



# AIMCRA

**ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN PARA LA MEJORA  
DEL CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA**

## MEMORIA DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS EN LA CAMPAÑA 2009/2010 SIEMBRA OTOÑO 2008

### ZONA SUR

#### CENTRAL

Ctra. Villabañez, km. 2.73  
Apartado 855  
47080 Valladolid

Tfno. : 983204777/983204788  
FAX : 983204622  
[www.aimcra.es](http://www.aimcra.es)  
e\_mail : aimcrava@aimcra.com

#### DELEGACIÓN SUR

Polígono Calonge  
C/ Metalurgia, 36  
41007 Sevilla

Tfno. : 954352055/954350629  
FAX : 954350054  
[www.aimcra.es](http://www.aimcra.es)  
e\_mail : aimcrase@aimcra.com

Presidente: **Diego Valle Cabrera**  
Director-Gerente: **Rodrigo Morillo-Velarde**

## **Departamento de Agronomía**

Jefe Departamento zona Norte: **José Antonio Centeno Malfaz**  
Técnico Zona Norte: **José Antonio Paramio Nieto**

Jefe Departamento Zona Sur: **José Luis Bermejo Corrales**  
Técnico Zona Sur: **Manuel Aguilera Aguilera**

## **Departamento de fitopatología**

Jefe de Departamento: **Julián Ayala García**  
Técnico: **Andrés Pérez Pérez**

## **Departamento de Divulgación y Medio Ambiente:**

Jefe Departamento: **José Manuel Omaña Alvarez**

## **Departamento Químico:**

Jefe Departamento: **Manuel Gutiérrez Sosa**

**EL CONTENIDO DE ESTA MEMORIA DA CUENTA DE UN SOLO AÑO DE TRABAJO, Y PUESTO QUE LOS RESULTADOS PUEDEN VARIAR DE UN AÑO A OTRO, LAS CONCLUSIONES PUEDEN NO SER DEFINITIVAS.**

**EL CONTENIDO TOTAL O PARCIAL DE ESTA MEMORIA NO PODRÁ SER PUBLICADO O REIMPRESO SIN EL PERMISO DE AIMCRA**

# Índice

	<u>Pág.</u>
1. Caracterización climática del año agrícola	5
2. Variedades	11
2.1. Calidad industrial y no-azúcares en las variedades ensayadas en la siembra otoñal de 2008	31
3. Fertilización de Fósforo y Potasio	37
4. Herbicidas	47
5. Umbrales de tratamiento y mezclas de productos para <i>Cercospora beticola</i>	55
6. Riego	65
6.1. Plan de asesoramiento de riego	65
6.2. Encuesta sobre la situación del riego en la remolacha 2009	75
7. Agradecimientos	83



# 1. Caracterización climática del año agrícola

1.

La campaña agrícola 08/09 (siembra otoño 2008) se ha caracterizado por ser un año seco y frío de manera generalizada, situándose los valores por debajo de la media histórica, destacando las fuertes precipitaciones de comienzo del ciclo de cultivo que marcaron, especialmente, en Jerez, la implantación de éste.

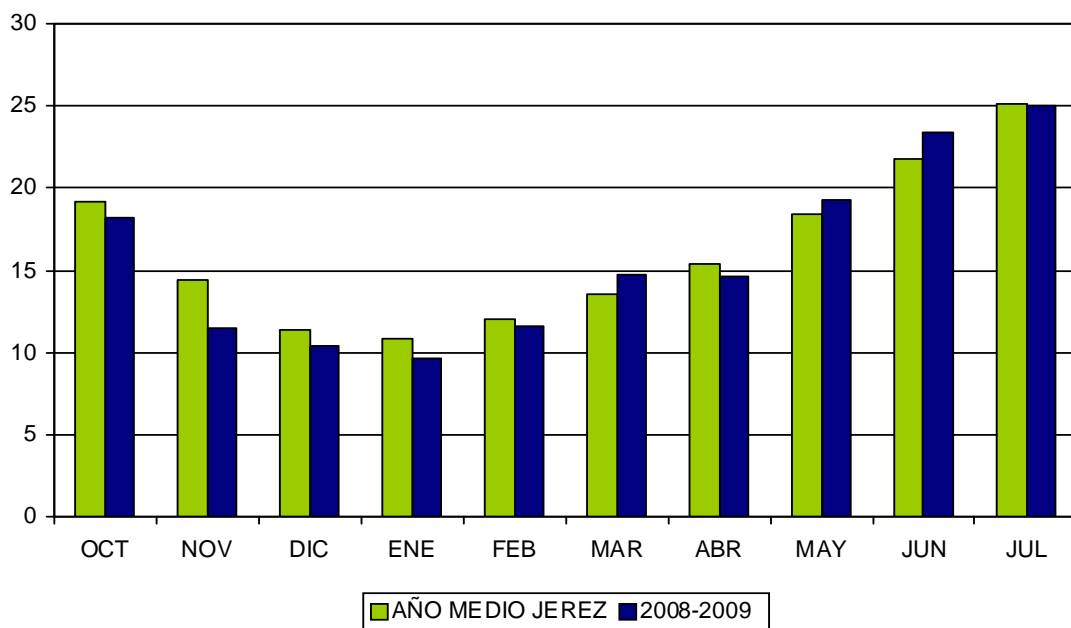
Todo ello se ha visto reflejado en unos rendimientos inferiores a los esperados, especialmente en secano.

Al igual que el año anterior, se incluyen los  $E_t$  semanal de todas las zonas de cultivo.

La información climática procede de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca).

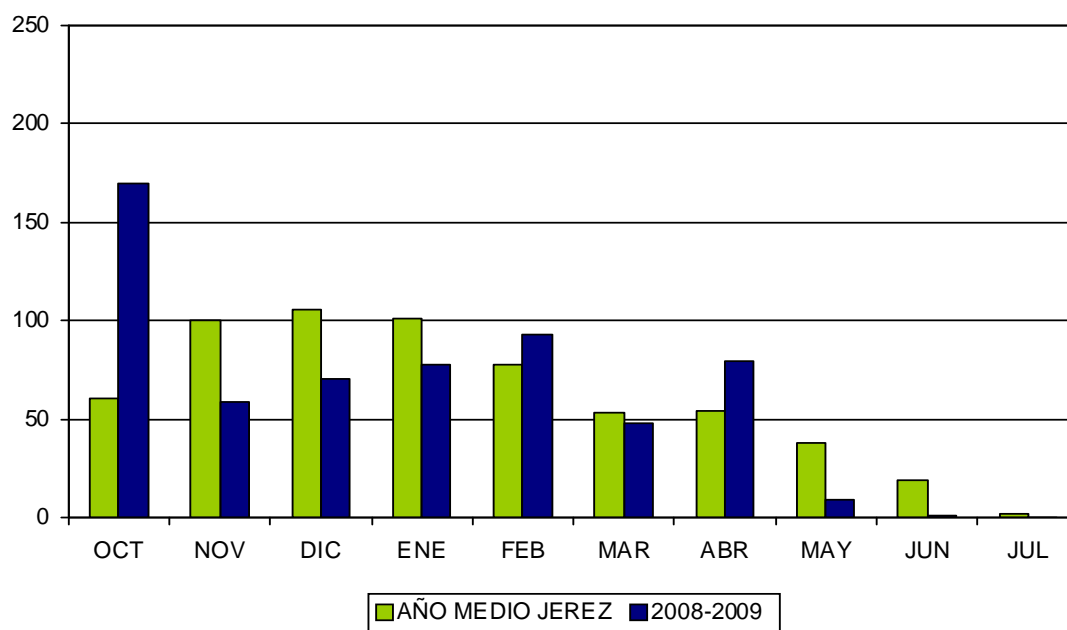
## 1. CÁDIZ (JEREZ DE LA FRONTERA)

### A) Temperatura media mensual



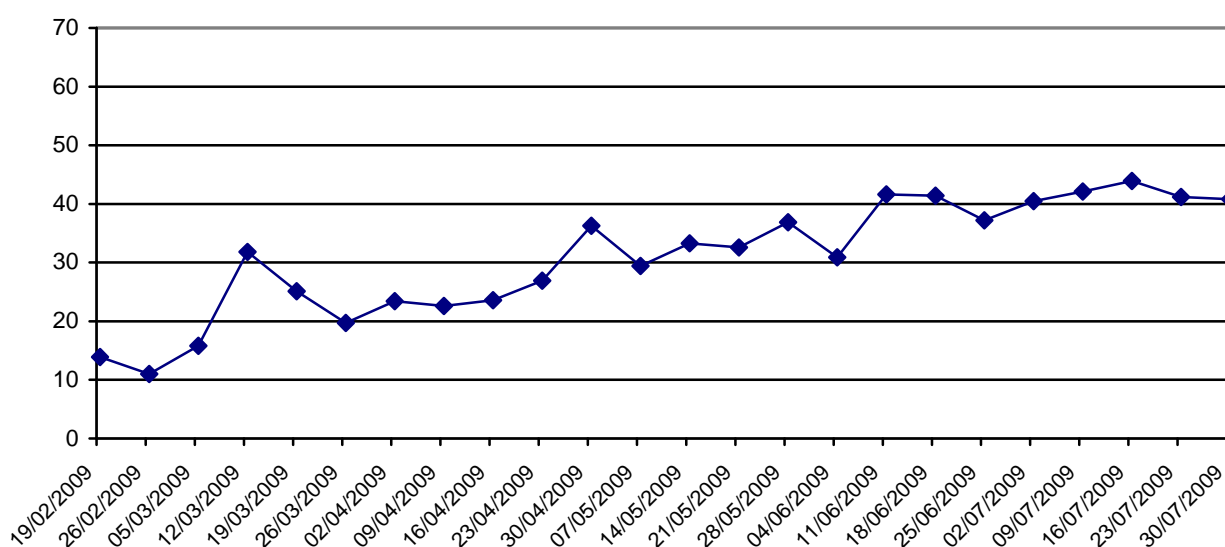
### 1. CÁDIZ (JEREZ DE LA FRONTERA)

#### B) Precipitación (mm)



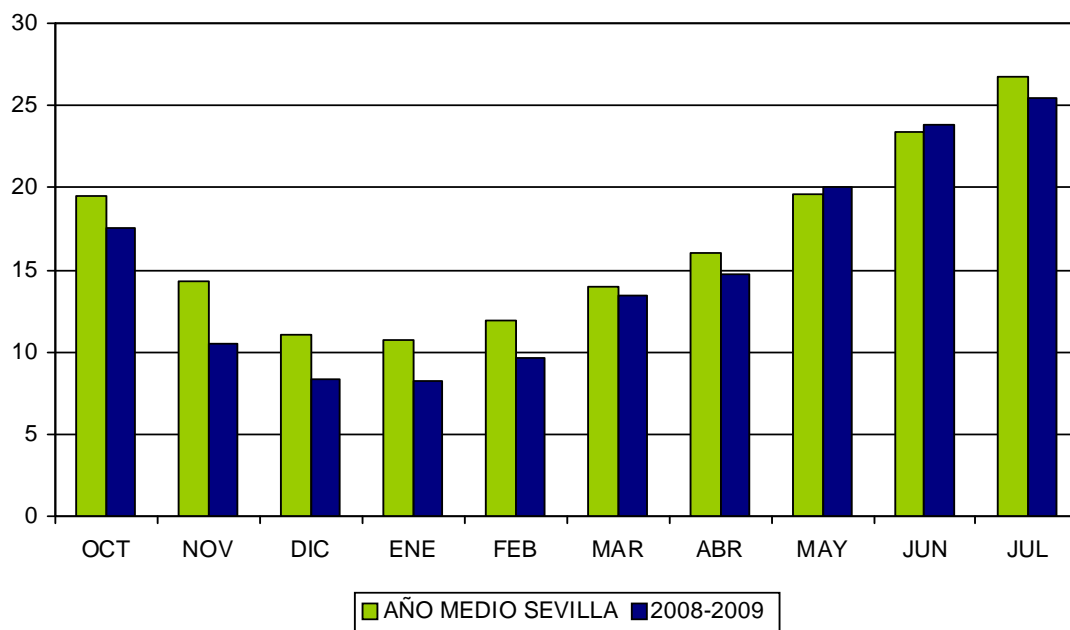
### 1. CÁDIZ (JEREZ DE LA FRONTERA)

