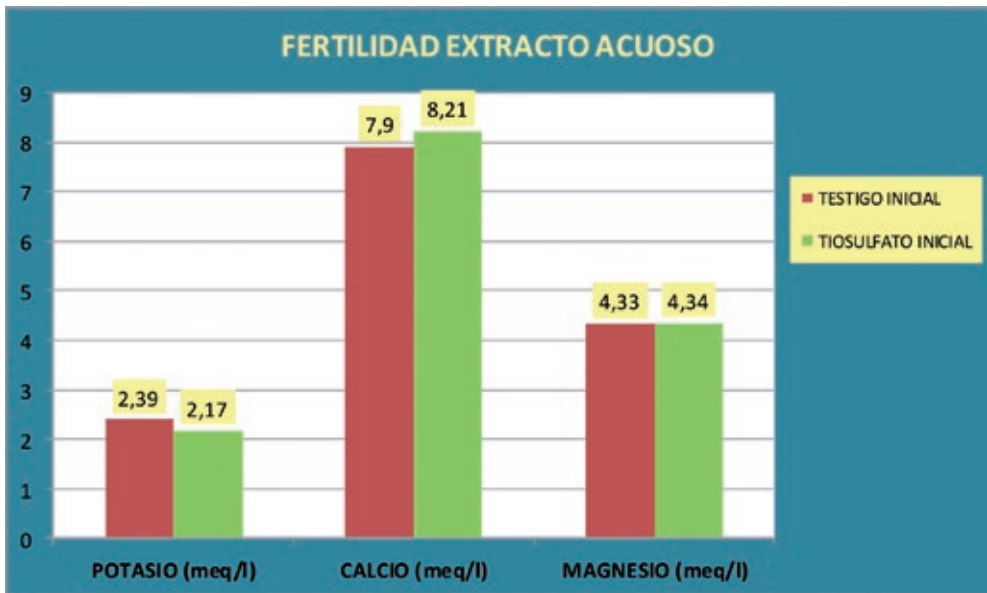


Figura n° 50. Fertilidad extracto acuoso.

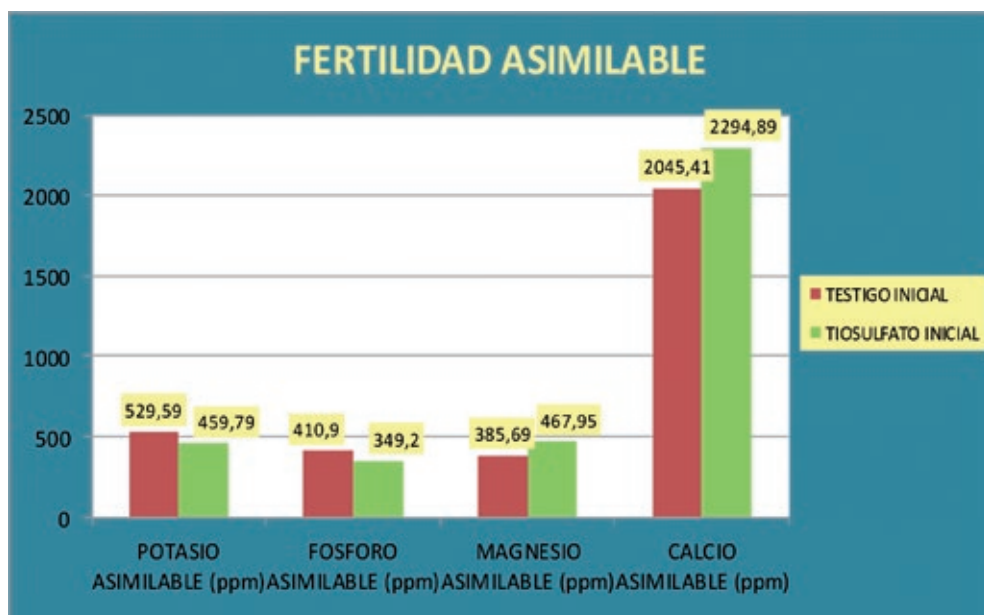


Figura n° 51. Fertilidad asimilable.

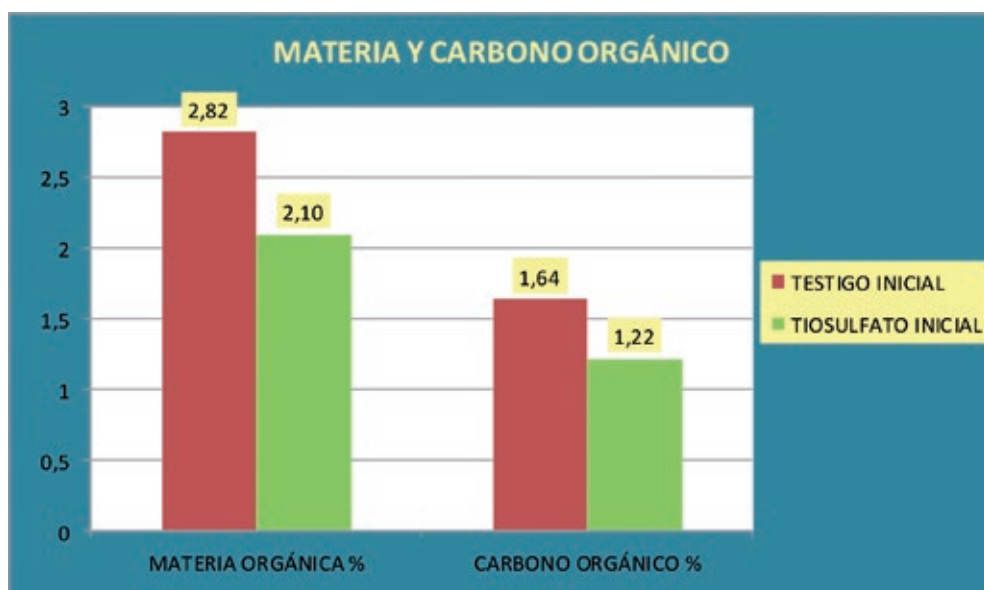


Figura n° 52. Materia y carbono orgánico.

MICROELEMENTOS

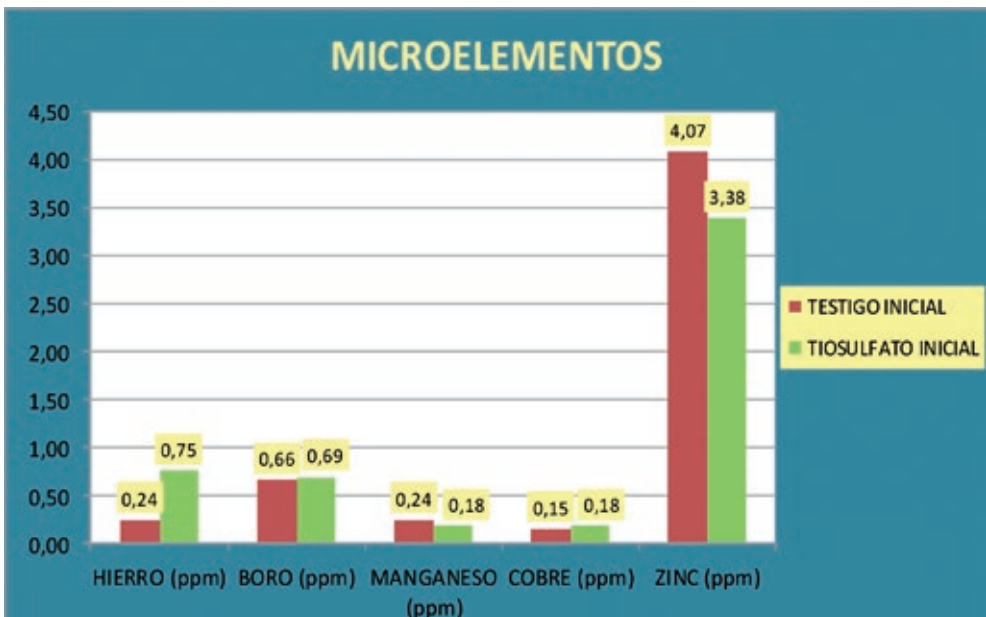


Figura n° 53. Microelementos.

