

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

18CLN1_6

PARCELA PARA LA DEMOSTRACIÓN Y ESTUDIO DE DIVERSAS VARIEDADES DE NOGAL PARA PRODUCCIÓN DE NUEZ BAJO RIEGO LOCALIZADO

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
Coordinación:	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
Autores:	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste) Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla) Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca
Duración:	Plurianual
Financiación:	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”



Contenido

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.....	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
4.1. Cultivo, variedad/patrón.....	4
4.2. Localización/Ubicación del ensayo.....	5
4.3. Superficie destinada al ensayo.....	6
4.4. Infraestructura existente.....	6
4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de siembra/plantación.....	6
4.6. Marco de plantación/densidad.....	6
4.7. Sistema de formación/entutorado.....	7
4.8. Características del agua y suelo. Análisis.....	7
4.8.1. Características del agua.....	7
4.8.2. Características del suelo.....	9
4.9. Preparación del suelo. Labores de cultivo.....	12
4.10. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.....	12
4.11. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.....	13
4.12. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.....	13
4.13. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	14
4.13.1. Control del cultivo.....	14
4.13.2. Control calidad de la producción.....	14
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
5.1. Parámetros evaluados: floración.....	14
5.2. Resultados de divulgación.....	15

1. RESUMEN.

La plantación inicial se realizó en 2014 y 2015 y la plena producción se espera para el 6º o 8º año. En este año nos encontramos en el 4º y 5º año en verde del cultivo.

En estos primeros años productivos del árbol, la relación número de hojas por fruto es alta. A medida que pasen los años y se incremente la etapa productiva, la relación hoja-fruto se irá equilibrando.

2. INTRODUCCIÓN.

Las nueces disfrutan actualmente un alto precio en el mercado español, siendo una alternativa de cultivo para muchas zonas de España lo que ha motivado la aparición de nuevas fincas en riego localizado, siendo una clara y real alternativa para el Noroeste de la Región de Murcia, una comarca donde ya se localizan las mayores superficies regionales.



Nogales en Finca las Nogueras (2018).

Una correcta elección varietal es primordial a la hora de realizar una nueva plantación, de nogal para lo cual se deben estudiar varios factores como son la adaptación al medio de la zona, las características de la variedad (precocidad, productividad, calibre, color, etc.), fechas de: desborre, emisión de amentos y flores femeninas y, con ello, la elección del adecuado polinizador, etc.

A lo largo de la historia del cultivo del nogal se han cultivado variedades multiplicadas a partir de semilla lo que ha propiciado un gran número de variedades locales con caracteres agronómicos muy localizados. En esta parcela, sin embargo, hemos introducido las mejores variedades nacionales, entre ellas algunas selecciones del IMIDA y extranjeras (francesas y californianas).

El cultivo del nogal en fruticultura experimenta un lento crecimiento favorecido por la mecanización de: recolección, pelado y secado y la reducción de los costes de poda al conducirse por formaciones como el eje central libre o el eje semiestructurado. Además, en riego localizado y marcos de plantación más ajustados, la entrada en producción ya no es tan lenta.

3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El proyecto tiene como objeto el mostrar y estudiar un numeroso conjunto de variedades de California, francesas y de selecciones realizadas por el IMIDA, todas ellas bajo riego localizado, formadas en vaso y algunas en eje central, en dos marcos de plantación distintos, para poder mostrar y comparar los diversos parámetros agronómicos y económicos del cultivo en la zona.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Cultivo, variedad/patrón.

El nogal blanco "*Junglans regia*" es una especie presente en toda España, tanto de forma silvestre como de forma cultivada, que se ha diseminado por todo el mundo con clima templado por las cualidades energéticas y organolépticas del fruto. Es una especie anemófila y autocompatible pero presenta dicogamia, es decir, que las flores masculinas y femeninas del mismo árbol, en la mayoría de variedades, no son coincidentes por ello requieren de polinización cruzada.