#### C) ET0



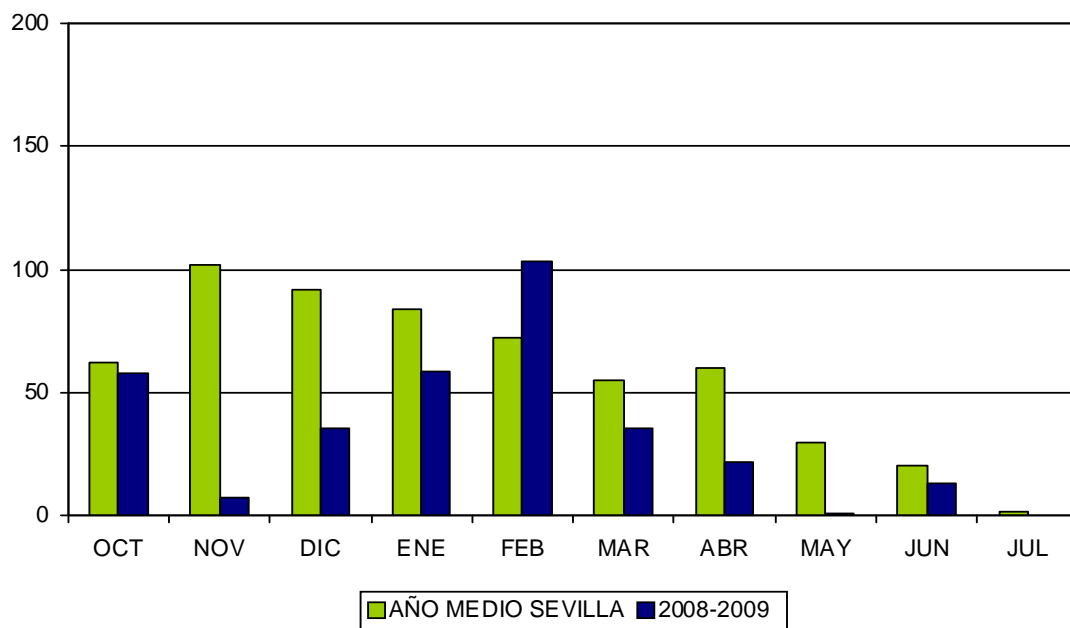
## 2. SEVILLA

### A) Temperatura media mensual



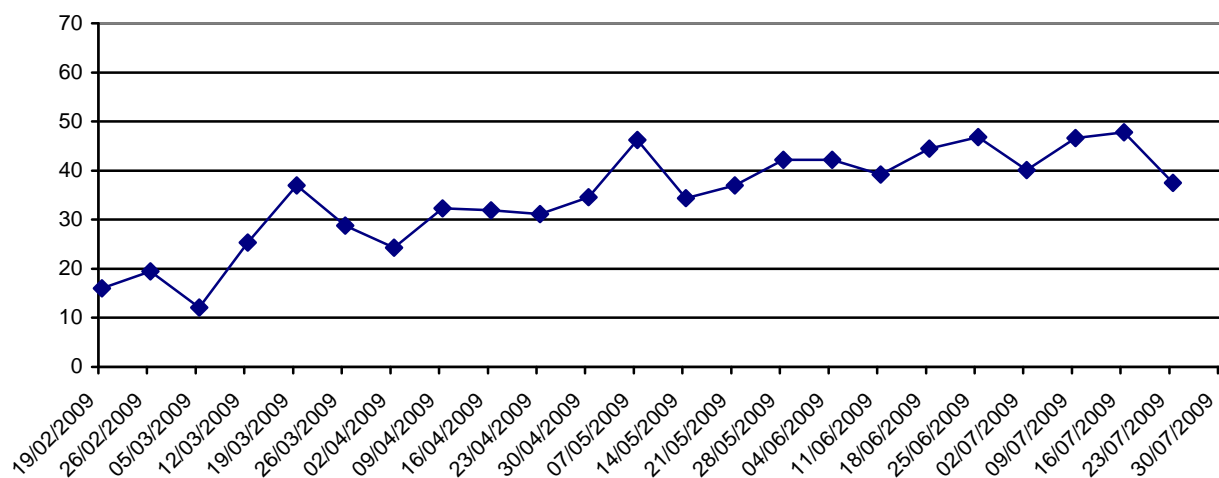
## 2. SEVILLA

### B) Precipitación (mm)



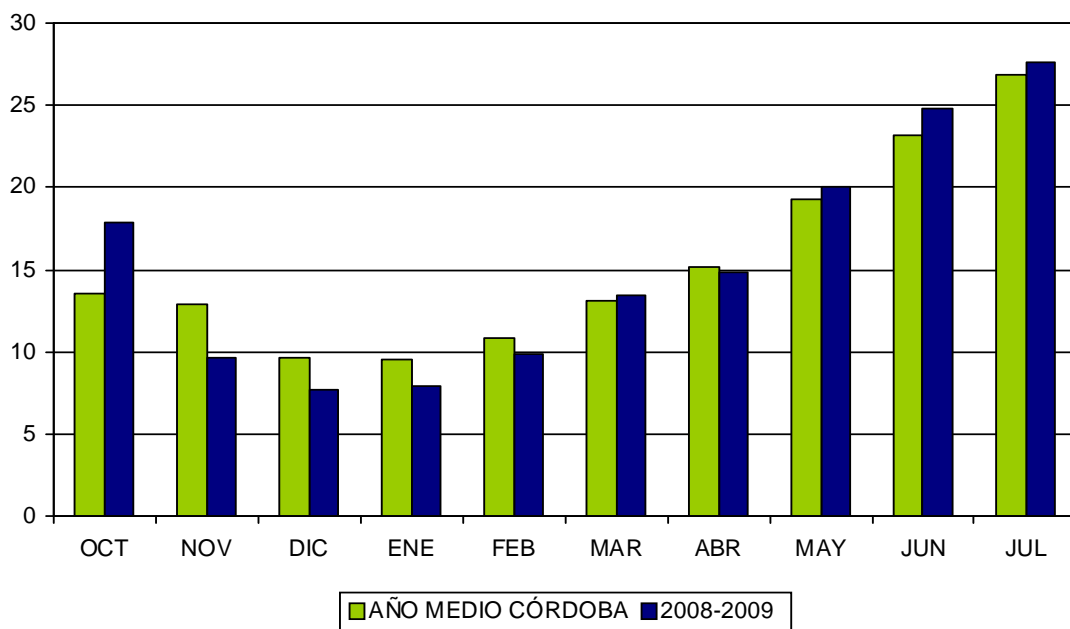
## 2. SEVILLA

### C) ET0



## 3. CÓRDOBA

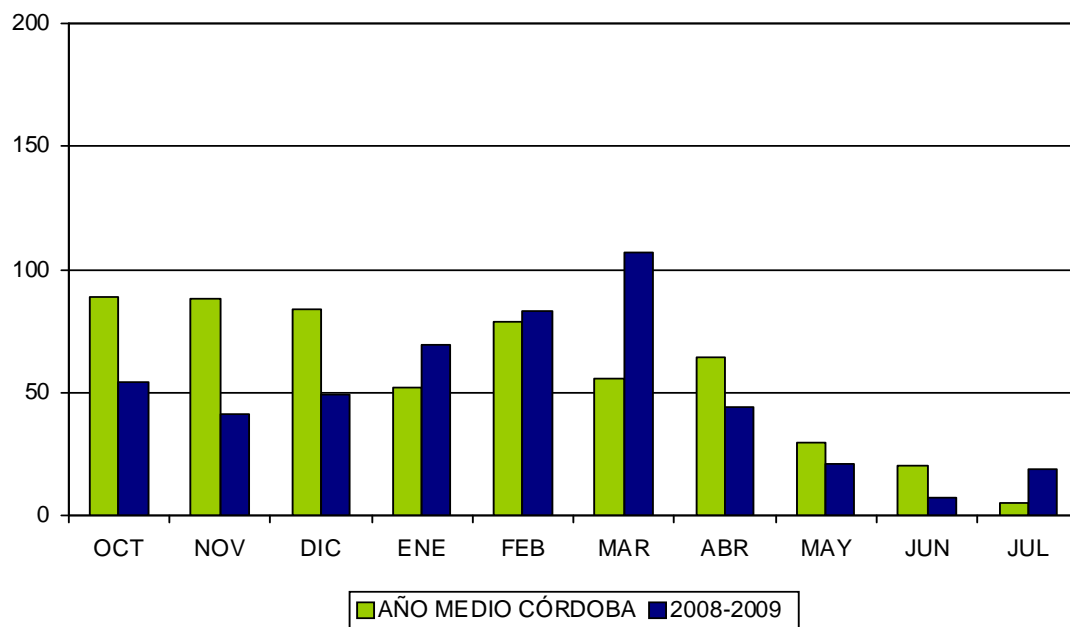
### A) Temperatura media mensual





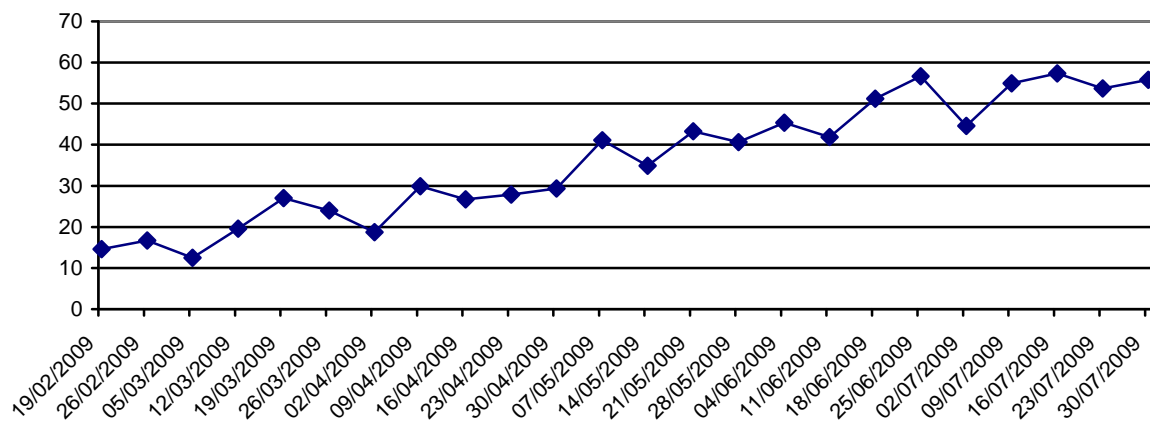
### 3. CÓRDOBA

#### B) Precipitación (mm)



### 3. CÓRDOBA

#### C) ET0





# 2. Variedades

## RESUMEN

*En la campaña 2008/2009 (Siembra Otoño 2008) se han analizado los rendimientos de 62 variedades distribuidas en varias series:*

- *Lista de recomendación: formada por la serie S1 (24 variedades).*
- *Previos (OEVV): formada por las series S61 (24 variedades) y S62 (14 variedades).*

*Se comparan conjuntamente para valorar su aptitud agronómica y tecnológica, agrupándose seco y riego. Se exponen los resultados de los reagrupamientos de uno, dos y tres años en valores relativos respecto a la media de los testigos, presentando la lista de variedades recomendadas para la campaña 2009/2010 (Siembra otoño 2009) y algunos criterios a tener en cuenta para la elección de variedades.*

## VARIETADES CONVENCIONALES

### INTRODUCCIÓN

La realización de los ensayos de variedades constituye una línea permanente de investigación que realiza AIMCRA.

Existe un protocolo de ensayos aprobado por el Comité Técnico Central donde se incluye la normativa para la inclusión de las variedades a ensayar, junto con la metodología a seguir en los ensayos y los criterios que se utilizan para la recomendación de variedades para la siembra de la campaña siguiente.

Por tanto, el objetivo de los ensayos es comparar las distintas variedades a ensayar en cuanto a su rendimiento productivo así como su calidad tecnológica. Estos ensayos se realizan dentro de los convenios de colaboración que tienen la OEVV y el IFAPA con AIMCRA.

### MATERIAL Y METODOS

Los tipos de ensayos realizados, junto con los testigos y variedades utilizadas se reflejan en la tabla nº 1.

**Tabla n° 1: Tipos de ensayos de variedades convencionales realizados**

Ensayos	Variedades	Cultivo	Trat	Testigos
Serie 1 (S1)	Multigérmenes y Monogérmenes	Secano y Riego	24	Barbate, Solución y Markus
Previos (S61)	Multigérmenes y Monogérmenes	Secano y Riego	24	
Previos (S62)	Multigérmenes y Monogérmenes	Secano y Riego	14	

El diseño estadístico utilizado ha sido de bloques completos al azar (RCBD) con 4 repeticiones.

En los ensayos, la dimensión de la parcela elemental es de 5 m x 3 líneas con 50 cm de separación entre líneas y la superficie de arranque de 7.5 m<sup>2</sup> con pasillos de separación de 1 m entre bloques.

El análisis de resultados se ha realizado mediante un ANOVA (análisis de la varianza de dos vías), para los diferentes parámetros de producción y calidad analizados. Posteriormente, se determina si existen o no diferencias significativas entre medias de tratamientos para cada parámetro al nivel del 5% y del 1%.