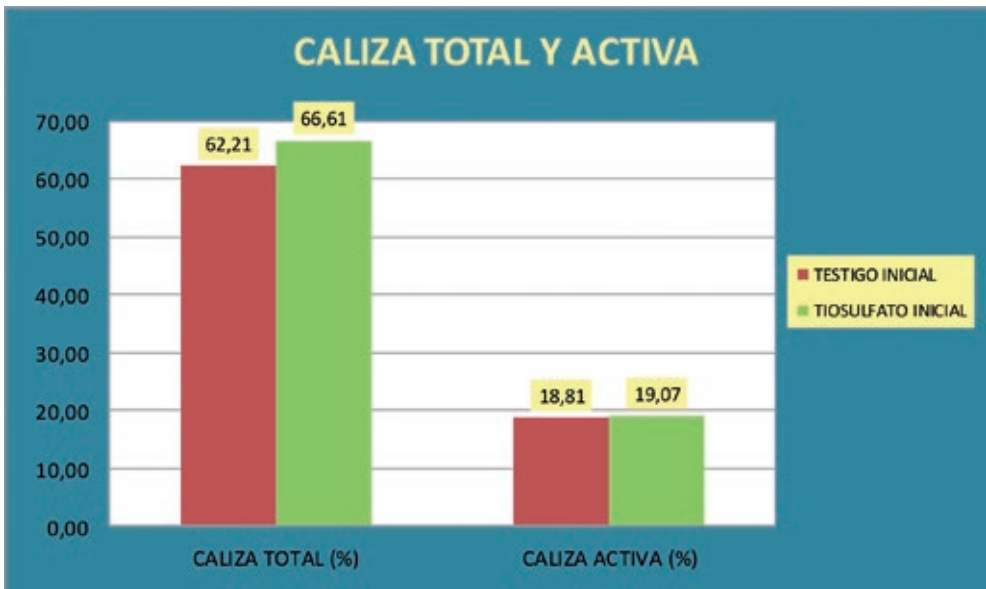


Figura n° 54. Caliza total y activa.

CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO

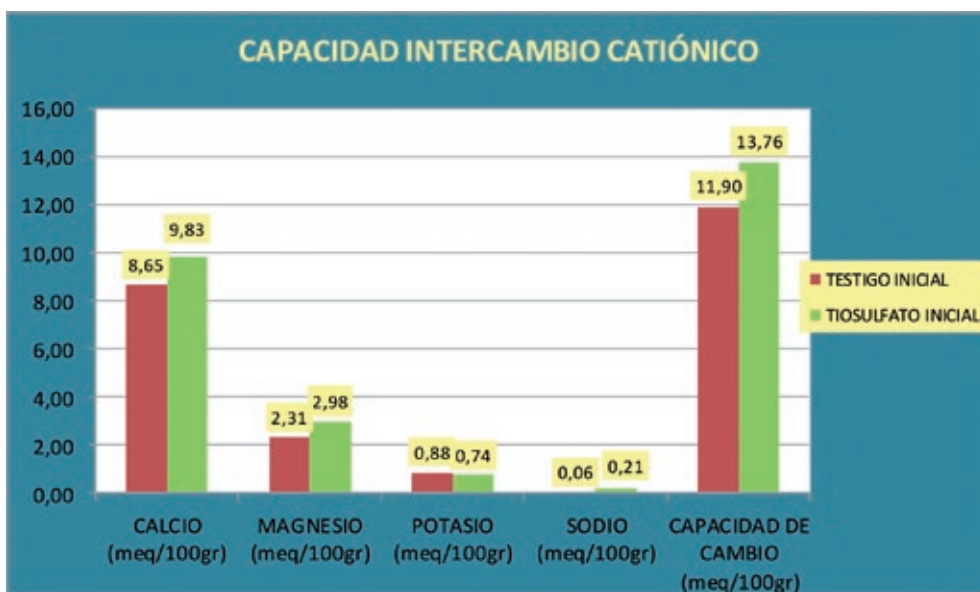


Figura n° 55. Capacidad intercambio catiónico.

COMPARATIVA ANÁLISIS SUELO FINAL TESTIGO 1- TIOSULFATO 2
SALINIDAD

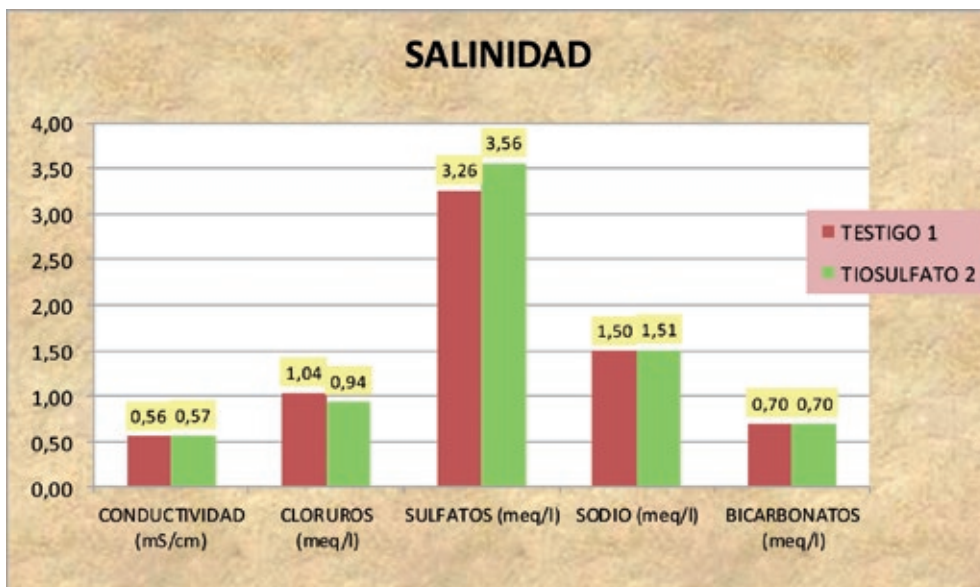


Figura n° 56. Salinidad.

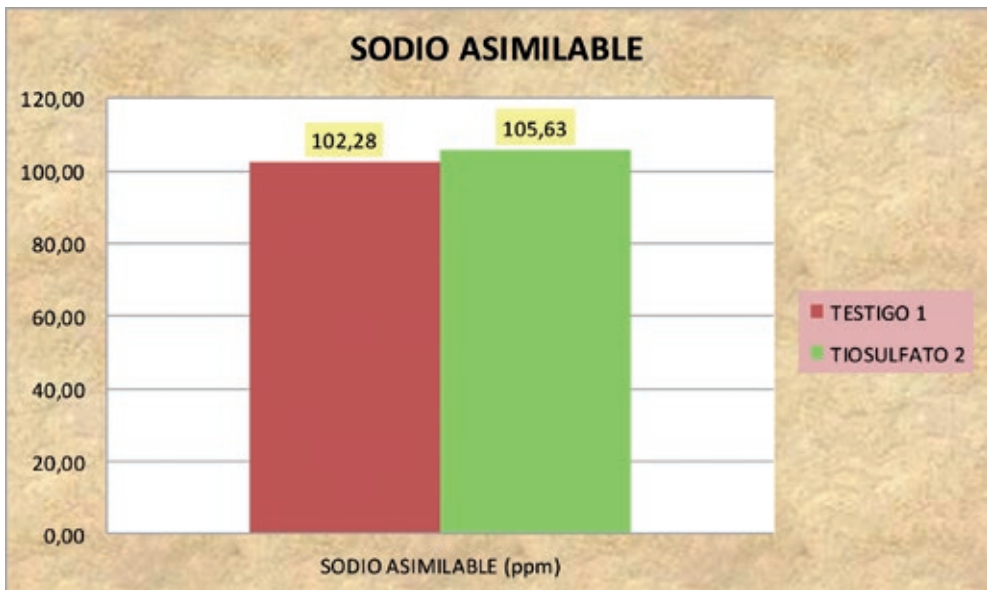


Figura n° 57. Sodio asimilable.

FERTILIDAD

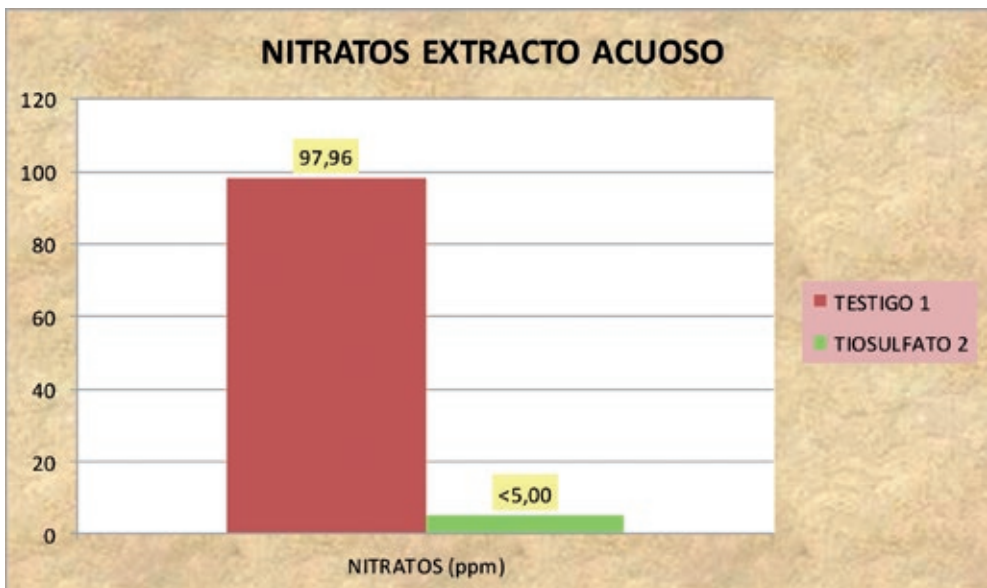


Figura n° 58. Nitratos extracto acuoso.