Es un árbol caducifolio, de grandes dimensiones que no tolera la asfixia, sensible a salinidad, exigente en agua, por lo que obliga a su cultivo en regadío en el sur de España, soporta el frío invernal, algunas variedades son muy exigentes en frío invernal y sensible a las heladas primaverales que pueden mermar la cosecha de zonas muy frías. Tolerancia el calor pero, a partir de 37°C en verano, en el fruto aparecen quemaduras, las enfermedades más frecuentes son la antracnosis "*Gnomonia leptostyla*" del nogal que se ve favorecida por primaveras lluviosas y frescas y las bacteriosis "*Xanthomonas arboricola*" y la plaga más importante y a tener en cuenta para el control integrado es el agusanado (*Cydia pomonella*).

En España las variedades tradicionalmente cultivadas son variedades californianas y francesas como Franquette, Serr, Hartley, Amigo, etc. Actualmente se cultivan variedades californianas de alta calidad y productivas como Chandler, Howard, Tulare, etc., así como variedades francesas como Fernor, Ferbel, etc.

El 90% de las nuevas plantaciones en España son de la variedad Chandler variedad muy apreciada por el color claro de la nuez, situación que conlleva al problema de poca diversidad varietal. Como patrón se emplea *Junglas regia* de semilla de nogal, actualmente aconsejado para evitar la presencia del virus CLRV (Cherry Leaf Roll Virus).

Las variedades seleccionadas para la zona, objeto de controles y estudio, son las siguientes:

- Variedades del IMIDA: Carmena, Carmenfru, Anafru, A-31 y B-34.
- Variedades californianas: Serr, Chadler, Howard, Tulare, Sundland y Amigo.
- Variedades francesas; Franquette, Fernor, Ferbel, Ferruette y Fernette.

4.2. Localización/Ubicación del ensayo.

Se encuentra situado junto al camino de la finca y al proyecto de almendros de floración tardía, ubicado en el CDA Las Nogueras de Arriba, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, catastralmente en la parcela 385 del polígono 129, paraje Los Prados de Caravaca de la Cruz.



Ubicación de los nogales.

ANIONES (-)	Resultado (meq/l)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
Cloruro Cl	1,81	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Sulfato SO4	5,65	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Hidroxilo OH	< 1,00	Cálculo matemático			
Carbonato CO3	< 0,333	PTA-FQ/016, volumetría			
Bicarbonato HCO3	3,41	PTA-FQ/016, volumetría	X		
Nitrato NO3	0,286	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Fósforo disuelto P	< 0,0323	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Fósforo disuelto H2PO4	< 0,0161	Cálculo matemático			
CATIONES (+)	Resultado (meq/l)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
Calcio disuelto Ca	5,54	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Magnesio disuelto Mg	3,69	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Sodio disuelto Na	1,66	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Potasio disuelto K	0,0346	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Amonio NH4	< 0,0028	PTA-FQ/021, método fotométrico			
MICRONUTRIENTES	Resultado (mg/l)	Metodología			+
Boro disuelto B	0,0511	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Hierro disuelto Fe	< 0,0500	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Cobre disuelto Cu	< 0,0500	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Zinc disuelto Zn	< 0,0100	PTA-FQ/001, ICP-AES			
MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES	Resultado (mg/l)	Metodología			
Nitrógeno amoniacal N	< 0,039	Cálculo a partir de amonio			
Nitrógeno nítrico N	4,0	Calculo a partir de nitrato			
Nitrógeno nítrico+amoniacal N	4,0	Calculo a partir de amonio y nitrato			
Anhídrido fosfórico P2O5	< 1,14	Cálculo a partir de fósforo			
Óxido de potasio K2O	1,62	Cálculo a partir de potasio			