#### LOCALIZACION Y DESARROLLO DE LOS ENSAYOS.

La localización, tipo de cultivo y ensayos recolectados, se exponen en la tabla n° 2.

**Tabla n° 2: Localización de los ensayos**

Finca	Localidad	Ensayos	E. Recol.	Cultivo
El Peral Las Mesas	Arcos de la Fra. Jerez de la Fra.	S1 S61 S62 S1 S61 S62	Anulados (*)	Secano
El Güüjo B-4121a B-3082 B-4121b	Rota Lebrija Lebrija Lebrija	S1 S61 S62 S1 S61 S62 S1 S61 S62 S1 S61 S62	Recogidos	Riego

(\*) Se anularon por irregular nascencia

#### Datos de cultivo

Las fechas de siembra y arranque, junto con el cultivo anterior y el abonado de los ensayos se exponen en la tabla n° 3.

Tabla n° 3: Datos de cultivo de los ensayos

Ensayo	Cultivo anterior	Fecha Siembra	Fecha Aclare	Abonado			Fecha Recolección
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
El Peral	Garbanzos	27/10/08	27/10/08	-	-	-	-
Las Mesas	Trigo	28/08/08	28/10/08	-	-	-	-
El Güijo	Algodón	26/11/08	15/02/09	212	115	0	14/07/09
B-4121a	Trigo	18/08/08	12/02/09	245	184	0	01/07/09
B-3082	Algodón	25/11/08	10/02/09	195	92	0	09/07/09
B-4121 b	Trigo	18/08/08	13/02/09	245	184	0	06/07/09

La siembra de los ensayos se realizó con una Sembradora Nodet Pneumasem II de seis cuerpos, modificada para ensayos, sembrando a 50 cm entre líneas y la separación entre semillas variable según los ensayos (Secano: 10.3 cm y Riego: 13.3 cm).

Las labores culturales y de aclare llevadas a cabo en los ensayos, han sido supervisadas por el personal de AIMCRA. En el “aclare” se han dejado 80.000 plantas/ha en secano y 110.000 pl/ ha en regadío. Los productos fitosanitarios aplicados han sido tales como para mantener los ensayos limpios de malas hierbas, plagas y enfermedades.

#### ANÁLISIS Y VALORACIONES REALIZADAS

- Antes de aplicar el abonado de fondo, se tomó una muestra de suelo para realizar un análisis general y el contenido de nitrógeno en forma nítrica.
- Se realizó un análisis de germinación de las variedades de las series S1, S61 y S62.
- Antes de realizar el “aclare” se contaron las plántulas de remolacha para calcular el porcentaje de nascencia en campo, de las series S1, S61 y S62.
- Para analizar rendimiento y calidad tecnológica se arrancaron de cada parcela 7,5 m<sup>2</sup>.

#### VARIEDADES ENSAYADAS

Las distintas variedades ensayadas en las series S1, S61 y S62 junto con su casa comercial aparecen en las tablas n° 4, n° 5, n° 6 y n° 7.

Variedades Testigo para las tres series: S1, S61 y S62  
Barbate, Solución y Markus

Tabla nº 4: variedades ensayadas en S1 (24 Variedades)

S1	COMERCIAL
AMSTRONG	MARIBO SEED
ARRIBA	K.W.S.
BANDIT	HILLEHÖG-SYNGENTA
<b>BARBATE(T)</b>	SESVANDERHAVE
BORNOS	SESVANDERHAVE
CANBERRA	K.W.S.
CARMENCITA	BETASEEDS
CASTELAR	SESVANDERHAVE
ELAYA KWS	K.W.S.
GIADA (e)	K.W.S.
HI0532	HILLEHÖG-SYNGENTA
JULIETTA	K.W.S.
JULIO	STRUBE-DIECKMANN
<b>MARKUS(T)</b>	STRUBE-DIECKMANN
NEWTON	MARIBO SEED
PATERNA	SESVANDERHAVE
PUERTO	SESVANDERHAVE
RADAR	STRUBE-DIECKMANN
SANLÚCAR	SESVANDERHAVE
SINFONÍA	K.W.S.
SOLEATA	HILLEHÖG-SYNGENTA
<b>SOLUCIÓN(T)</b>	SESVANDERHAVE
SOPHIA	K.W.S.
SUBLIME	KOIPESOL SEMILLAS

(e) espigado (m) multigermen (T) Testigo

Tabla nº 5: variedades ensayadas en S61 (Registro O.E.V.V.) (24 Variedades) y S62 (Registro O.E.V.V.) (14 Variedades)

S61 PREVIOS	COMERCIAL	S62 PREVIOS	COMERCIAL
7R64	K.W.S.	<b>BARBATE(T)</b>	SESVANDERHAVE
8K15	K.W.S.	BIJOUX	SESVANDERHAVE
8K37	K.W.S.	ELEONORA KWS	K.W.S.
<b>BARBATE(T)</b>	SESVANDERHAVE	HI0543	HILLEHÖG-SYNGENTA
DS4177	MARIBO SEED	HI0671	HILLEHÖG-SYNGENTA
HI 0843	SYNGENTA	HS-202	SESVANDERHAVE
HI 0862	SYNGENTA	JULIETTA	K.W.S.
HI 0876	SYNGENTA	<b>MARKUS(T)</b>	STRUBE-DIECKMANN
HS-330	SESVANDERHAVE	NASH	K.W.S.
<b>MARKUS(T)</b>	STRUBE-DIECKMANN	OTELO	MARIBO SEED
SANDRINA KWS	K.W.S.	BRAHMS	STRUBE-DIECKMANN
SD 12724	STRUBE-DIECKMANN	EINSTEIN	STRUBE-DIECKMANN
SD 12814	STRUBE-DIECKMANN	<b>SOLUCIÓN(T)</b>	SESVANDERHAVE
SD 12823	STRUBE-DIECKMANN	SR-205	SESVANDERHAVE
SD 12826	STRUBE-DIECKMANN		
SD 15836	STRUBE-DIECKMANN		
SN-325	SESVANDERHAVE		
SN-326	SESVANDERHAVE		
SN-339	SESVANDERHAVE		
<b>SOLUCIÓN(T)</b>	SESVANDERHAVE		
SR-327	SESVANDERHAVE		
SR-328	SESVANDERHAVE		
SR-331	SESVANDERHAVE		
ST 12091	STRUBE-DIECKMANN		

(T) Testigo

## RESULTADOS

### ANÁLISIS DE SUELOS

Los resultados físico-químicos del análisis de los suelos se exponen en la tabla nº 8.

**Tabla nº 6 : Caracterización físico- química del suelo.**

Ensayo	Textura	Terreno	pH	C.E. 1:2.5 (mmhos/cm)	CO <sub>3</sub> (%)	M.O. (%)	P Olsen (ppm)	K (ppm)	N (nitrógeno)
El Peral	Arc	Fuerte	8.53	1.18	15.98	1.69	6.40	284.95	8.42
Las Mesas	Fran-Are	Medio	8.65	1.45	10.59	1.47	10.70	697.50	29.5
El Güijo	Arc	Fuerte	8.41	2.36	11.47	1.24	5.80	219.50	13.09
B-4121 a y b	Arc	Fuerte	8.28	0.61	14.91	1.07	16.20	809.05	3.61
B-3082	Arc	Fuerte	8.75	0.87	15.18	0.97	11.8	624.30	12.04

Las características más importantes son:

- Las parcelas son de textura fuerte, excepto Las Mesas que es franco-arenosa.
- Tienen el pH alcalino.
- Son suelos no salinos, excepto El Güijo que es ligeramente salino.
- El nivel de carbonatos es alto.
- El contenido de materia orgánica es bajo en El Güijo, B-3082 y B-4121.

Respecto al contenido en macronutrientes principales:

-**Fósforo**: el nivel es muy bajo en El Guijo y El Peral, en Las Mesas y B-3082 es bajo y en la B-4121 es normal.

-**Potasio**: todas las parcelas tienen contenidos muy altos.

-**Nitrógeno**: el nivel es alto en Las Mesas y el resto de las parcelas tienen contenido bajo.

### GERMINACIÓN

La germinación se ha realizado siguiendo las normas ISTA en el laboratorio central de AIMCRA con las siguientes características:

-Número de semillas tomadas .....	400
-Número de repeticiones .....	4 (100 semillas/repeticón)
-Sustrato .....	Papel de filtro plisado en caja hermética
-Volúmen de agua en el sustrato.....	40 ml
-Temperatura cámara climática .....	20°C (+1/-1°C)
-Tiempo conteo .....	4º y 7º día

Los resultados se encuentran en la tabla nº 7.



Tabla n° 7. Germinación de las variedades ensayadas

SERIE 1	96 HORAS	7° DÍA	% GERMI A	SERIE 61	96 HORAS	7° DÍA	% GERMIA
685-GIADA	98		100	1193-SANDRINA KWS	98		99
912-BARBATE	98		99	1255-SD 12724	90		100
914-SOLUCIÓN	100		100	<b>1293-SD 12814</b>	<b>55</b>	<b>88</b>	<b>100</b>
924-SUBLIME	99		100	1294-SD 12823	95		100
950-CARMENCITA	98		100	1295-SD 12826	96		100
951-ARRIBA	99		100	1301-7 R 64	97		100
<b>1072-MARKUS</b>	<b>82</b>	<b>91</b>	<b>99</b>	1302-8 K 15	94		100
1091-SOLEATA	96		100	1305-8 K 37	97		100
1111-SINFONIA	99		100	1313-H 1 0862	99		100
1161-SANLUCAR	100		100	1337-SN 325	98		100
1162-CANBERRA	95		100	1338-SN 326	97		100
1164-CASTELAR	97		100	1339-SR 328	96		100
1177-RADAR	100		98	1340-SR 329	98		100
1168-BORNOS	99		100	1341-HS 330	98		100
1169-JULIO	99		99	1342-SR 331	99		100
1176-BANDIT	100		100	<b>1343-SR-327</b>	<b>83</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
1178-PATERNA	98		100	1344-DS 4177	99		100
1183-JULIETTA	100		100	1345-HI 0876	99		100
1185-SOPHIA	99		100	1346-HI 0843	98		100
1218-NEWTON	99		100	1347-SD 15836	93		100
1219-ARMSTRONG	99		100	<b>1348-ST12901</b>	<b>79</b>	<b>93</b>	<b>100</b>
1221-ELAYA KWS	98		100				
1230-PUERTO	97		100				
1235-H 10532	92		100				

SERIE 62	96 HORAS	7° DÍA	% GERMIA
1183-JULIETTA	100		100
1240-ELEONORA KWS	99		100
1243-NASH	99		100
1271-H-10671	98		100
1272-BIJOUX	98		100
<b>1273- BRAHMS</b>	<b>86</b>	<b>96</b>	<b>100</b>
1278- EINSTEIN	93		100
1281-OTHELLO	92		100
1284- HI -0543	97		100
1287- SR- 205	98		100
1289- HS-202	99		100

Se observa, que todas las variedades superan los mínimos de calidad exigidos, es decir:

- Semilla monogermen: al 4° día debe ser  $\geq 75\%$  y al 7° día debe ser  $\geq 89\%$ .  
Respecto a la monogermía, debe ser  $\geq 95\%$ .
- Semilla multigermen: al 7° día debe ser  $\geq 81\%$ .

Respeto a la germía, todas las variedades superan el 96% de monogermia, incluso las variedades multigérmenes, excepto SM65 (71% monogermia)

NASCENCIA EN CAMPO

Tabla N° 8: Resultados Nascencia. Datos de Variedades Convencionales Serie 1.