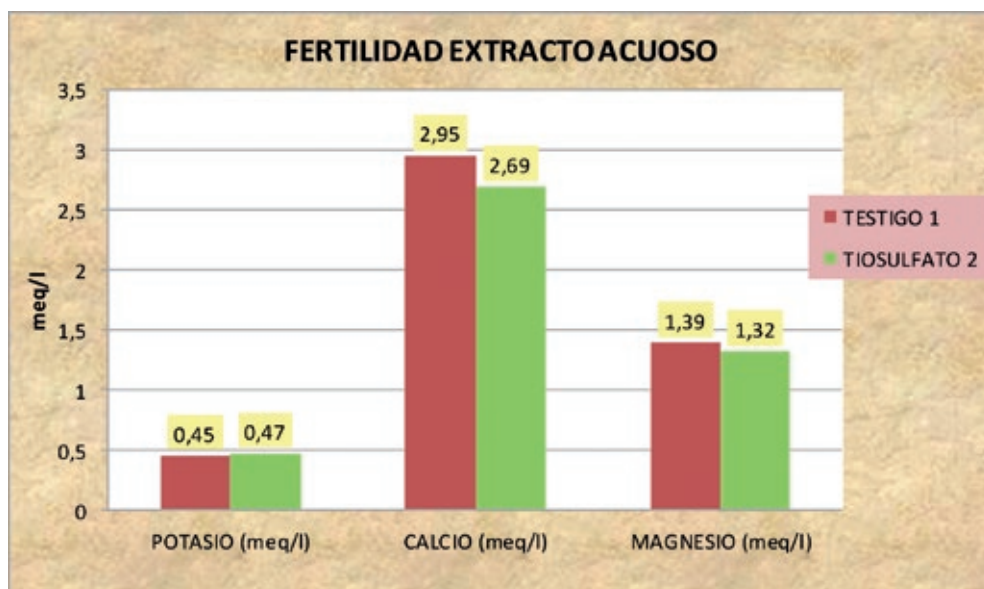


Figura n° 59. Fertilidad extracto acuoso.



Figura n° 60. Fertilidad asimilable.

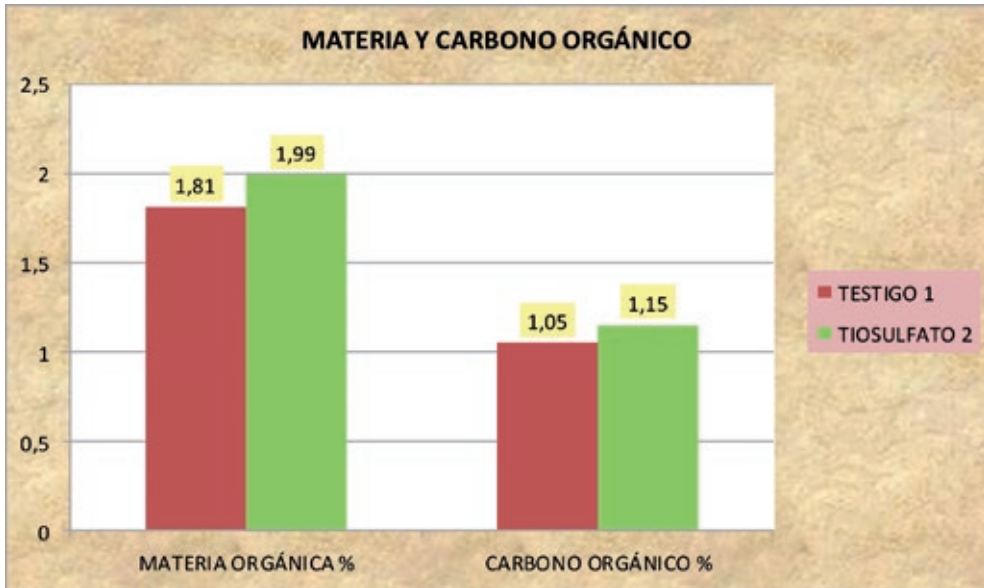


Figura n° 61. Materia y carbono orgánico.

MICROELEMENTOS

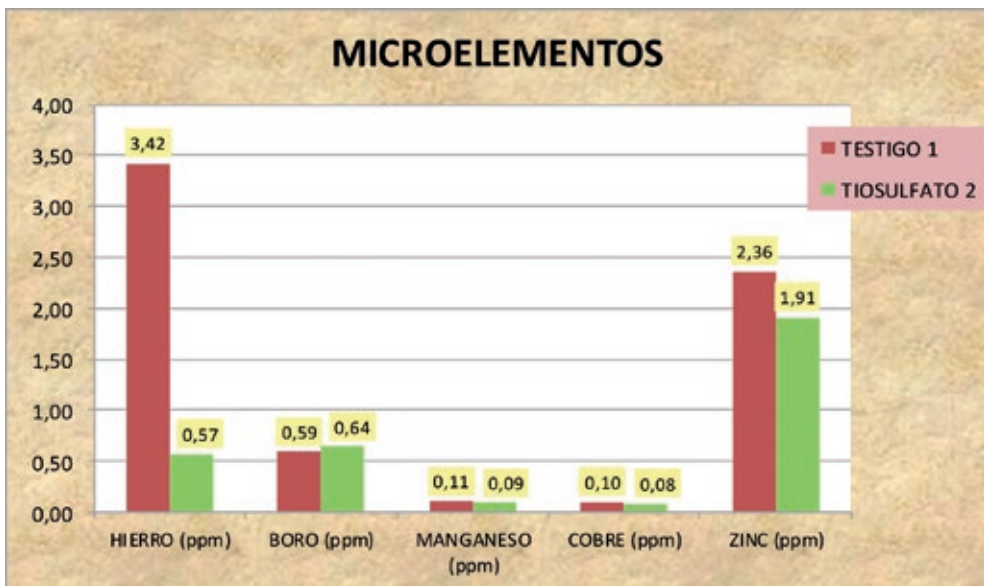


Figura n° 62. Microelementos.

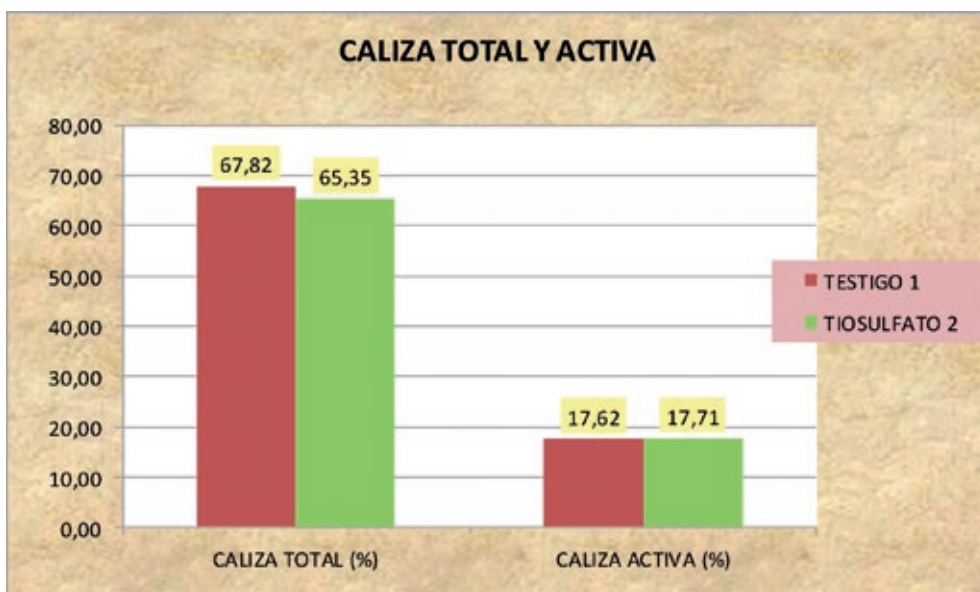


Figura n° 63. Caliza total y activa.

CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO

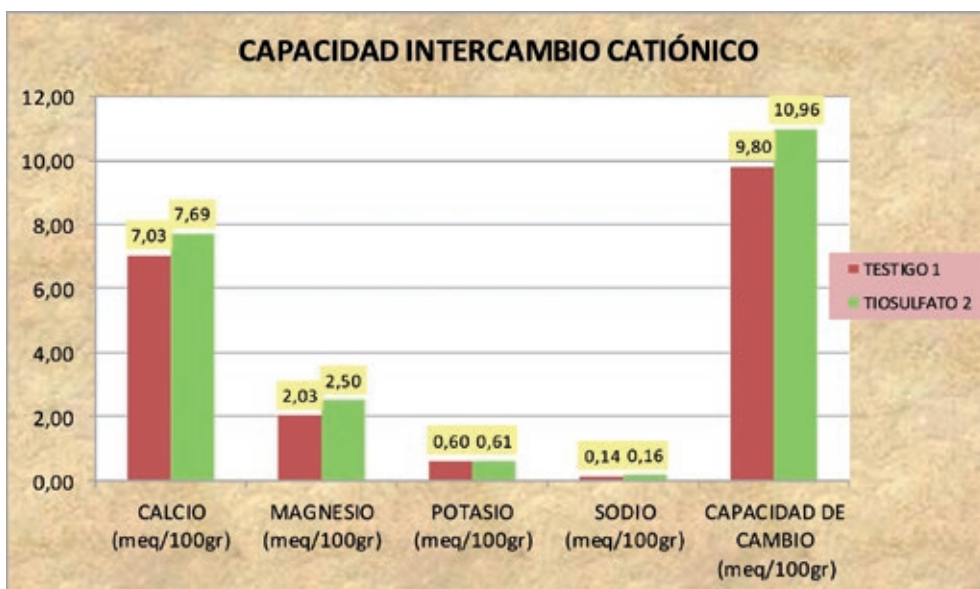


Figura n° 64. Capacidad intercambio catiónico.

COMPARATIVA ANÁLISIS SUELO FINAL TESTIGO 3-TIOSULFATO 4
SALINIDAD

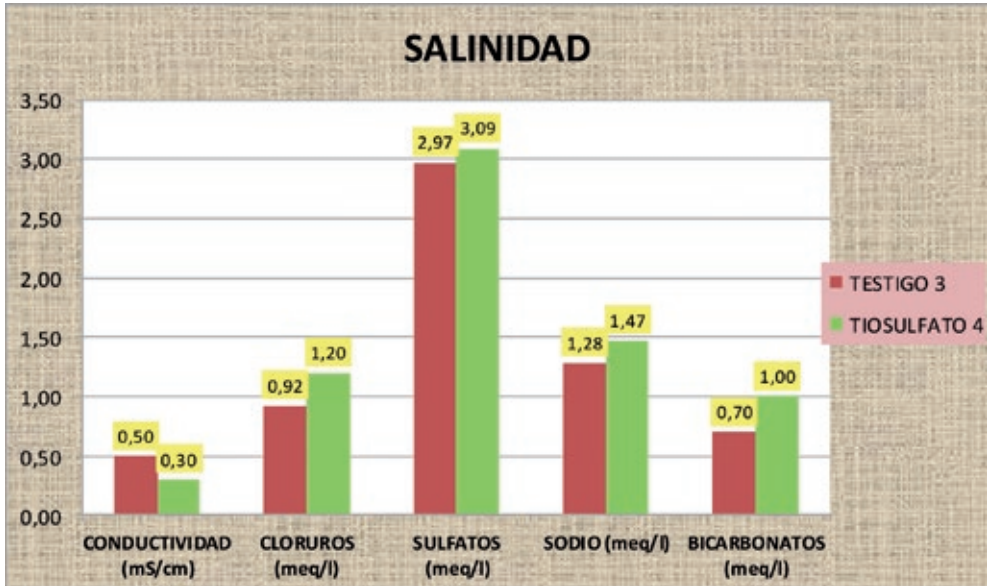


Figura n° 65. Salinidad.

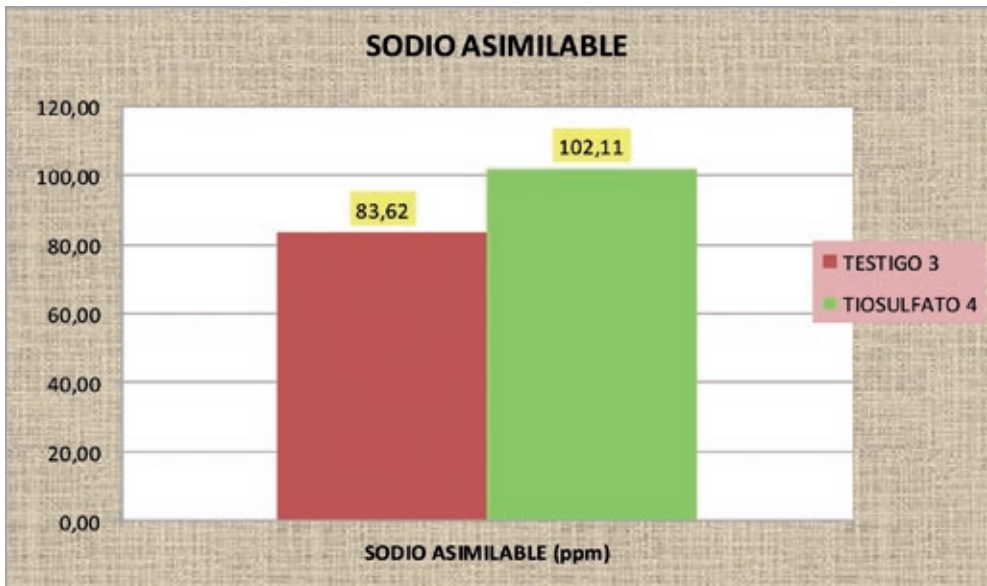


Figura n° 66. Sodio asimilable.

FERTILIDAD

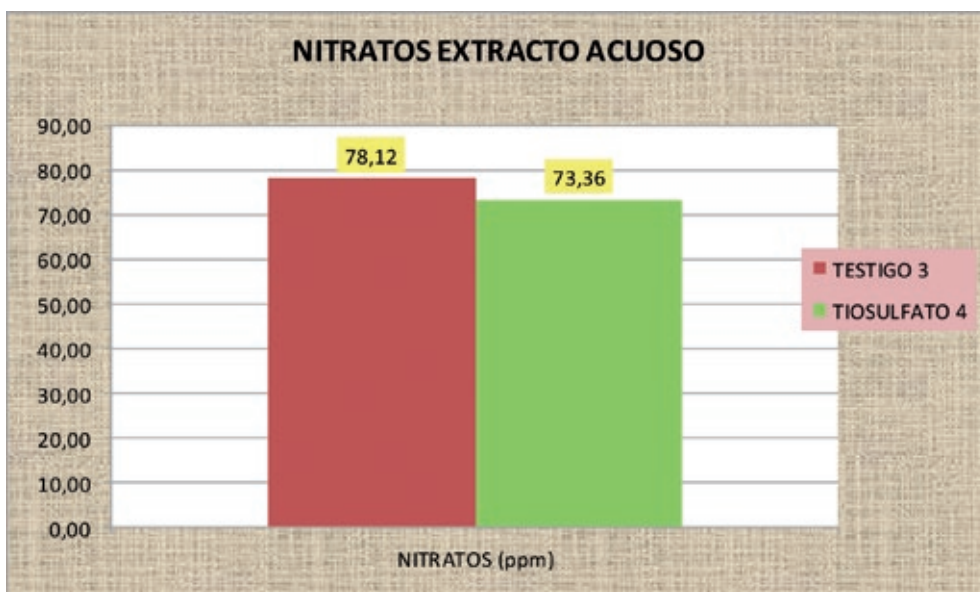


Figura n° 67. Nitratos extracto acuoso.

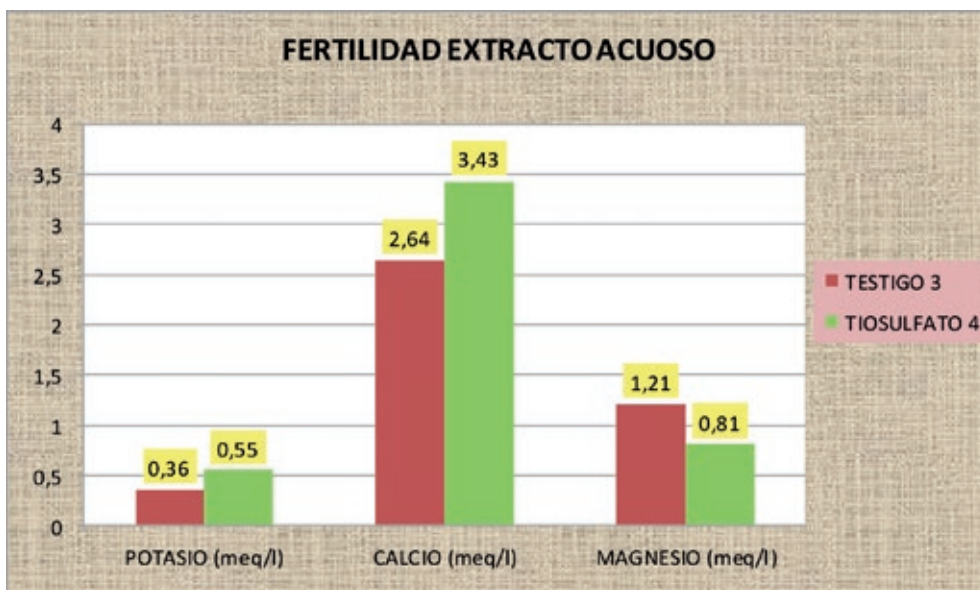


Figura n° 68. Fertilidad extracto acuoso.