Óxido de calcio CaO	155	Cálculo a partir de calcio			
Óxido de magnesio MgO	75	Cálculo a partir de magnesio			
ÍNDICES SECUNDARIOS	Resultado (Unidad)	Metodología	Clasificación		
Relación de absorción de sodio (S.A.R.)	0,77	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Relación de absorción de sodio corregida (S.A.R.°)	0,94	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Relación de absorción de sodio ajustada (S.A.R.aj)	1,74	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Carbonato sódico residual (C.R.S./EATON)	-5,83 (meq/l)	Cálculo matemático	Recomendable		
Dureza	46,2 (°F)	Cálculo matemático	Dura		
Coficiente alcalimétrico (I. de Scott)	31,7	Cálculo matemático	Buena		
Alcalinidad	3,41 (meqHCO ₃ /l)	Cálculo matemático	Baja		
Índice de saturación de Langelier	0,57	Cálculo matemático	Débilmente incrustante		
Relación calcio/magnesio (Ca/Mg)	1,50	Cálculo matemático	Equilibrada		
Relación calcio/sodio (Ca/Na)	3,34	Cálculo matemático	Equilibrada		
Presión osmótica	3,34 (atm)	Cálculo matemático	Moderada		
Punto de congelación	-0,03 (°C)	Cálculo matemático			
RIESGO DE OBSTRUCCIONES	Resultado (Unidad)		Grado de Tolerancia		
			Bajo	Medio	Elevado
pH	7,72			X	+
Sales totales disueltas (STD)	0,757 (g/l)		X		
Índice de saturación de Langelier	0,57			X	
Hierro disuelto Fe	< 0,0500 (mg/l)				
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100 (mg/l)				
Requerimiento de ácido hasta pH del agua final 5,5	Resultado (Unidad)	Metodología			
Ácido nítrico (R=60%, d=1,37)	223 cc/m ³	Cálculo a partir de CO ₃ y HCO ₃			
Ácido fosfórico (R=75%, d=1,58)	241 cc/m ³	Cálculo a partir de CO ₃ y HCO ₃			

Análisis de agua (físico-químico) 13/10/2016.

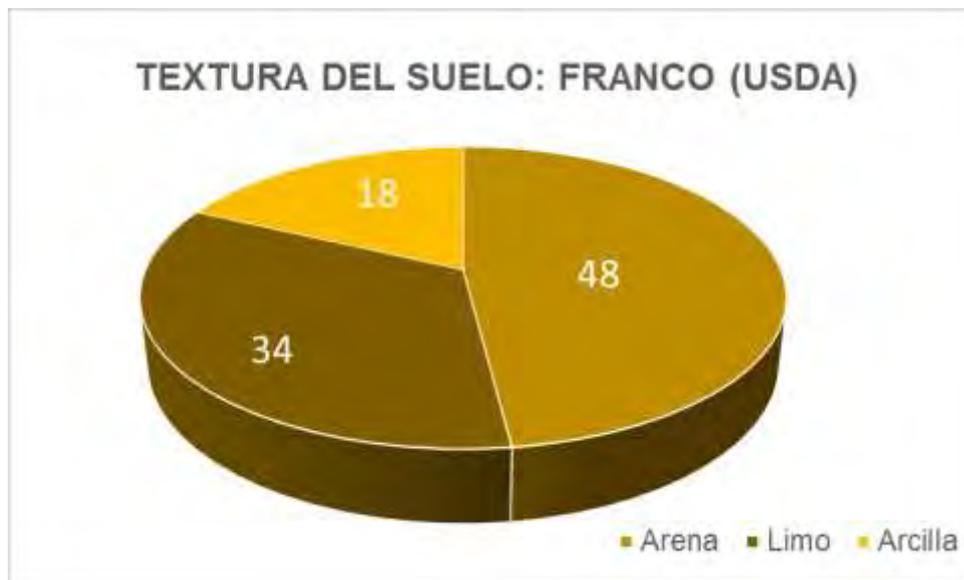
4.8.2. Características del suelo.

El suelo es franco, con una conductividad eléctrica baja 0,17 mS/cm, contenido en caliza medio 10,67% CaCO₃, bajo en materia orgánica 1,93%, medio a bajo contenido en macronutrientes (N, P, K, Mg, etc.), muy alto en calcio asimilable, bajo contenido en Zn, Fe y Boro, medio a alto en Mn y Cu.

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado (Unidad)	Metodología	Textura (U.S.D.A)				
Arena (2-0,05 mm)	48 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos	Franco				
Limo (0,05-0,002)	34 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos					
Arcilla (<0,002 mm)	18 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos					
Densidad aparente	1,441 g/cc	Cálculo matemático					
SALINIDAD	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo				
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO
Conductividad elec. (25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,171 mS/cm	PTA-FQ/005, conductímetro	X				
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Cl	< 0,070 meq/100g	PTA-FQ/012, c. iónica	X				
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso	0,0055 % (p/p)	PTA-FQ/012, c. iónica	X				
Sodio asimilable Na	0,368 meq/100g	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP- AES	X				
REACCIÓN DEL SUELO	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo				
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,26 Ud. pH	PTA-FQ/004, pH-metro			X		
Caliza total CaCO ₃	24,7 % (p/p)	PTA-FQ/013, calcímetro Bernard			X		
Caliza activa CaCO ₃	10,67 % (p/p)	PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico				X	
MATERIA ORGÁNICA	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo				
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO
Materia orgánica total	1,93 % (p/p)	PTA-FQ/014, ox. dicromato		X			
Carbono orgánico total C	1,120 % (p/p)	PTA-FQ/014, ox. dicromato		X			
Relación carbono/nitrógeno C/N	7,6	Cálculo matemático		X			
MACRONUTRIENTES PRIMARIOS	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo				
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO
Nitrógeno total N	0,148 % (p/p)	PTA-FQ/036, analizador			X		
Nitrógeno nítrico sol. en	32,1 mg/kg	PTA-FQ/012, c. iónica			X		