Variedades S1	EL GÜIJO		B-4121A		B-3082		B4121B		REAGRUPAM.	
AMSTRONG	80,70	def	85,59	bcd	72,54	abcdefg	89,89	c	82,18	cdefg
ARRIBA	85,74	f	90,19	d	80,99	efg	88,86	bc	86,45	g
BANDIT	79,21	def	86,78	cd	71,50	abcde	87,82	bc	84,18	efg
BARBATE(T)	71,50	bcd	85,74	bcd	71,95	abcdef	88,26	bc	79,25	bcde
BORNOS	77,14	cdef	86,78	cd	71,35	abcde	84,55	abc	80,10	bcde
CANBERRA	79,51	def	87,82	cd	79,96	defg	87,52	bc	81,55	cdefg
CARMENCITA	77,88	cdef	87,52	cd	70,61	abcd	84,11	abc	82,37	defg
CASTELLAR	72,84	bcde	82,03	bcd	76,99	cdefg	87,37	bc	78,21	bcd
ELAYA KWS	77,88	cdef	84,70	bcd	69,87	abc	86,63	bc	81,55	cdefg
GIADA	67,94	abc	82,77	bcd	66,16	ab	82,33	abc	75,73	b
HI-0532	60,97	a	71,95	a	76,99	cdefg	76,69	a	68,94	a
JULIETTA	83,66	ef	85,89	bcd	75,36	bcdefg	88,56	bc	83,78	efg
JULIO	78,03	cdef	83,81	bcd	63,64	a	85,44	bc	80,66	cdef
MARKUS(T)	63,19	ab	75,95	ab	81,74	fg	80,55	ab	70,83	a
NEWTON	82,03	def	88,71	cd	73,73	bcdefg	89,75	c	85,56	fg
PATERNA	76,40	cdef	88,86	cd	75,95	cdefg	86,63	bc	81,40	cdef
PUERTO	74,47	cde	86,93	cd	75,36	bcdefg	86,33	bc	80,92	cdef
RADAR	76,40	cdef	86,04	bcd	78,03	cdefg	87,22	bc	81,25	cdef
SANLÚCAR	75,51	cdef	85,00	bcd	76,25	cdefg	82,92	abc	80,36	bcde
SINFONIA1	75,51	cdef	90,64	d	70,46	abcd	88,26	bc	82,66	defg
SOLEATA	77,43	cdef	79,51	abc	80,25	defg	81,14	abc	77,14	bc
SOLUCIÓN(T)	78,32	cdef	88,11	cd	76,25	cdefg	87,37	bc	83,52	efg
SOPHIA	75,51	cdef	84,85	bcd	70,91	abcd	88,41	bc	81,25	cdef
SUBLIME	75,65	cdef	81,14	bcd	82,92	g	83,81	abc	77,88	bcd
<b>MEDIA</b>										
<b>ENSAYO</b>	<b>75,98</b>		<b>84,89</b>		<b>74,57</b>		<b>85,85</b>		<b>80,32</b>	
<b>C.V.</b>	<b>5,61</b>		<b>4,66</b>		<b>5,10</b>		<b>3,93</b>		<b>4,13</b>	

En negrilla variedades testigo

La comparación de medias se ha realizado con el test de Tukey B.

Tabla N° 9: Resultados Nascencia. Datos de Variedades OEVV Serie 61.

Variedades S61	EL GÜIJO		B-4121A		B-3082		B4121B		REAGRUPAM.	
1193	89,15	f	83,66	abcd	80,70	c	90,79	de	86,08	hi
1255	74,32	bcde	82,63	abcd	71,50	bc	84,11	abcd	78,14	bcdef
1293	60,67	a	76,10	a	54,89	a	75,95	a	66,90	a
1294	73,73	abcde	80,40	abcd	68,24	bc	83,07	abcd	76,36	bcd
1295	66,90	abc	79,51	abcd	69,87	bc	82,77	abcd	74,76	bc
1301	84,55	ef	86,63	abcd	80,40	c	85,15	bcde	84,18	fghi
1302	75,95	bcdef	80,40	abcd	70,91	bc	80,55	abc	76,95	bcde
1305	85,00	ef	90,34	bcd	77,73	bc	89,60	de	85,67	ghi
1313	76,99	bcdef	75,51	a	71,35	bc	80,25	ab	76,03	bcd
1337	76,10	bcdef	83,96	abcd	74,62	bc	89,15	cde	80,96	cdefgh
1338	69,87	abcd	82,77	abcd	65,42	ab	86,48	bcde	76,14	bcd
1339	78,77	cdef	79,36	abcd	75,36	bc	85,59	bcde	79,77	cdefgh
1340	77,73	bcdef	90,93	cd	68,98	bc	90,19	de	81,96	defghi
1341	74,47	bcde	79,81	abcd	73,43	bc	83,96	abcd	77,92	bcdef
1342	77,29	bcdef	84,70	abcd	79,07	bc	88,86	bcde	82,48	defghi
1343	63,94	ab	84,85	abcd	68,83	bc	86,19	bcde	75,95	bcd
1344	82,33	def	77,43	abc	76,99	bc	87,67	bcde	81,11	cdefgh
1345	82,48	def	84,26	abcd	78,92	bc	87,37	bcde	83,26	efghi
1346	80,25	cdef	83,96	abcd	75,21	bc	85,00	bcd	81,11	cdefgh
1347	85,74	ef	92,27	d	79,96	c	93,75	e	87,93	i
1348	80,10	cdef	85,30	abcd	68,68	bc	87,67	bcde	80,44	cdefgh
BARBATE (T)	79,07	cdef	80,25	abcd	71,20	bc	86,78	bcde	79,33	cdefg
MARKUS (T)	66,31	abc	76,69	ab	66,75	bc	80,10	ab	72,46	b
SOLUCIÓN (T)	81,44	def	80,99	abcd	72,69	bc	89,89	de	81,25	cdefgh
<b>MEDIA ENSAYO</b>	<b>76,80</b>		<b>82,61</b>		<b>75,57</b>		<b>85,87</b>		<b>79,46</b>	
<b>C.V.</b>	<b>7,26</b>		<b>6,41</b>		<b>7,37</b>		<b>3,92</b>		<b>6,77</b>	

Tabla N° 10: Resultados Nascencia. Datos de Variedades OEVV Serie 62.

Variedades S62	EL GÜIJO		B-4121A		B-3082		B4121B		REAGRUPAMIENTO	
BARBATE (T)	78,47	abcd	86,33	ab	70,17	a	87,52	bcd	80,62	bc
BIJOUX	74,76	ab	89,30	b	72,79	a	86,63	bcd	81,41	bcd
OTHELLO	73,87	ab	81,29	a	70,31	a	85,30	bc	77,69	ab
ELEONORA KWS	85,00	cd	89,89	b	79,66	ab	88,26	bcd	85,70	def
HI0543	78,62	abcd	85,89	ab	75,21	ab	84,26	b	80,99	bc
HI0671	80,85	bcd	83,66	ab	79,51	ab	88,41	bcd	83,11	cde
HS202	79,51	abcd	87,37	ab	75,95	ab	89,00	bcd	82,96	cde
JULIETTA	82,03	bcd	90,49	b	83,52	b	91,38	cd	86,85	df
MARKUS (T)	70,91	a	81,44	a	69,57	a	78,77	a	75,17	a
NASH	87,67	d	88,56	ab	79,51	ab	92,86	d	87,66	f
BRAHMS	81,88	bcd	89,15	b	77,14	ab	89,00	bcd	84,30	cdef
EINSTEIN	77,73	abc	86,78	ab	71,80	a	84,70	bc	80,42	bc
SOLUCIÓN (T)	81,44	bcd	88,26	ab	80,10	ab	85,30	bc	83,78	cdef

SR205	79,31	abcd	83,96	ab	73,43	ab	89,30	bcd	81,65	bcd
<b>MEDIA ENSAYO</b>	<b>79,43</b>		<b>86,60</b>		<b>75,62</b>		<b>87,19</b>		<b>82,31</b>	
<b>C.V.</b>	<b>4,89</b>		<b>3,48</b>		<b>5,64</b>		<b>3,11</b>		<b>4,64</b>	

ESPIGADO

Tabla nº 11 Datos de espigado de la Serie 1.

VARIETADES	EL GÜIJO		B-3182		B-4121A		B-4121B		REAG
AMSTRONG	0,30	b	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,15
ARRIBA	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
BANDIT	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,07
<b>BARBATE(T)</b>	0,00	a	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,07
BORNOS	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
CANBERRA	0,60	b	0,60	b	0,00	a	0,00	a	0,30
CARMENCITA	0,60	b	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,15
CASTELLAR	0,00	a	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,07
ELAYA KWS	2,08	bc	0,89	b	0,00	a	0,00	a	0,74
GIADA	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
HI0532	4,46	c	0,60	b	0,00	a	0,00	a	1,26
JULIETTA	10,42	d	4,46	c	5,65	b	6,25	b	6,70
JULIO (SD1621)	0,00	a	1,19	b	0,00	a	0,00	a	0,30
<b>MARKUS(T)</b>	14,29	e	13,10	d	6,25	b	8,63	b	10,57
NEWTON	0,00	a	0,30	b	0,30	a	0,00	a	0,15
PATERNA	0,00	a	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,07
PUERTO	0,60	b	0,60	b	0,00	a	0,00	a	0,30
RADAR	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SANLÚCAR	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SINFONIA	0,60	b	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,15
SOLEATA	0,30	b	0,60	b	0,00	a	0,00	a	0,22
<b>SOLUCIÓN(T)</b>	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SOPHIA	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SUBLIME	3,57	c	0,00	a	0,00	a	1,19	a	1,19
<b>Media Ensayo</b>	<b>1,59</b>		<b>0,98</b>		<b>0,51</b>		<b>0,67</b>		
<b>C.V.</b>	<b>73,03</b>		<b>99,01</b>		<b>283,71</b>		<b>181,23</b>		
<b>Significación</b>	<b>**</b>		<b>**</b>		<b>**</b>		<b>**</b>		

En negrilla variedades testigo

Tabla n° 12. Datos de espigado de la Serie S61.

VARIETADES	EL GÜIJO		B-3082		B4121A		B4121B		REAG
7R64	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
8K15	0,30	b	0,89	b	0,00	a	0,00	a	0,30
8K37	3,17	b	1,79	b	0,00	a	0,00	a	1,24
<b>BARBATE (T)</b>	0,00	a	0,60	b	0,00	a	0,00	a	0,15
DS4177	0,30	b	0,30	b	0,89	a	1,79	ab	0,82
HI0843	4,37	b	2,38	bc	3,27	ab	6,25	b	4,07
HI0862	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,07
HI0876	3,27	b	0,89	b	0,00	a	0,00	a	1,04
HS330	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
<b>MARKUS (T)</b>	15,08	c	10,42	de	8,93	c	6,85	b	10,32
SANDRINA KWS	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SD12724	16,67	c	15,18	f	5,65	bc	12,80	c	12,57
SD12814	6,35	b	6,85	cd	3,57	ab	5,36	ab	5,53
SD12823	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SD12826	4,76	b	2,38	bc	0,00	a	0,00	a	1,79
SD15836	12,30	c	11,61	ef	8,63	c	12,50	c	11,26
SN325	4,76	b	1,49	b	0,00	a	0,00	a	1,56
SN326	2,68	b	4,76	bc	2,98	ab	5,06	ab	3,87
SN327	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
SN331	0,00	a	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,07
SN339	0,00	a	0,30	b	0,00	a	0,00	a	0,07
<b>SOLUCIÓN (T)</b>	0,00	a	0,30	b	2,98	ab	3,27	ab	1,64
SR328	0,89	b	1,49	b	0,00	a	0,00	a	0,60
ST12091	5,95	b	2,98	bc	0,60	a	2,38	ab	2,98
<b>Media Ensayo</b>	<b>3,38</b>		<b>2,70</b>		<b>1,59</b>		<b>2,34</b>		
<b>C.V.</b>	<b>72,16</b>		<b>71,84</b>		<b>109,60</b>		<b>97,82</b>		
<b>Significación</b>	<b>**</b>		<b>**</b>		<b>**</b>		<b>**</b>		

En grilla variedades testigo

Tabla n° 13. Datos de espigado de la Serie S62.

VARIETADES	EL GÜIJO		B-3082		B4121A		B4121B		REAG
<b>BARBATE (T)</b>	0,60	a	0,30	a	0,00	a	0,00	a	0,22
BIJOUX	0,00	a	0,00	a	0,89	a	0,00	a	0,22
ELEONORA KWS	0,30	a	0,60	a	0,00	a	0,00	a	0,22
HI0543	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
HI0671	0,00	a	0,30	a	0,60	a	0,00	a	0,22
HS202	0,00	a	0,30	a	0,00	a	0,00	a	0,07
JULIETTA	10,42	b	4,76	a	2,98	a	5,06	b	5,80
<b>MARKUS (T)</b>	14,29	b	14,58	b	4,46	a	6,25	b	9,90
NASH	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00
OTELLO	0,00	a	0,00	a	1,19	a	0,00	a	0,30
SD12801	11,31	b	5,06	a	0,00	a	0,00	a	4,09
SD12803	4,46	a	3,87	a	0,30	a	1,49	a	2,53

SOLUCIÓN (T)	0,00	a	0,60	a	0,00	a	0,00	a	0,15
SR205	1,79	a	0,00	a	2,38	a	0,00	a	1,04
<b>Media Ensayo</b>	<b>3,08</b>		<b>2,17</b>		<b>0,91</b>		<b>0,91</b>		
<b>C.V.</b>	<b>78,55</b>		<b>99,07</b>		<b>226,03</b>		<b>90,00</b>		
<b>Significación</b>	<b>**</b>		<b>**</b>		<b>NS</b>		<b>**</b>		

En negrilla variedades testigo

## RENDIMIENTOS

Los resultados de producción por series y reagrupamientos de uno, dos y tres años, se indican en las tablas nº 14 al 19. Los resultados de los ensayos individuales de producción y calidad se indican en los anejos.