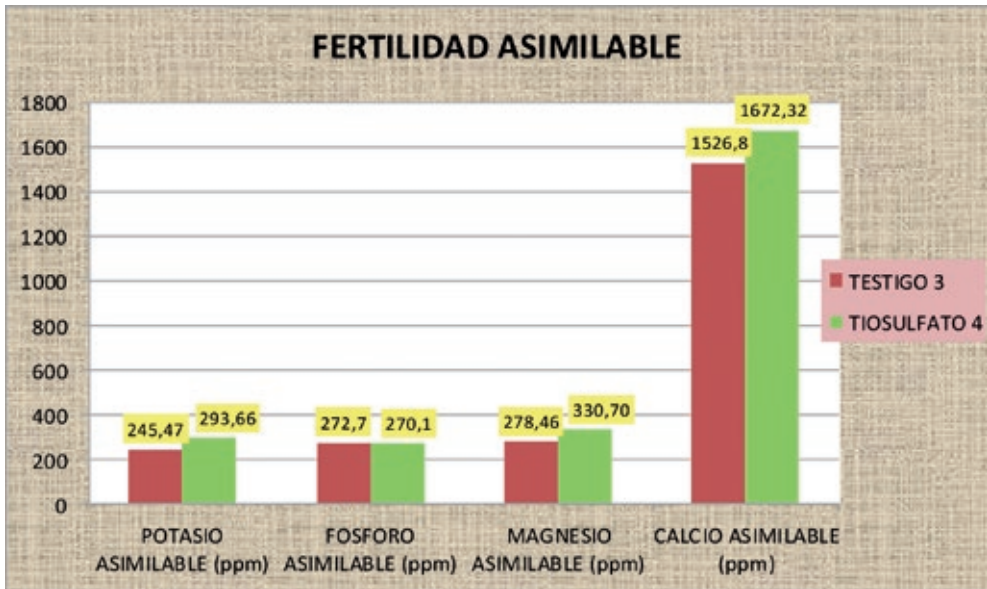


Figura n° 69. Fertilidad asimilable.

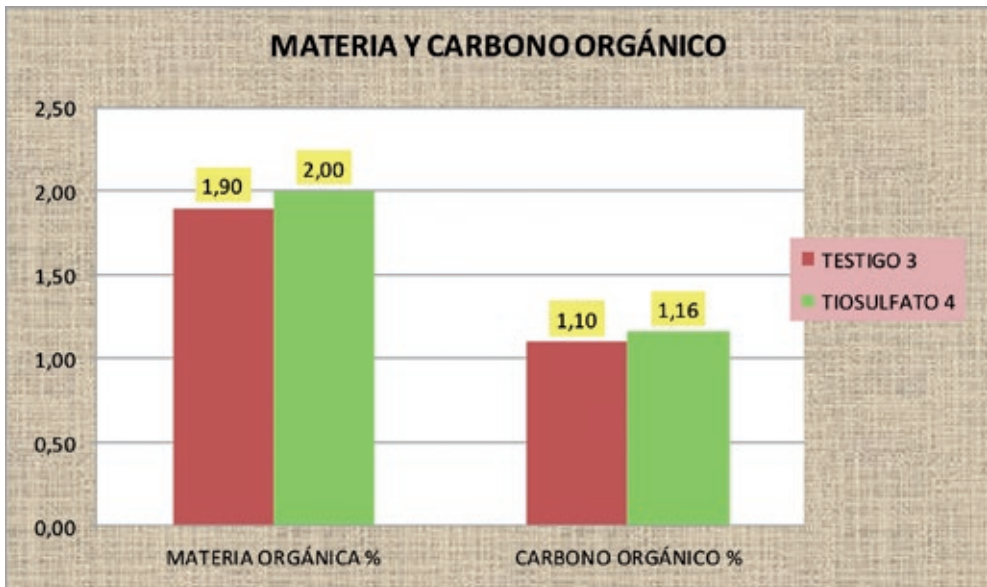


Figura n° 70. Materia y carbono orgánico.

MICROELEMENTOS

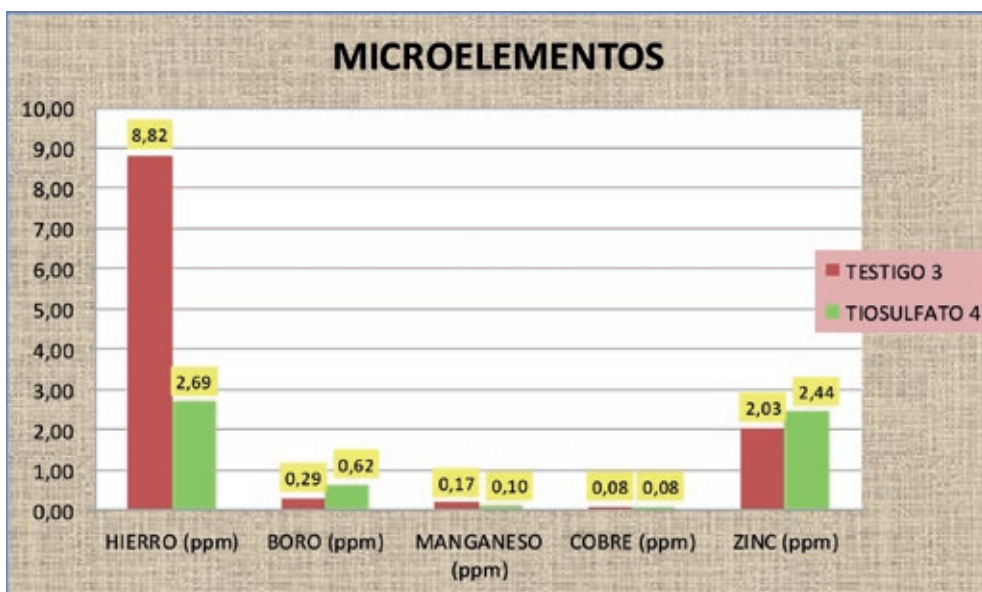


Figura n° 71. Microelementos.

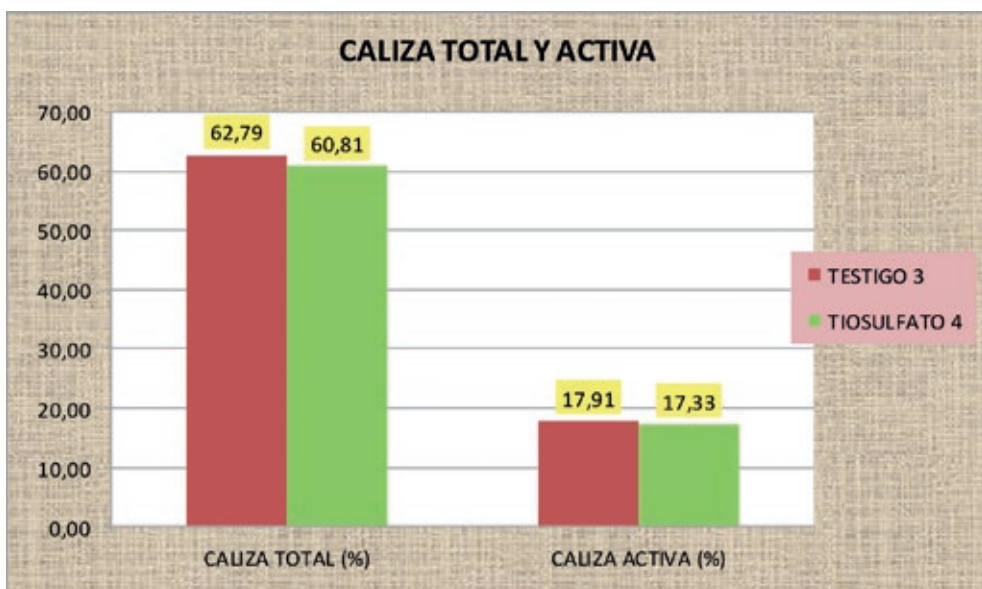


Figura n° 72. Caliza total y activa.

CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO

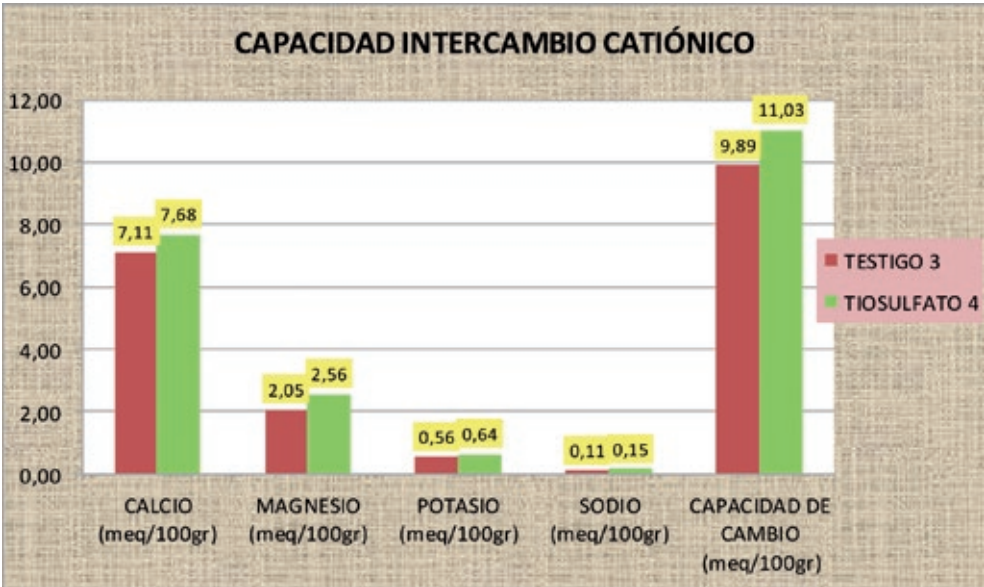


Figura n° 73. Capacidad intercambio catiónico.

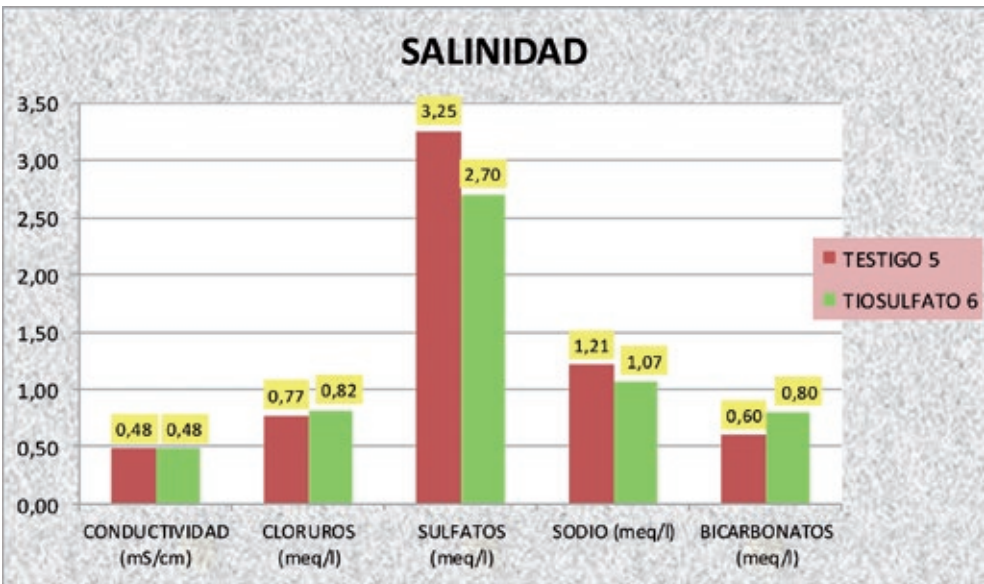
COMPARATIVA ANÁLISIS SUELO FINAL TESTIGO 5-TIOSULFATO 6
SALINIDAD

Figura n° 74. Salinidad.

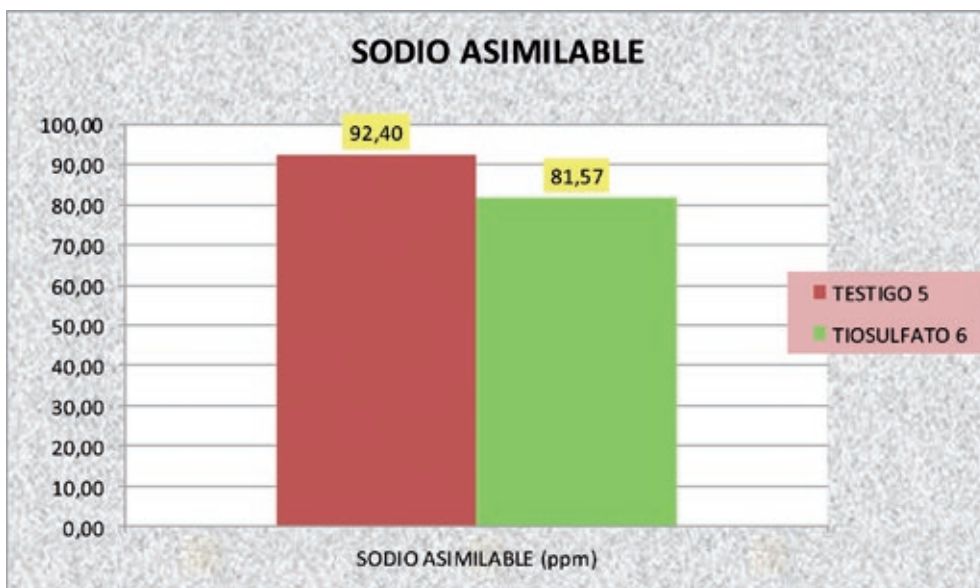


Figura n° 75. Sodio asimilable.

FERTILIDAD

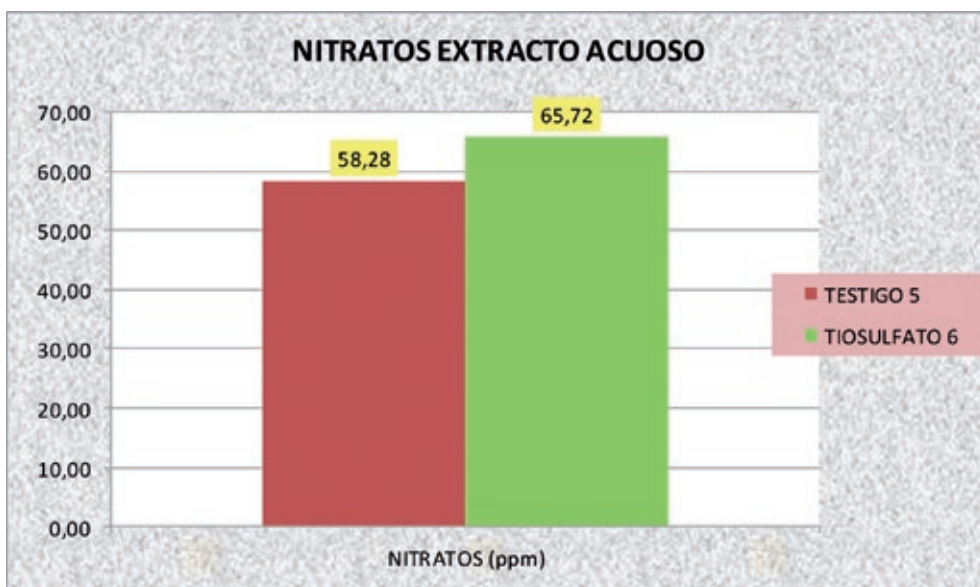


Figura n° 76. Nitratos extracto acuoso.

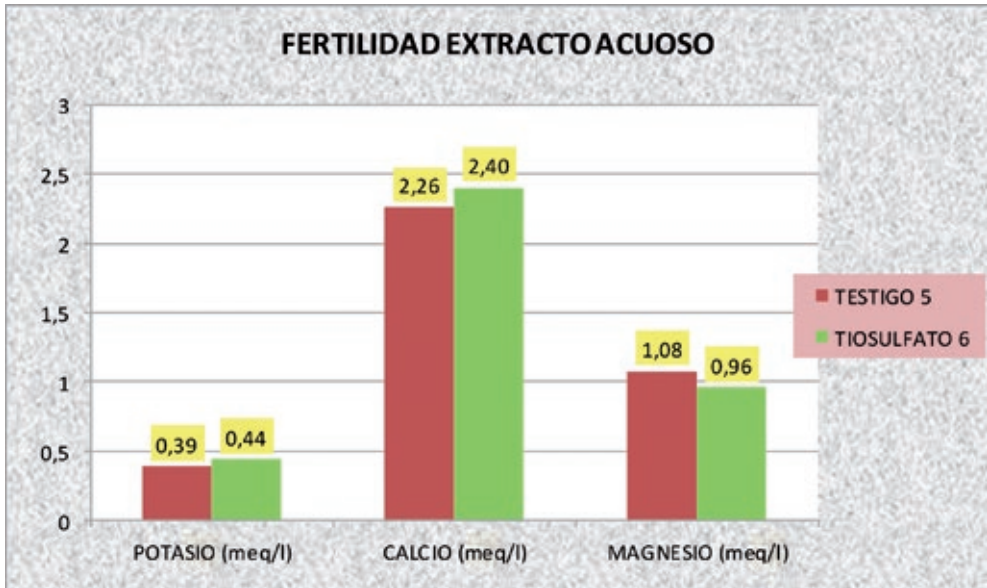


Figura n° 77. Fertilidad extracto acuoso.