ext. acuoso 1/5 (p/v) N								
Fósforo asimilable P	< 10,0 mg/kg	PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES	X					
Potasio asimilable K	0,393 meq/100g	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES		X				
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS	Resultado (meq/100g)	Metodología	Grado de Riesgo					
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO	
Calcio asimilable Ca	14,8	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES						X
Magnesio asimilable Mg	3,75	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES			X			
MICRONUTRIENTES	Resultado (mg/Kg)	Metodología	Grado de Riesgo					
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO	
Hierro asimilable Fe	4,08	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES		X				
Manganeso asimilable Mn	7,0	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES				X		
Zinc asimilable Zn	0,436	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AESX	X					
Cobre asimilable Cu	0,88	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES				X		
Boro asimilable B	0,226	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES	X					
ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES								
Proporciones relativas	% Cat. asimilables							
Proporción relativa de sodio (PSI)	1,9	Cálculo matemático	X					
Proporción relativa de potasio	2,0	Cálculo matemático		X				
Proporción relativa de calcio	76,7	Cálculo matemático			X			
Proporción relativa de magnesio	19,4	Cálculo matemático			X			
Interacciones	Resultado							
Relación calcio/magnesio Ca/Mg	4,0	Cálculo matemático		X				
Relación potasio/magnesio K/Mg	0,105	Cálculo matemático		X				

Análisis de suelo (físico-químico) 13/10/2016.



Textura del suelo correspondiente al cultivo del nogal.

4.9. Preparación del suelo. Labores de cultivo.

La preparación del suelo antes de la plantación en 2014 consistió, fundamentalmente, en una labor profunda de subsolado, seguido de un despedregado y un replanteo con incorporación, en las líneas de plantación de un cordón enterrado de estiércol bien descompuesto.

4.10. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

La superficie total de regadío es de 0,88 ha. Los metros cúbicos con los que se prevé regar son 1.226, correspondiendo a 1.393 m³/ha. El número de goteros por árbol son 6 goteros.

Superf. riego	nºgot /arb	nºarb	nº got. equiv.	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	TOTAL	AGUA TOTAL (m ³)	m ³ /ha
0,88	6	169	1.014	16,8	25,2	42	47	57	47	42	16,8	8,4	302,2	1.226	1.393

Planificación riego parcela de nogales.

La plantación se riega los meses de marzo a noviembre, según planificación de la fertirrigación diseñada con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas en base a la evapotranspiración del cultivo, la pluviometría y las características del suelo.

A través del Sistema de Información Agrario de la Región de Murcia (SIAM), se pueden extraer los datos orientativos a nivel de fertirrigación, ajustada a la edad de los árboles.

4.11. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.

No se ha llevado a cabo tratamientos en el cultivo del nogal, más allá del tratamiento de invierno realizado y de los lazos de confusión sexual para la carpocapsa presentes en la parcela.



Lazos de confusión sexual para la carpocapsa.

4.12. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12). La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a.

Los datos medios han sido recogidos en la siguiente tabla para el año 2017 y 2018:

AÑO	TMED (º C)	TMIN (º C)	TMAX (º C)	PREC (mm)	HRMAXABS (%)	HRMED (%)	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS<7 (h)
2017	13,70	-4,05	28,62	212,30	98,70	57,32	1.235,21	2.118
2018	13,05	-0,08	26,37	380,40	94,80	60,77	1.150,86	2.244

Datos agroclimáticos 2017-2018 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).