Del reagrupamiento de los tres años (2007-2008-2009, tabla nº 17) sale la lista de variedades recomendadas para la siembra de otoño 2009, siendo la siguiente (ordenada por sorteo):

**CANBERRA - ARRIBA - BARBATE - ELAYA KWS - PUERTO -  
CARMENCITA - RADAR - NEWTON - SANLUCAR - CASTELLAR**

Dentro del reagrupamiento bianual (2008-2009, tabla nº 18) destaca una variedad con rendimientos en I.E.A. superior al 4% de la media de los testigos.

### NUEVAS VARIEDADES (citadas por buen comportamiento en dos años)

**SD12801**

#### Tabla 14. REAGRUPAMIENTO SERIE 1 (2009)

Reagrupamiento de ensayos de Serie 1. Variedades Convencionales.

Variedades	Peso	Pol %	Azucar/ha	IEA	VTIR-S
1183.- JULIETTA (3K09)	106,42	17,72	18,8	122,16	88,66
951.- ARRIBA (KWS 2R19)	103,77	17,78	18,44	120,17	88,97
1162.- CANBERRA (5R92)	100,92	18,21	18,34	120,13	89,34
1221.- ELAYA KWS (7S02)	98,49	18,29	18	118,14	89,35
T 912.- BARBATE (S-2331)	98,07	18,28	17,88	117,29	89,6
950.- CARMENCITA	99,52	17,94	17,82	116,24	89,08
1161.- SANLUCAR (HS60)	95,34	18,58	17,65	115,72	89,78
1111.- SINFONIA (4R78)	98,45	17,94	17,62	114,85	89,15
1177.- RADAR (SD1623)	99,01	17,78	17,6	114,71	89,4
1164.- CASTELLAR (HS59)	95,42	18,33	17,46	114,61	89,08
1235.- HI 0532	93,12	18,68	17,35	114,18	89,21
1218.- DS 2071	98,62	17,83	17,53	114,1	89,08

1169.- JULIO (SD1621)	94,43	18,38	17,3	113,31	89,31
T 914.- SOLUCION (H-66751)	95,8	18,21	17,35	113,26	88,92
1178.- PATERNA (SR62)	95,49	18,1	17,25	112,84	89,33
924.- SUBLIME (A-0052)	97,75	17,64	17,16	111,15	88,93
1230.- FD 0701	97,16	17,66	17,11	111,13	89,07
1185.- SOPHIA (5R02)	93,93	17,94	16,85	110,14	89,31
1091.- SOLEATA (HI0333)	95,35	17,81	16,91	109,98	88,65
1168.- BORNOS (HS58)	89,87	18,51	16,58	108,47	89,53
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	89,79	18,46	16,52	108,4	89,81
1219.- DS 2074	95,49	17,54	16,7	108,07	88,83
1176.- BANDIT (HI0234)	93,07	17,77	16,47	106,97	88,81
685.- GIADA (KWS 0121)	85,82	16,96	14,56	93,28	88,15
<b>Med. Ensayo</b>	<b>96,3</b>	<b>18,01</b>	<b>17,3</b>	<b>112,89</b>	<b>89,14</b>
<b>Med. Testigos</b>	<b>94,55</b>	<b>18,31</b>	<b>17,25</b>	<b>112,98</b>	<b>89,44</b>
<b>Coef. Var.</b>	<b>4,07</b>	<b>1,83</b>	<b>3,9</b>	<b>3,95</b>	<b>0,36</b>
<b>Var. Error</b>	<b>15,38</b>	<b>0,11</b>	<b>0,46</b>	<b>19,86</b>	<b>0,11</b>
<b>F.Cal.</b>	<b>5,04**</b>	<b>5,79**</b>	<b>6,19**</b>	<b>6,80**</b>	<b>5,34**</b>
<b>M.S.D.5%</b>	<b>5,53</b>	<b>0,47</b>	<b>0,95</b>	<b>6,29</b>	<b>0,46</b>
<b>M.S.D.1%</b>	<b>7,35</b>	<b>0,62</b>	<b>1,27</b>	<b>8,35</b>	<b>0,61</b>

Tabla 15. REAGRUPAMIENTO SERIE 61 (2009)

Variedades	Peso	Pol %	Azucar/ha	IEA	VTIR-S
1340.- SR-329	102,68	17,84	18,33	119,66	88,78
1301.- 7R64	103,55	17,66	18,26	118,69	88,57
1342.- SR-331	102,44	17,66	18,11	117,82	88,69
1343.- SR-327	107,57	17,06	18,34	117,77	87,96
1294.- SD 12823	108,62	16,91	18,35	117,33	87,67
1338.- SN-326	111,63	16,56	18,48	117,15	87,7
1339.- SR-328	105,87	17,13	18,08	116,08	88,35
1193.- SANDRINA KWS (6R33)	106,26	16,96	18,02	115,39	88,72
1337.- SN-325	105,81	17	17,98	115,19	88,71
T 912.- BARBATE (S-2331)	98,73	17,78	17,55	114,39	88,95
T 914.- SOLUCION (H-66751)	99,57	17,66	17,58	114,24	88,34
1341.- HS-330	96,33	17,94	17,26	112,61	88,34
1313.- HI 0862	98,35	17,46	17,15	111,09	88,06
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	96,61	17,66	17,05	110,82	89,04
1295.- SD 12826	99,62	17,25	17,18	110,76	88,66
1348.- ST 12901	94,72	17,83	16,89	110,18	88,74
1346.- HI 0843	97,4	17,4	16,96	109,72	87,75
1344.- DS 4177	103,34	16,64	17,22	109,45	87,3
1293.- SD 12814	91,88	18,07	16,6	108,7	88,88
1302.- 8K15	92,3	17,94	16,5	107,45	88,89
1345.- HI 0876	96,63	17,14	16,58	106,67	87,66
1255.- SD12724	91,57	17,73	16,21	105,43	88,94
1305.- 8K37	86,44	18,11	15,62	102,2	88,43
1347.- SD 15836	96,88	16,35	15,82	99,71	87,13



Med. Ensayo	99,78	17,41	17,34	112,02	88,34
Med. Testigos	98,31	17,7	17,4	113,15	88,78
Coef. Var.	5,82	2,43	5,44	5,61	0,5
Var. Error	33,75	0,18	0,89	39,44	0,2
F.Cal.	4,51**	5,53**	3,15**	2,84**	6,32**
M.S.D.5%	8,19	0,6	1,33	8,86	0,63
M.S.D.1%	10,88	0,79	1,77	11,76	0,83

Tabla 16. REAGRUPAMIENTO SERIE 62 (2009)

Variedades	Peso	Pol %	Azucar/ha	IEA	VTIR-S
1183.- JULIETTA (3K09)	112,85	17,36	19,59	126,64	87,82
1273.- BRAHMS	103,18	17,84	18,41	120,13	88,44
1284.- HI 0543	107,92	17,11	18,46	118,65	88,16
1287.- SR 205	106,29	17,23	18,3	117,93	88,22
1278.- EINSTEIN	102,47	17,61	18,04	117,26	88,65
1289.- HS 202	96,95	18,31	17,75	116,62	88,98
T 912.- BARBATE (S-2331)	99,29	17,94	17,81	116,46	88,63
1240.- ELEONORA KWS (7R57)	95,13	18,44	17,53	115,19	88,78
1272.- BIJOUX (SN 208)	102,86	17,3	17,77	114,56	88,19
T 914.- SOLUCION (H-66751)	98,98	17,73	17,52	113,98	87,96
1271.- HI 0671	100,55	17,18	17,26	111,14	87,85
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	93	18,14	16,85	110,12	89,19
1281.- OTELO (DS 4124)	96,96	17,46	16,92	109,62	88,27
1243.- NASH (7R72)	95,47	17,04	16,25	104,24	88,36
<b>Med. Ensayo</b>	<b>100,85</b>	<b>17,62</b>	<b>17,75</b>	<b>115,18</b>	<b>88,39</b>
<b>Med. Testigos</b>	<b>97,09</b>	<b>17,93</b>	<b>17,39</b>	<b>113,52</b>	<b>88,59</b>
<b>Coef. Var.</b>	<b>3,83</b>	<b>1,9</b>	<b>3,53</b>	<b>3,66</b>	<b>0,53</b>
<b>Var. Error</b>	<b>14,93</b>	<b>0,11</b>	<b>0,39</b>	<b>17,79</b>	<b>0,22</b>
<b>F.Cal.</b>	<b>8,15**</b>	<b>7,50**</b>	<b>6,90**</b>	<b>6,53**</b>	<b>3,04**</b>
<b>M.S.D.5%</b>	<b>5,53</b>	<b>0,48</b>	<b>0,9</b>	<b>6,03</b>	<b>0,68</b>
<b>M.S.D.1%</b>	<b>7,4</b>	<b>0,64</b>	<b>1,2</b>	<b>8,08</b>	<b>0,9</b>



**Tabla 17. REAGRUPAMIENTO 2.009 ENSAYOS S1+S61+S62  
(SECANO+ RIEGO)**

Variedades	Peso	Pol %	Azucar/ha	IEA	VTIR-S
1183.- JULIETTA (3K09)	114,64	96,78	111,04	110,06	99,13
951.- ARRIBA (KWS 2R19)	109,86	97,19	106,99	106,55	99,48
1162.- CANBERRA (5R92)	106,94	99,46	106,39	106,36	99,89
1273.- BRAHMS	106,26	99,5	105,87	105,8	99,83
1340.- SR-329	104,51	100,86	105,33	105,68	100,01
1301.- 7R64	105,29	99,8	105,04	105,01	99,77
1284.- HI 0543	111,39	95,43	106,48	104,88	99,5
1221.- ELAYA KWS (7S02)	104,04	99,91	104,02	104,26	99,9
1342.- SR-331	104,24	99,78	104,01	104,02	99,9
1287.- SR 205	109,51	96,09	105,32	103,99	99,57
1343.- SR-327	109,25	96,41	105,21	103,82	99,07
1294.- SD 12823	110,45	95,51	105,41	103,54	98,73
1338.- SN-326	113,49	93,51	106,14	103,43	98,78
1278.- EINSTEIN	105,35	98,22	103,63	103,19	100,07
1289.- HS 202	100,07	102,14	102,27	102,93	100,45
950.- CARMENCITA	105,34	97,99	103,32	102,93	99,59
1161.- SANLUCAR (HS60)	101,17	101,43	102,73	102,85	100,38
1339.- SR-328	107,62	96,72	103,97	102,63	99,51
T 912.- BARBATE (S-2331)	102,18	100,1	102,34	102,51	100,14
1193.- SANDRINA KWS (6R33)	107,98	95,81	103,51	101,93	99,95
1111.- SINFONIA (4R78)	104,26	97,99	102,25	101,79	99,68
1164.- CASTELLAR (HS59)	101,21	100,11	101,39	101,66	99,59
1337.- SN-325	107,37	96,06	103,1	101,57	99,93
1240.- ELEONORA KWS (7R57)	98,04	102,85	100,85	101,55	100,21
1177.- RADAR (SD1623)	104,91	97,16	101,98	101,47	99,96
1218.- DS 2071	104,25	97,3	101,58	100,96	99,59
1272.- BIJOUX (SN 208)	105,87	96,45	102,15	100,92	99,53
T 914.- SOLUCION (H-66751)	101,49	99,33	100,82	100,59	99,39
1235.- HI 0532	97,85	102,07	100,04	100,56	99,74
1169.- JULIO (SD1621)	100,32	100,33	100,54	100,55	99,86
1178.- PATERNA (SR62)	101,1	98,87	99,96	99,83	99,87
1341.- HS-330	97,89	101,36	99,13	99,47	99,5
924.- SUBLIME (A-0052)	103,17	96,27	99,37	98,35	99,42
1230.- FD 0701	102,66	96,44	99,09	98,34	99,58
1313.- HI 0862	99,75	98,67	98,42	98,02	99,19
1295.- SD 12826	101,31	97,46	98,73	97,87	99,86
1271.- HI 0671	103,46	95,79	99,21	97,86	99,15
1185.- SOPHIA (5R02)	99,48	98	97,56	97,37	99,85
1348.- ST 12901	96,34	100,73	97,03	97,3	99,96
1091.- SOLEATA (HI0333)	100,54	97,19	97,81	97,14	99,12
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	96,33	100,56	96,84	96,9	100,47
1346.- HI 0843	99,01	98,38	97,25	96,66	98,84
1281.- OTELO (DS 4124)	99,87	97,38	97,27	96,53	99,64
1344.- DS 4177	104,92	94,03	98,72	96,44	98,31
1168.- BORNOS (HS58)	95,04	101	96,12	95,99	100,1