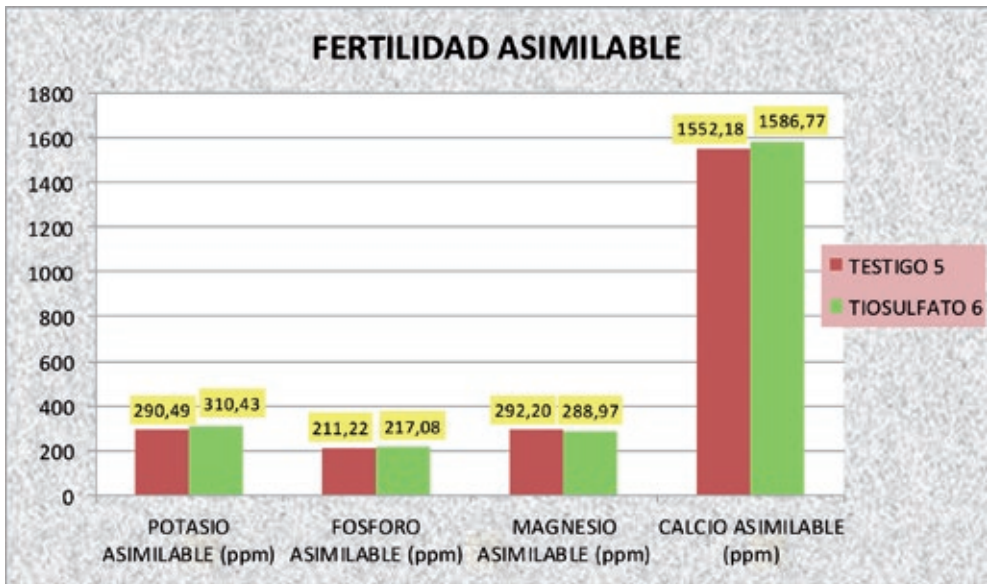


Figura n° 78. Fertilidad asimilable.

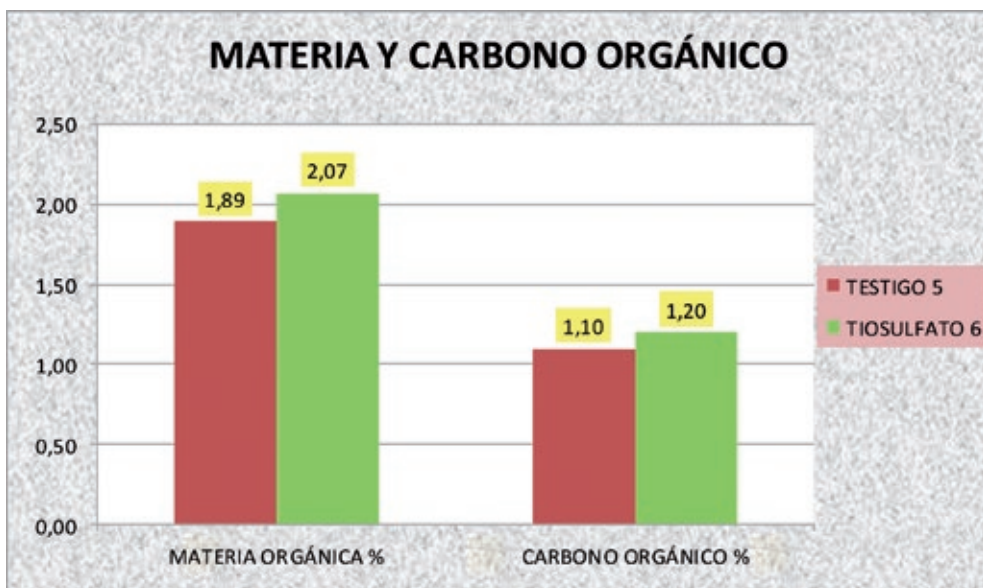


Figura n° 79. Materia y carbono orgánico.

MICROELEMENTOS

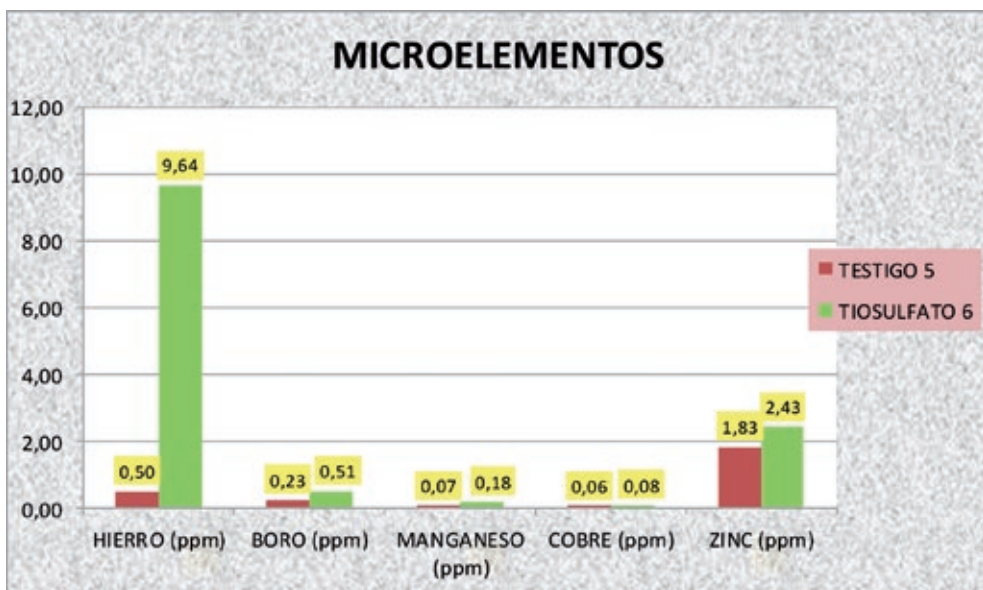


Figura n° 80. Microelementos.

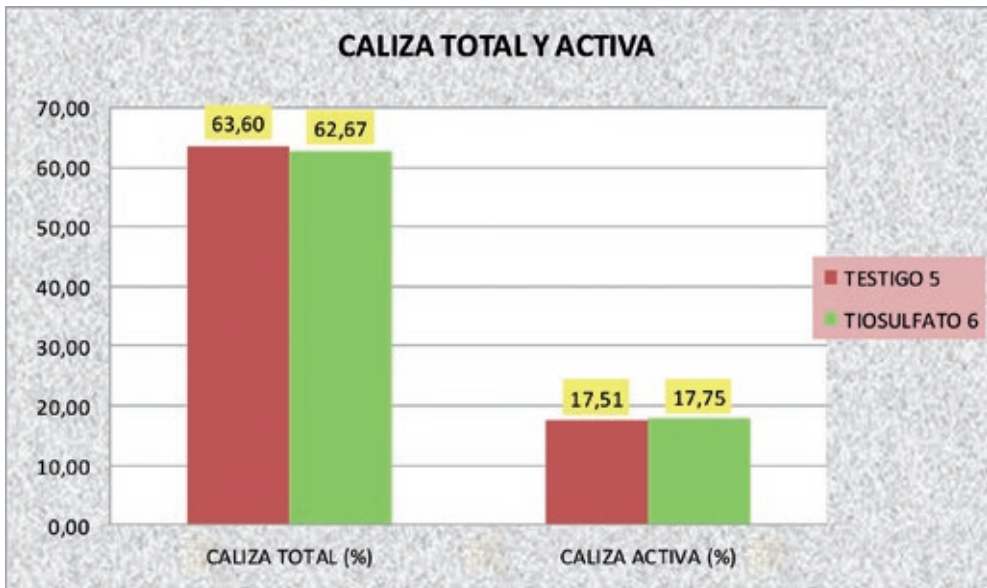


Figura n° 81. Caliza total y activa.

CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO

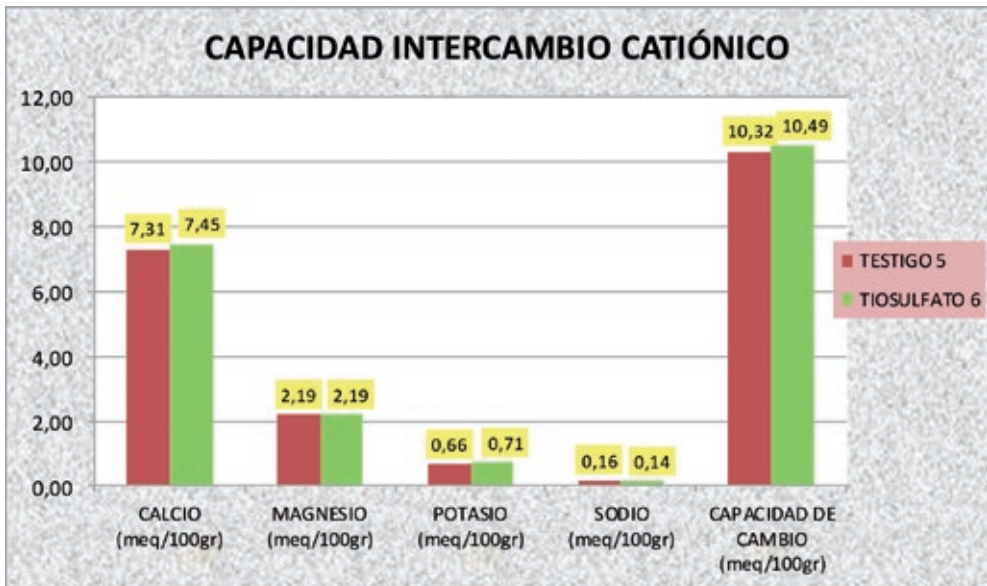


Figura n° 82. Capacidad intercambio catiónico.