4.13. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

4.13.1. Control del cultivo.

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones siguientes:

- Estados fenológicos (desborre, inicio y duración de floración masculina y femenina, recolección)
- Sanidad general de la planta (presencia de plagas y enfermedades).
- Facilidad para poda y recolección
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Precocidad de la producción.

4.13.2 Control calidad de la producción.

Por cada variedad, se determinarán los siguientes parámetros:

- Producción: Kg cáscara, Kg fruto pelado, escandallo...
- Controles postcosecha sobre calidad: calibre, color, llenado y rendimiento en grano, sellado de cáscaras y características organolépticas.

En este año 2018 se han recogido los datos de floración, la producción todavía no ha arrancado con datos de cosecha relevantes.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Parámetros evaluados: floración.

El nogal es una especie monoica, es decir, posee flores masculinas y femeninas en forma separada en el mismo árbol. Luego de cumplido el requerimiento de frío invernal se desarrollan primero las flores masculinas (amentos) y posteriormente lo hacen las flores femeninas (pistiladas) en yemas apicales y laterales de los nuevos brotes primaverales.

En el cuadro que se presenta a continuación se encuentra los parámetros evaluados del ensayo de nogal, que han sido las floraciones femeninas y masculinas.

VARIEDAD REG.	INICIO DESBORRE	Floración MASC. 2018			Floración FEMEN. 2018		
		INICIO	PLENA	FINAL	INICIO	PLENA	FINAL
Fernette	27-abr	04-may	10-may	19-may	19-may	25-may	01-jun
Chandler (2)	16-abr	25-abr	02-may	09-may	05-may	14-may	22-may
Serr	31-mar	14-abr	19-abr	23-abr	26-abr	01-may	05-may
Howard	14-abr	23-abr	28-abr	04-may	03-may	09-may	20-may
Fernette	idem						
Sundland	01-abr	12-abr	19-abr	27-abr	28-abr	08-may	15-may
Tulare	18-abr	25-abr	01-may	08-may	06-may	15-may	25-ene
Fernor (3)	28-abr	03-may	09-may	18-may	20-may	26-may	31-may
Franquette	27-abr				21-may	27-may	02-jun
Carmena	02-abr	21-abr	27-abr	06-may	29-abr	03-may	09-may
Carmenfru	01-abr	18-abr	25-abr	05-may	28-abr	02-may	08-may
Anafu	31-mar	17-abr	21-abr	24-abr	04-may	08-may	17-may
D-12	29-mar	15-4	19-4	23-4	24-4	30-4	5-5
A-31	29-mar				21-abr	26-abr	03-may
B-34	05-abr	25-abr		04-may	05-may	09-may	18-may
Amigo	16-abr						
Ferbel int.	07-abr	22-abr	27-abr	04-may	07-may	17-may	26-may
Ferouette int.	08-abr	23-abr	28-abr	05-may	08-may	17-may	25-may
Ferbel	idem.	22-abr	27-abr	04-may	07-may	17-may	26-may
Parisiene	24-abr						
Ferouette		23-abr	28-abr	05-may	08-may	17-may	25-may

5.2. Resultados de divulgación.

La difusión de las actividades y de los resultados se realizará por diferentes vías:

- Mediante la visita de la finca por parte de técnicos y agricultores. La finca tiene las puertas abiertas para que cualquier agricultor o técnico conozca los ensayos que en ella se realizan. Además se organizan periódicamente jornadas en la propia finca.
- La información relativa al proyecto se puede consultar en la web del Servicio de Formación y Transferencia de Tecnológica: www.sftt.es, perteneciente a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Las parcelas de los proyectos se pueden de visitar. En el apartado de contactos del CDA Las Nogueras de Arriba.

- Cuando se obtengan resultados de los ensayos, se publicarán en revistas especializadas y otras publicaciones como las de la Consejería de Agricultura. Aquellos ensayos cuyas conclusiones sean de interés para los agricultores y técnicos de la Región de Murcia, se editarán en diferentes medios escritos.
- Medios de comunicación. Se utiliza el especial Cooperativismo Regional para hacer difusión de los resultados obtenidos en los ensayos de la finca experimental.

De esta forma, entendemos que la difusión de las actividades y los resultados obtenidos es suficiente para llegar a la población objetivo (agricultores y técnicos).