1293.- SD 12814	93,29	102,08	95,27	95,91	100,11
1219.- DS 2074	101,35	95,78	96,99	95,86	99,32
1302.- 8K15	93,67	101,36	94,78	94,89	100,13
1176.- BANDIT (HI0234)	98,16	96,99	95,28	94,55	99,29
1345.- HI 0876	98,11	96,9	94,88	93,81	98,73
1255.- SD12724	92,92	100,17	93	92,98	100,19
1243.- NASH (7R72)	98,16	95,01	93,28	91,67	99,74
1305.- 8K37	87,8	102,37	89,8	90,37	99,6
1347.- SD 15836	98,41	92,39	90,68	87,85	98,13
685.- GIADA (KWS 0121)	90,92	92,62	84,29	82,42	98,55
<b>Med. Ensayo</b>	<b>102,39</b>	<b>98,33</b>	<b>100,64</b>	<b>100,1</b>	<b>99,65</b>
<b>Med. Testigos</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Med. Ensayo/(ha)</b>	<b>98,97</b>	<b>17,68</b>	<b>17,46</b>	<b>113,36</b>	<b>88,63</b>
<b>Med. Testigos (/ha)</b>	<b>96,65</b>	<b>17,98</b>	<b>17,35</b>	<b>113,22</b>	<b>88,94</b>

Tabla 18. REAGRUPAMIENTO DE ENSAYOS S1+S61+S62  
(SECANO+RIEGO). AÑOS 2008-2009

Variedades	Peso	Pol %	Azucar/ha	IEA	VTIR-S
1183.- JULIETTA (3K09)	113,42	97,07	110,08	108,96	99,09
1162.- CANBERRA (5R92)	109,29	98,91	108,05	107,69	100,16
951.- ARRIBA (KWS 2R19)	107,32	97,72	104,96	104,38	99,78
1111.- SINFONIA (4R78)	107,1	97,77	104,82	104,16	99,07
1221.- ELAYA KWS (7S02)	104,08	99,88	104	104,14	100,09
<b>1273.- BRAHMS</b>	<b>104,16</b>	<b>99,88</b>	<b>104,06</b>	<b>104,02</b>	<b>100,16</b>
1164.- CASTELLAR (HS59)	103,78	99,83	103,64	103,76	100,04
1278.- EINSTEIN	104,15	99,35	103,54	103,46	100,69
1287.- SR 205	107,74	96,69	104,21	103,06	99,59
1289.- HS 202	98,43	103,43	101,79	102,89	100,57
T 912.- BARBATE (S-2331)	101,87	100,66	102,58	102,88	100,22
1161.- SANLUCAR (HS60)	100,26	102,07	102,42	102,84	100,24
950.- CARMENCITA	105,03	97,95	102,92	102,32	99,8
1271.- HI 0671	107,04	96,61	103,42	102,18	98,94
1284.- HI 0543	110,47	94,24	104,14	101,79	98,78
1218.- DS 2071	103,18	98,57	101,8	101,49	99,61
1230.- FD 0701	106,24	96,36	102,4	101,33	99,33
1281.- OTELO (DS 4124)	106,8	95,96	102,38	100,84	98,64
1091.- SOLEATA (HI0333)	104,69	96,86	101,44	100,45	99,25
1240.- ELEONORA KWS (7R57)	94,94	104,47	99,05	100,24	100,34
1176.- BANDIT (HI0234)	102,9	97,75	100,6	99,95	99,35
1169.- JULIO (SD1621)	101,24	98,9	100,09	99,7	99,85
1178.- PATERNA (SR62)	101,6	98,5	100,04	99,65	99,86
T 914.- SOLUCION (H-66751)	99,75	99,9	99,63	99,61	99,8
1185.- SOPHIA (5R02)	98,98	100,02	99,05	99,31	99,73
924.- SUBLIME (A-0052)	104,27	96,4	100,45	99,27	99,31
1235.- HI 0532	99,79	99,72	99,47	99,22	99,57
1177.- RADAR (SD1623)	102,12	97,6	99,69	99,09	100
1219.- DS 2074	101,77	97,22	98,92	98,2	99,6

1272.- BIJOUX (SN 208)	103,46	96,02	99,33	97,88	99,43
1168.- BORNOS (HS58)	96,92	100,79	97,7	97,76	100,32
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	98,38	99,44	97,79	97,51	99,98
1243.- NASH (7R72)	101,19	97,12	98,34	97,41	99,75
685.- GIADA (KWS 0121)	93,62	92,48	86,61	84,16	98,05
<b>Med. Ensayo</b>	<b>101,46</b>	<b>98,71</b>	<b>100,07</b>	<b>99,6</b>	<b>99,71</b>
<b>Med. Testigos</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Coef. Var.</b>	<b>3,39</b>	<b>1,44</b>	<b>3,16</b>	<b>3,22</b>	<b>0,48</b>
<b>Var. Error</b>	<b>12,21</b>	<b>2,01</b>	<b>10,28</b>	<b>10,56</b>	<b>0,23</b>
<b>F.Cal.</b>	<b>3,00**</b>	<b>5,72**</b>	<b>2,86**</b>	<b>3,09**</b>	<b>2,81**</b>
<b>M.S.D.5%</b>	<b>7,11</b>	<b>2,88</b>	<b>6,52</b>	<b>6,61</b>	<b>0,98</b>
<b>M.S.D.1%</b>	<b>9,55</b>	<b>3,87</b>	<b>8,76</b>	<b>8,88</b>	<b>1,32</b>
<b>Med. Ensayo(/ha)</b>	<b>98,37</b>	<b>17,4</b>	<b>17,21</b>	<b>111,34</b>	<b>86,59</b>
<b>Med. Testigos (/ha)</b>	<b>97</b>	<b>17,63</b>	<b>17,2</b>	<b>111,78</b>	<b>86,84</b>

Tabla 19. REAGRUPAMIENTO DE ENSAYOS S1+S61+S62  
(SECANO+RIEGO) AÑOS 2007-2008-2009

Variedades	Peso	Pol %	Azucar/ha	IEA	VTIR-S
1183.- JULIETTA (3K09)	113,24	96,92	109,71	108,87	98,89
1162.- CANBERRA (5R92)	108,65	99,08	107,57	107,56	100,06
951.- ARRIBA (KWS 2R19)	107,97	97,75	105,61	105,2	99,74
1164.- CASTELLAR (HS59)	104,67	100,05	104,74	104,94	100,05
1221.- ELAYA KWS (7S02)	103,42	100,14	103,6	103,71	100,05
1111.- SINFONIA (4R78)	105,36	98,05	103,3	102,92	99,15
1161.- SANLUCAR (HS60)	100,32	102	102,33	102,76	100,21
950.- CARMENCITA	105	98,09	103,01	102,67	99,64
T 912.- BARBATE (S-2331)	101,77	100,62	102,41	102,54	100,21
1218.- NEWTON	103,79	98,65	102,44	102,33	99,56
1230.- PUERTO (FD 0701)	105,93	96,84	102,61	102,13	99,44
1177.- RADAR (SD1623)	103,86	98,21	102,04	101,7	99,92
1178.- PATERNA (SR62)	103,07	98,71	101,7	101,67	99,84
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	102,12	99,25	101,26	101,13	99,93
1185.- SOPHIA (5R02)	100,61	99,54	100,15	100,52	99,58
T 914.- SOLUCION (H-66751)	100,09	100,08	100,15	100,18	99,95
1235.- HI 0532	101,57	98,66	100,14	100,06	99,55
1168.- BORNOS (HS58)	98,96	100,82	99,79	99,81	100,31
1091.- SOLEATA (HI0333)	103,36	97,06	100,34	99,67	99,32
1169.- JULIO (SD1621)	100,82	98,93	99,72	99,47	99,97
1176.- BANDIT (HI0234)	101,88	97,98	99,82	99,4	99,31
1219.- AMSTRONG	102,79	96,89	99,55	99,28	99,36
924.- SUBLIME (A-0052)	102,85	97	99,67	98,77	99,12
685.- GIADA (KWS 0121)	95,3	93,22	88,94	87,12	98,17
<b>Med. Ensayo</b>	<b>101,1</b>	<b>98,89</b>	<b>99,91</b>	<b>99,64</b>	<b>99,69</b>
<b>Med. Testigos</b>	<b>99,9</b>	<b>100,04</b>	<b>99,94</b>	<b>99,95</b>	<b>100,03</b>
<b>Coef. Var.</b>	<b>2,98</b>	<b>1,14</b>	<b>2,76</b>	<b>2,81</b>	<b>0,33</b>
<b>Var. Error</b>	<b>9,44</b>	<b>1,27</b>	<b>7,89</b>	<b>8,13</b>	<b>0,11</b>
<b>F.Cal.</b>	<b>4,01**</b>	<b>7,51**</b>	<b>5,37**</b>	<b>5,90**</b>	<b>6,60**</b>

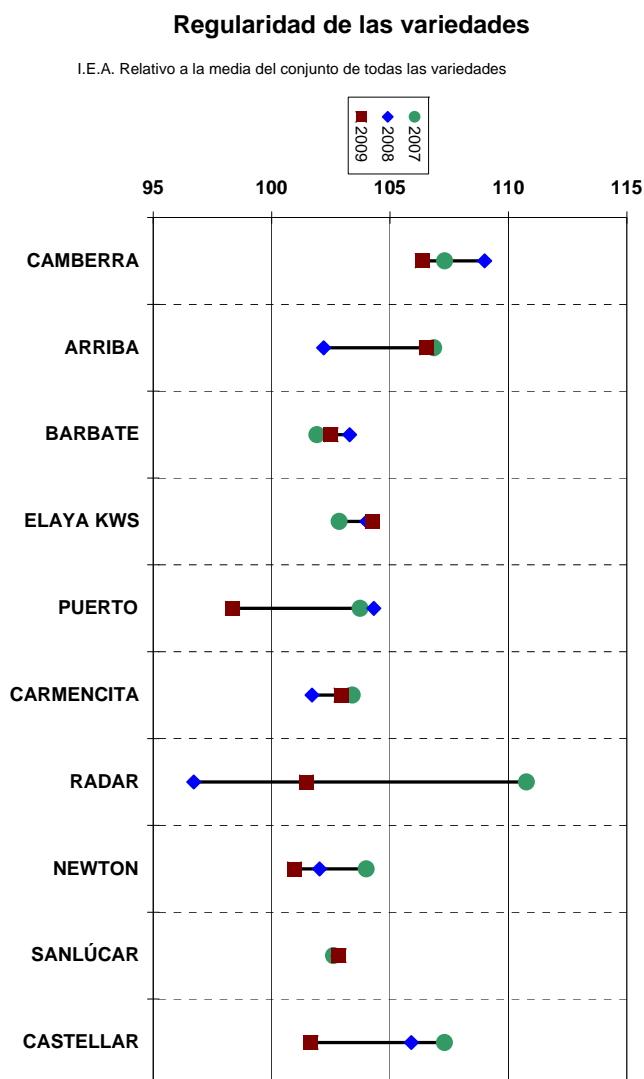
M.S.D.5%	5,05	1,85	4,62	4,69	0,55
M.S.D.1%	6,74	2,47	6,16	6,26	0,73
Med. Ensayo(/ha)	94,81	17,84	16,9	109,38	86,5
Med. Testigos (/ha)	93,77	18,05	16,91	109,76	86,79

### CRITERIOS A TENER EN CUENTA PARA LA ELECCIÓN DE UNA VARIEDAD

A continuación se van a dar una serie de criterios que posiblemente ayuden a la elección de variedades. Éstos son:

- **Estabilidad interanual de variedades** (gráfico nº 1)

La longitud de las barras representan la diferencia del mayor y menor rendimiento en I.E.A., obtenido por cada variedad en los tres últimos años.



- **Aptitud peso** (Variedad de mayor peso - MDS 5%)
- **Aptitud riqueza** (Variedad de mayor polarización - MDS 5%)
- **Tolerancias varias de las variedades recomendadas** (tabla nº 20a)
- **Nivel de tolerancia de las variedades citadas** (tabla nº 20 b)

Variedad	Casa Comercial	Espigado	Cercospora	Lepra
CANBERRA	KWS			
ARRIBA	KWS			
BARBATE	SESVANDERHAVE			
ELAYA KWS	KWS			
PUERTO	SESVANDERHAVE			
CARMENCITA	BETASEED			
RADAR	STRUBE-DIECKMANN			
NEWTON	MARIBO SEED			
SANLUCAR	SESVANDERHAVE			
CASTELLAR	SESVANDERHAVE			

Variedad	Casa Comercial	Espigado	Cercospora	Lepra
BRAHMS	STRUBE DIECKMANN			

Tolerancia ALTA	
Tolerancia MEDIA	
Tolerancia BAJA	

Datos espigado: se ha obtenido de los valores alcanzados de espigado en los ensayos de los tres últimos años.