9.4. Divulgaciones



Imagen n° 11. Consejería Agricultura y Medio ambiente.



Imagen n° 12. Socios Hortamira.



Imagen n° 13. Técnicos Gregal.

Información

Para cualquier información complementaria, pueden dirigirse a:

CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

- **Servicios Centrales**

Plaza Juan XXIII, s/n. - 30008 Murcia – www.carm.es/cagric

- **Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica**

Teléfonos: 968 39 59 37 - 968 39 59 39 – Fax: 968 39 59 38

- **Centros Integrados de Formación y Experiencias Agrarias**

Jumilla

Ingeniero La Cierva, s/n.

Telf.: 968 78 09 12 • Fax: 968 78 30 11

Molina de Segura

Gutiérrez Mellado, 17

Telf.: 968 38 90 36 • Fax: 968 64 34 33

- **Oficinas Comarcales Agrarias**

Jumilla

Avda. Reyes Católicos, 2

Telf.: 968 78 02 35 • Fax: 968 78 04 91

Caravaca de la Cruz

C/. Julián Rivero, 2

Telf.: 968 70 76 66 • Fax: 968 70 26 62

Mula

B.º Juan Viñeglas

Telf.: 968 66 01 52 • Fax: 968 66 01 80
(Ext. 64024)

Lorca

Ctra. de Águilas, s/n.

Telf.: 968 46 73 84 • Fax: 968 46 73 57

Alhama

C/ . Acisclo Díaz, s/n.

Telf.: 968 63 02 91 • Fax: 968 63 19 82

Cieza

Ctra. Murcia, s/n.

Telf.: 968 76 07 05 • Fax: 968 76 01 10

Lorca

Ctra. Águilas, km. 2

Telf.: 968 46 85 50 • Fax: 968 46 84 23

Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.

Telf.: 968 57 82 00 • Fax: 968 57 82 04

Molina de Segura

Ctra. Fortuna, s/n.

Telf.: 968 61 04 07 • Fax: 968 61 61 12

Murcia

Plaza Juan XXIII, s/n.

Telf.: 968 39 59 24 • Fax: 968 39 59 45

Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.

Telf.: 968 57 84 06 • Fax: 968 57 76 68

Cartagena

C/ . Jara, 29

Telf.: 968 50 81 33 • Fax: 968 52 95 71

Fuente Álamo - Mazarrón

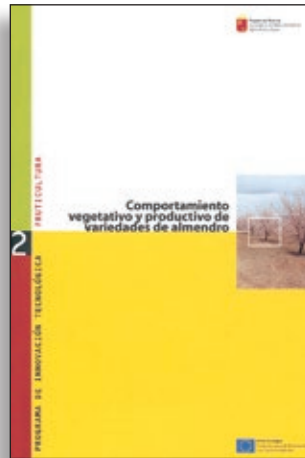
Gran Vía, 44 - 2ª planta

Telf.: 968 59 74 21 • Fax: 968 59 83 53

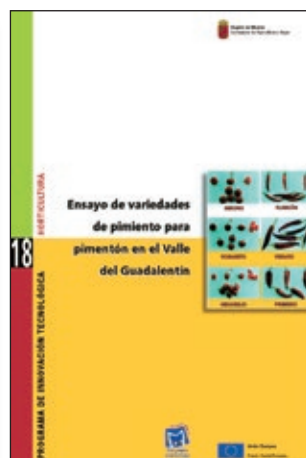
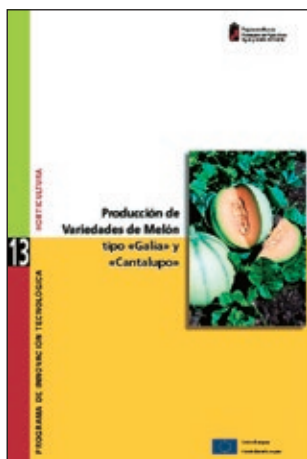
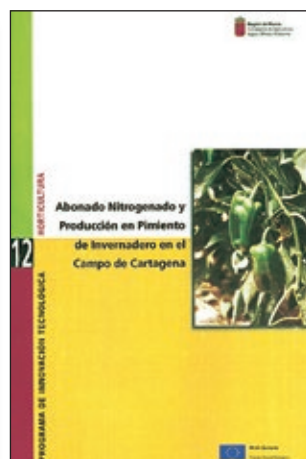
ORGANIZACIONES PROFESIONALES AGRARIAS

FEDERACIONES DE COOPERATIVAS AGRARIAS

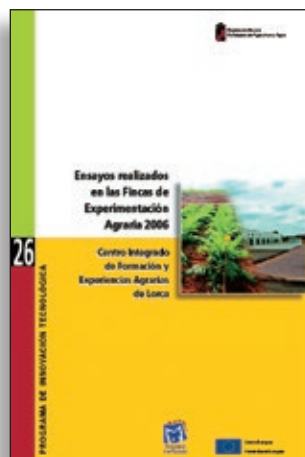
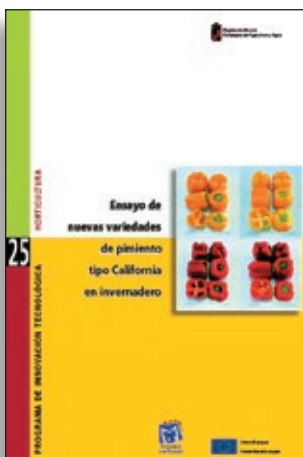
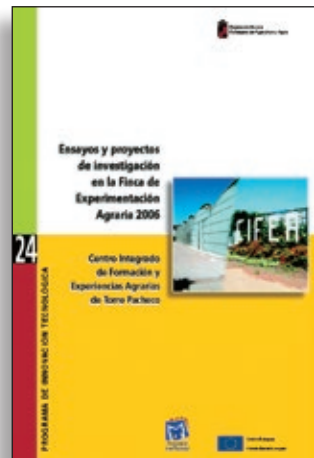
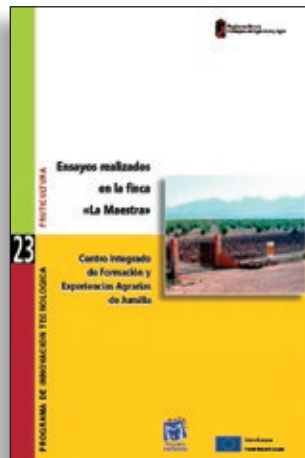
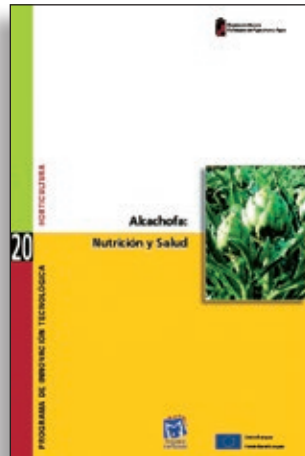
OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



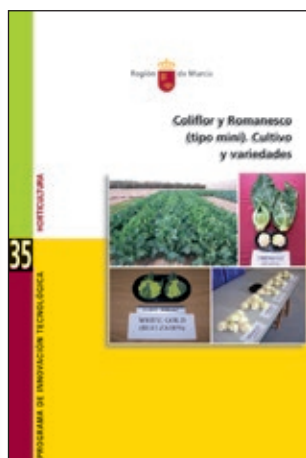
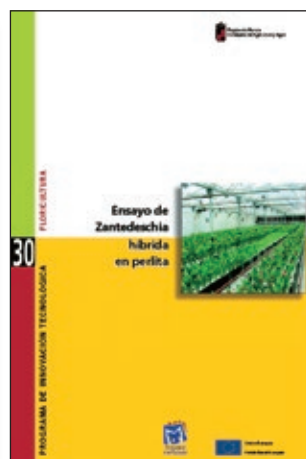
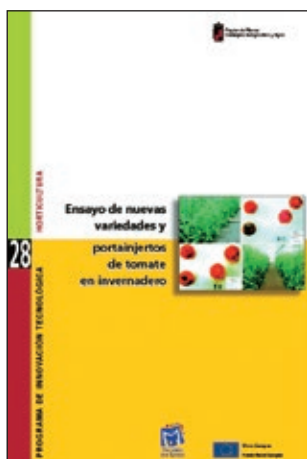
OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE





Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
C/Alfonso X el Magnífico, 10. 30001 Murcia. España
Tel: 968 36 00 00. Fax: 968 36 00 01. Email: info@murcia.es