Variedades	2007		2008			2009			REAG
	13-10-06	11-10-06	11-10-07	16-10-07	15-10-07	26-11-08	26-11-08	25-11-08	
	Loc 1	Loc 2	Loc 1	Loc 2	Loc 3	Loc 3	Loc 4	Loc 5	
ARRIBA	13,95	1,20	31,67	4,58	2,08	0,00	0,00	0,00	6,69
BARBATE	0,21	0,00	0,97	0,28	0,00	0,00	0,30	0,00	0,22
CAMBERRA	1,58	6,92	37,50	10,00	2,50	0,60	0,60	0,00	7,46
CARMENCITA	13,19	2,27	27,50	8,75	1,67	0,60	0,00	0,00	6,75
CASTELLAR	0,41	0,83	1,25	0,42	0,00	0,00	0,30	0,00	0,40
ELAYA KWS	7,51	28,24	25,00	14,58	5,83	2,08	0,89	0,00	10,52
NEWTON	1,98	17,77	31,67	10,42	0,83	0,00	0,30	0,30	7,91
PUERTO	0,42	5,30	12,50	7,92	2,92	0,60	0,60	0,00	3,78
RADAR	7,59	0,00	15,83	5,42	3,75	0,00	0,00	0,00	4,07
SANLÚCAR	0,40	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<b>MEDIA</b>	<b>4,72</b>	<b>6,25</b>	<b>18,43</b>	<b>6,24</b>	<b>1,96</b>	<b>0,39</b>	<b>0,30</b>	<b>0,03</b>	<b>4,79</b>



# 2. Variedades

## 2.2. Calidad industrial y no-azúcares en las variedades ensayadas en la siembra otoñal de 2008

En el presente capítulo se recoge el contenido de los no-azúcares o elementos melacígenos de las variedades ensayadas por AIMCRA para la campaña de recolección de 2009, así como la media para los distintos campos de ensayo. A partir de estos parámetros y del contenido de azúcar expresado como polarización, se calcula el índice de calidad industrial, denominado *Valor Tecnológico e Industrial de la Remolacha Azucarera* (VTIR) y específicamente VTIR-S para referirse al “Sur” (Siembra otoñal).

En la **tabla 1** se recogen unos valores de referencia de los no-azúcares. En la **tabla 2** se exponen los valores medios absolutos de los elementos melacígenos en cada campo de ensayo para las variedades potencialmente recomendables (series 1) expresados como mmol por porcentaje de polarización. En la **tabla 3** se reflejan los resultados relativos (valor 100 para la media de los Testigos) obtenidos para cada una de todas las variedades ensayadas en el año, ordenadas según su VTIR. Todos estos datos se han obtenido mediante las ecuaciones reseñadas a continuación y proporcionadas por *Azucarera Ebro* a partir de los datos obtenidos en la fábrica piloto que se instaló en la antigua Azucarera de Jédula (Arcos de la Fra., Cádiz).

El alfa amino nitrógeno ( $\alpha$ N), potasio (K) y sodio (Na) vienen expresados en miliequivalentes por 100 g de polarización; los azúcares reductores (Red.) en mmol por 100 g de polarización.

Las fórmulas parciales y la general son las siguientes:

### *Alcalinidad Efectiva*

$$AE = 0,05*(K + Na) - 0,29*Red + 0,16*\alpha N + 0,93 \quad (1)$$

Datos expresados en mmol %S

### Azúcar en melazas por la adición de SOSA

$$S_{MNaOH} = |AE| * 2 * 4,61 * 40 / 1000 \quad (2)$$

donde el valor 4,61 = coeficiente melacígeno bibliográfico

### No-azúcares en el Jarabe

$$NSj = 0.24 * Red + 0.32 * \alpha N + 0,03 * K + 0,05 * Na + 2.32 \quad (3)$$

### Pureza del Jarabe

$$Qj = 96,86 - 0,17 * Red - 0,25 * \alpha N - 0,02 * K - 0,04 * Na \quad (4)$$

Qj = Pureza del Jarabe (%)

Los no-azúcares expresados en mmol %S

### Color del Jarabe

$$Color_j = 800 + 245 * Red + 41 * \alpha N \quad (5)$$

Color<sub>j</sub> = color Jarabe (UI)

Los no-azúcares expresados en mmol %S

### Azúcar en melazas correspondientes a los no-azúcares del jarabe:

$$S_{M,NS} = NSj * f_m$$



### Factor melasígeno

$$f_m = q/(100-q)$$

factor melasígeno medio de las azucareras 1999/2000 y 2000/2001

$$f_{m(\text{fábrica})} = 53,56/(100-53,56) = 1,15$$

$$f_{m(\text{standar})} = 51,01/(100-51,01) = 1,04$$

factor de adecuación a resultados de fábrica = 1,15

**Rendimiento POTENCIAL:** es el azúcar envasado en condiciones óptimas.

El azúcar que va a melazas se determina mediante:

$$S_m = S_{M,NaOH} + S_{M,NS}$$

Datos obtenidos en g %S

Para expresarlo en % remolacha:

$$S_m (\%Sr) = (Pol - 0.7) * S_m / 100$$

$$VTIR-S = (Pol - S_{mr} - 0.7) * 100/Pol$$

En la Tabla 1 se presentan los valores de referencia de los no-azúcares dados sobre polarización y para una raíz de 16°S.

**Tabla 1. Valores de referencia de los elementos melacígenos referidos a un valor de Polarización estándar de 16°S.**

Valores de referencia de los no-azúcares

	mmol % de S			
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Alfa Amino	< 6	6 - 13	13 - 19	> 19
Potasio	< 22	22 - 32	32 - 38	> 38
Sodio	< 5	5 - 10	10 - 16	> 16
Az. Reduct.	< 3,4	3,4 - 5,0	5,0 - 7,0	> 7,0

Tabla 2. Valores medios de los no-azúcares  $\alpha$ -amino-nitrógeno, cationes potasio y sodio y azúcares reductores expresados en mmol por porcentaje de polarización, para los Testigos de los distintos campos de ensayos de variedades de AIMCRA de la Serie 1. Siembra de otoño de 2008.

MEDIA DE TESTIGOS POR CAMPO					
SERIE 1					
Campo	Pol	mmol%pol			
		A-A	K	Na	Red
El Guijo	19,21	5,46	26,2	17,08	4,01
B-4121 A	18,04	2,02	18,74	2,56	3,29
B-3082	18,49	9,79	37,65	7,69	3,94
B-4121 B	17,51	1,81	21,09	3,01	3,47

### Listado general de variedades 2009

Tabla 3. Valores relativos medios de los no-azúcares  $\alpha$ -amino-nitrógeno, cationes potasio y sodio y azúcares reductores expresados en mmol por porcentaje de polarización. Valor 100 = media de los Testigos. Ordenados por VTIR-S en valores relativos. Ensayos de variedades de AIMCRA. Siembra de otoño de 2008.

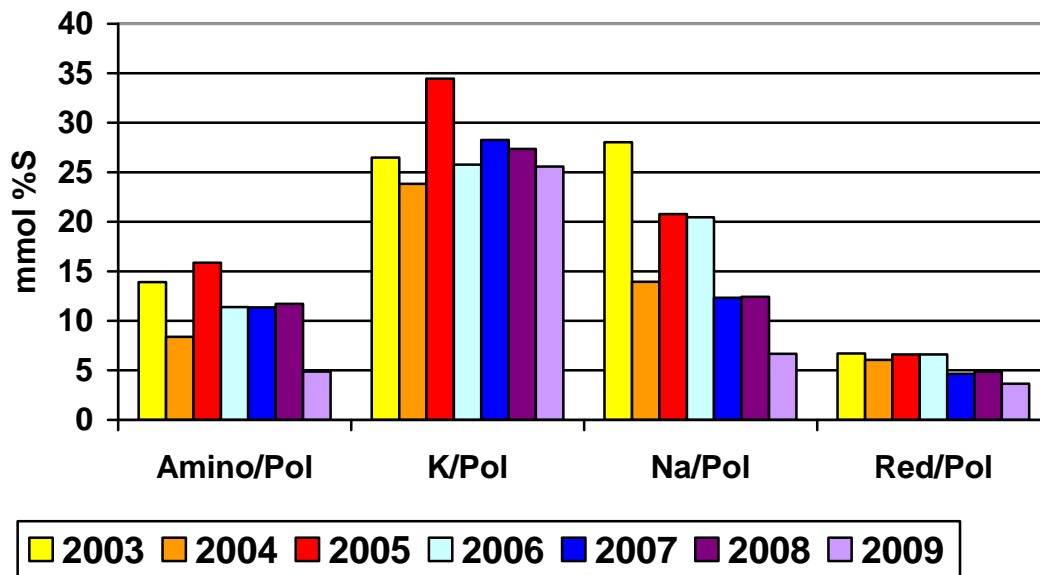
Variedad	Pol %	Am/Po l	K/Pol	Na/Pol	Red*100	VTIR-S
T 1072.- MARKUS (STRU1523)	100,56	89,77	92,98	87,43	95,34	100,47
1289.- HS 202	102,14	83,94	97,23	79,95	111,5	100,45
1161.- SANLUCAR (HS60)	101,43	91,73	98,1	87	103,35	100,38
1240.- ELEONORA KWS (7R57)	102,85	107,49	98,12	92,03	99,48	100,21
1255.- SD12724	100,17	95,8	94,35	90,46	101,46	100,19
T 912.- BARBATE (S-2331)	100,1	99,3	100,64	98,47	96,05	100,14
1302.- ISABELLA KWS (8K15)	101,36	92,98	104,06	94,49	98,8	100,13
1293.- SD 12814	102,08	97,88	96,79	99,43	97,47	100,11
1168.- BORNOS (HS58)	101	97,18	98,52	101,21	99	100,1
1278.- EINSTEIN (SD 12803)	98,22	94,81	100,98	94,95	96,83	100,07
1340.- SR-329	100,86	91,44	94,67	114,71	104,28	100,01
1348.- ST 12901	100,73	101,03	96,71	102,07	106,06	99,96
1177.- RADAR (SD1623)	97,16	86,96	109,66	114,41	109,43	99,96
1193.- SANDRINA KWS (6R33)	95,81	90,42	108,74	111,57	98,97	99,95
1337.- SN-325	96,06	111,7	99,69	80,92	105,38	99,93
1221.- ELAYA KWS (7S02)	99,91	98,05	108,09	115,99	93,62	99,9
1342.- SR-331	99,78	93,58	97,07	86,87	118,73	99,9
1162.- CANBERRA (5R92)	99,46	104,96	107,96	113,74	90,59	99,89

1178.- PATERNA (SR62)	98,87	86,42	110,33	117,2	106,84	99,87
1295.- SD 12826	97,46	83,09	106,19	104,46	106,86	99,86
1169.- JULIO (SD1621)	100,33	99,06	106,57	101,79	110,77	99,86
1185.- SOPHIA (5R02)	98	103,27	99,48	110,61	96,69	99,85
1273.- BRAHMS (SD 12801)	99,5	103,36	99,37	96,19	101,4	99,83
1301.- VALESKA (7R64)	99,8	106,56	106,09	108,54	105,64	99,77
1235.- HI 0532	102,07	97,9	105,84	130,41	109,24	99,74
1243.- NASH (7R72)	95,01	91,97	111,77	127,23	96,95	99,74
1111.- SINFONIA (4R78)	97,99	92,52	113	121,48	109,46	99,68
1281.- OTELO (DS 4124)	97,38	121,17	98,11	115,05	103,25	99,64
1305.- LAYANA KWS (8K37)	102,37	123,5	108,35	84,5	100,06	99,6
1164.- CASTELLAR (HS59)	100,11	104,12	107,96	111,66	106,88	99,59
1218.- DS 2071	97,3	102,52	102,96	128,57	104,73	99,59
950.- CARMENCITA	97,99	100,15	113,63	130,13	103,13	99,59
1230.- PUERTO (FD 0701)	96,44	93,46	113,64	112,71	109,1	99,58
1287.- SR 205	96,09	90,23	115,79	113,52	109,19	99,57
1272.- BIJOUX (SN 208)	96,45	122,41	102,69	93,83	101,96	99,53
1339.- SR-328	96,72	97,59	112,23	99,44	107,38	99,51
1284.- HI 0543	95,43	106,59	100,63	116,24	103,37	99,5
1341.- HS-330	101,36	105,78	108,23	108,22	102,03	99,5
951.- ARRIBA (KWS 2R19)	97,19	126,24	112,38	131,88	93,36	99,48
924.- SUBLIME (A-0052)	96,27	113,34	106,72	128,13	100,31	99,42
T 914.- SOLUCION (H-66751)	99,33	110,93	106,38	114,1	108,61	99,39
1219.- DS 2074	95,78	114,59	107,42	134,32	105,88	99,32
1176.- BANDIT (HI0234)	96,99	109,47	110,66	140,63	107,72	99,29
1313.- HI 0862	98,67	114,65	107,38	136,07	108,24	99,19
1271.- HI 0671	95,79	106,61	118,44	140,12	96,26	99,15
1183.- JULIETTA (3K09)	96,78	144,95	108,56	127,27	95	99,13
1091.- SOLEATA (HI0333)	97,19	118,89	119,14	146,09	93,49	99,12
1343.- SR-327	96,41	101,94	113,22	120,34	128,1	99,07
1346.- HI 0843	98,38	137,55	116,98	123,54	96,18	98,84
1338.- SN-326	93,51	125,19	114,67	125,99	121,01	98,78
1345.- HI 0876	96,9	144,67	122,95	112,92	92,37	98,73
1294.- SD 12823	95,51	112,03	115,29	124,42	115,95	98,73
685.- GIADA (KWS 0121)	92,62	114,65	125,04	175,95	125,3	98,55
1344.- DS 4177	94,03	127,87	116,12	152,55	112,67	98,31
1347.- SD 15836	92,39	142,77	130,47	135,34	109,75	98,13
<b>Media Ensayo</b>	<b>98,33</b>	<b>105,99</b>	<b>106,17</b>	<b>112,01</b>	<b>103,3</b>	<b>99,65</b>
<b>Media Testigos</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Media Ensayo</b> <i>valores absolutos</i>	<b>17,68</b>	<b>6,01</b>	<b>28,46</b>	<b>8,81</b>	<b>3,9</b>	<b>88,63</b>
<b>Media Testigos</b> <i>valores absolutos</i>	<b>17,98</b>	<b>5,76</b>	<b>26,83</b>	<b>7,89</b>	<b>3,77</b>	<b>88,94</b>

En la Fig. 1 se representan los valores medios de los ensayos de la Serie 1 de los distintos elementos melacígenos desde el año 2003 hasta el 2009.

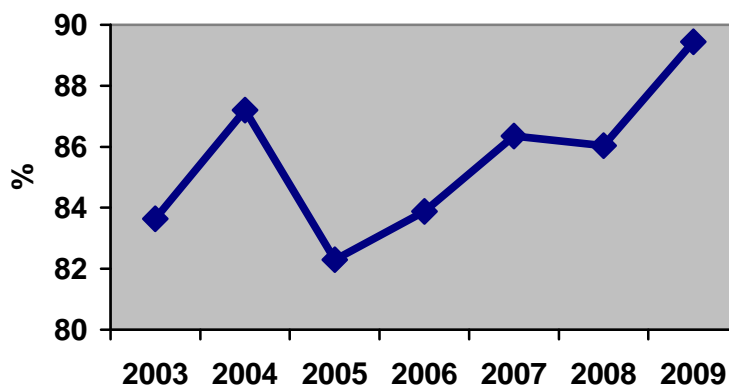
**Fig.1** No-azúcares en variedades correspondientes a la Serie 1 de los años de recolección de 2003 a 2009. Datos expresados en mmol %S.

### No-azúcares por años



En la Fig. 2 se representa la evolución del VTIR de las últimas siete campañas azucareras.

### Evolución anual del VTIR-S



**Fig.2** Evolución anual del Valor Tecnológico e Industrial de la Remolacha (VTIR) en los ensayos de variedades de AIMCRA correspondientes a la media de los Testigos de la Serie 1. Datos correspondientes al año de recolección y expresados en porcentaje.

# 3. Fertilización de Fósforo y Potasio

## **Resumen**

*Se han realizado doce ensayos de abonado, seis con dosis crecientes de fósforo y seis con dosis crecientes de potasio. El objetivo de estos ensayos es revisar las recomendaciones actuales que hay para estos macronutrientes.*

*Los resultados de los ensayos de este año para el fósforo es que se puede reducir la cantidad recomendada sin disminuir significativamente el rendimiento. Para el potasio, el incremento de la cantidad recomendada produce una disminución del beneficio del agricultor al aumentar los gastos sin elevar rendimientos*

## **Antecedentes**

Las recomendaciones actuales de AIMCRA de fósforo y potasio incorporan suficiente alimento al suelo para obtener los rendimientos máximos en remolacha. No solo suministran el alimento necesario en ese año, sino que el cultivo siguiente se ve beneficiado. Por información de los agricultores, las aportaciones de fertilizantes que aplican al cultivo siguiente de la remolacha son inferiores que cuando el cultivo precedente ha sido otro.

La subida de precios de los abonos junto con la bajada de precios de la remolacha, determinan que es necesario revisar las recomendaciones de fósforo y potasio que AIMCRA tiene hasta la fecha.

Se pretende realizar una serie de ensayos en las zonas Norte y Sur con el objetivo de analizar los rendimientos y la calidad de la remolacha azucarera con dosis crecientes de fósforo y potasio

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Localización, tipo de cultivo y número de ensayos

Los datos se exponen en la tabla nº1

Tabla N°1: Localización y sistema de cultivo de los ensayos de Fósforo y Potasio (siembra otoño 2008)

Finca	Localización	Cutivo
Las Mesas	Jerez Fra (Cádiz)	Secano
La Capitana	Lebrija (Sevilla)	Riego
Los Pozos	Lebrija (Sevilla)	Riego
El Guijo	Rota (Cádiz)	Riego
B-3098	Lebrija (Sevilla)	Riego
B-3082	Lebrija (Sevilla)	Riego

Tratamientos:

Las tesis varían en la cantidad aplicada de abono fosfórico y potasico. Los tratamientos son:

FÓSFORO:

- 1.- Testigo
- 2.- 50 U.F./ha de  $P_2O_5$
- 3.- 100 U.F./ha de  $P_2O_5$
- 4.- 150 U.F./ha de  $P_2O_5$

POTASIO:

- 1.- Testigo
- 2.- 50 U.F./ha de  $K_2O$
- 3.- 100 U.F./ha de  $K_2O$
- 4.- 200 U.F./ha de  $K_2O$

El **nitrógeno** que se aplicará a los ensayos será el recomendado por AIMCRA.

Diseño experimental: Los ensayos de fósforo y potasio serán independientes. El diseño será de bloques al azar con 4 repeticiones.

Las dimensiones de la parcela elemental será de 6 m x 6 m = 36 m<sup>2</sup>. Alrededor del ensayo se dejará una zona de seguridad que impida aportaciones de abono del agricultor.

Datos de cultivo

Los datos de cultivo más importantes se exponen en la tabla n°8 (en los ANEJOS se encuentran las fichas completas de cultivo)

**Tabla N°2: Datos de cultivo de los ensayos de Fósforo y Potasio (siembra otoño 2008)**

	Las Mesas (Jerez Fra)	La Capitana (Lebrija)	Los Pozos (Lebrija)	El Guijo (Rota)	B-3098 (Lebrija)	B-3082 (Lebrija)
Cultivo anterior	Trigo	Trigo	Algodón	Algodón	Algodón	Algodón
Variedad		Markus	Sanlúcar	Castellar	Julietta	Canberra
Fecha siembra	25 oct.	29 oct.	27 nov.	24 nov.	25 nov.	25 nov.
Nº aplic. insecticidas		1	3	2	2	2
Nº aplic. fungicidas		2	3	1	3	3
Riego (mm)	-----	B. hídrico	B. hídrico	B. hídrico	B. hídrico	B. hídrico

#### Análisis realizados

Se realizaron los siguientes:

- Análisis general de suelo: se tomó una muestra de suelo, antes del abonado de fondo, para su posterior análisis físico - químico.
- Análisis de nitratos en el agua de riego: se tomó una muestra de agua durante la campaña de riego para analizar el contenido de nitrógeno en forma nítrica.
- Análisis de rendimientos y calidad: se han arrancado 7,5 m<sup>2</sup> del centro de cada parcela elemental (p.e.) para determinar peso de raíz, contenido en sacarosa,  $\alpha$ -amino, sodio, potasio y reductores. Posteriormente se ha calculado el Índice Económico del Agricultor (IEA en t/ha de 16<sup>o</sup>) y Valor Tecnológico Industrial de la Remolacha (VTIR).
- Análisis estadístico: con los distintos parámetros se ha realizado un análisis de varianza de 2 vías y comparación de medias con el test Tukey B.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Análisis de suelo

Los resultados de las muestras de suelo se exponen en la tabla n°3

**Tabla N°3: Características físico - químicas de las muestras de suelo**

	Las Mesas (Jerez Fra)	La Capitana (Lebrija)	Los Pozos (Lebrija)	El Guijo (Rota)	B-3098 (Lebrija)	B-3082 (Lebrija)
Textura	Fran/arenosa	arcillosa	arcillosa	arcillosa	arcillosa	arcillosa
pH	8,65	8,10	8,66	8,41	8,57	8,75
C.E.e.s. (ds/m)	1,45	0,83	0,58	2,36	0,43	0,87
CO <sub>3</sub> Ca (%)	10,59	26,79	20,26	11,47	18,10	15,18
M.o. (%)	1,47	1,24	0,98	1,24	1,04	0,97
P <sub>Olsen</sub> (ppm)	10,70	15,40	7,30	5,80	12,90	11,80
K (ppm)	697,50	615,1	447,85	219,50	674,5	624,3
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	29,5	6,0	5,3	13,1	14,1	12,0

Las características más importantes son:

- Todas las parcelas tienen textura fuerte, excepto Las Mesas con textura media.
- Tienen el pH básico
- La conductividad eléctrica es baja en todas las parcelas, excepto en El Guijo que es ligeramente salina.
- Todas las parcelas tienen alto contenido de Carbonatos.
- La materia orgánica es baja en todas las parcelas, excepto en Las Mesas que es normal.
- Respecto al contenido en macronutrientes principales:
  - Respecto al fósforo, dos parcelas tienen contenido muy bajo (El Guijo y Los Pozos), tres tienen contenido bajo (Las Mesas, B-3082 y B-3098) y la otra parcela (La Capitana) tiene contenido medio. Según el análisis de suelo, la recomendación sería de 125 kg./ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para La Capitana y 150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para el resto de ensayos.
  - Respecto al potasio, todas las parcelas tienen contenido alto. La recomendación sería 0 kg./ha de K<sub>2</sub>O.
  - Respecto al nitrógeno, todas las parcelas tienen contenido bajo, excepto Las Mesas que tiene contenido alto.

Análisis de agua

Durante la campaña de riego, se hicieron análisis de nitratos del agua de riego. Los resultados de las 2 muestras tuvieron un contenido inferior a 5 ppm de nitratos (límite de sensibilidad del aparato). Por tanto, el aporte de nitrógeno con el agua de riego ha sido insignificante.

Rendimientos

### FÓSFORO

Los resultados individuales y el reagrupamiento de los ensayos se exponen en las tablas n<sup>o</sup>4, n<sup>o</sup>5, n<sup>o</sup>6, n<sup>o</sup>7, n<sup>o</sup>8 y n<sup>o</sup>9.

**Tabla N<sup>o</sup>4: Rendimientos en valores absolutos del ensayo Las Mesas (Jerez Fra)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	42,05	19,48	8,18	53,08	49,13	85,35
<b>0</b>	45,03	20,48	9,20	59,46	53,51	86,14
<b>100</b>	42,98	20,48	8,80	56,90	48,95	85,53
<b>150</b>	45,23	20,48	9,24	59,81	49,86	85,41
<b>Media</b>	<b>43,82</b>	<b>20,23</b>	<b>8,85</b>	<b>57,31</b>	<b>50,36</b>	<b>85,61</b>
<b>CV (%)</b>	<b>8,99</b>	<b>4,00</b>	<b>9,13</b>	<b>9,85</b>	<b>11,21</b>	<b>1,42</b>
<b>Signif.</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B



**Tabla N°5: Rendimientos en valores absolutos del ensayo La Capitana (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	69,43	18,20	12,64	82,52	77,78	89,83
<b>50</b>	71,38	18,43	13,14	86,54	79,80	90,29
<b>100</b>	67,53	19,03	12,82	84,44	75,70	90,20
<b>150</b>	70,38	18,43	12,95	85,01	74,27	90,17
<b>Media</b>	<b>69,68</b>	<b>18,52</b>	<b>12,89</b>	<b>84,63</b>	<b>76,89</b>	<b>90,12</b>
<b>CV (%)</b>	<b>7,02</b>	<b>3,39</b>	<b>6,99</b>	<b>7,30</b>	<b>8,03</b>	<b>0,39</b>
<b>Signif.</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

**Tabla N°6: Rendimientos en valores absolutos del ensayo Los Pozos (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	79,88	18,88 B	15,08 B	99,71 B	94,97	87,69
<b>50</b>	82,08	19,53 AB	16,02 AB	105,54 AB	98,80	88,08
<b>100</b>	81,55	19,18 AB	15,65 AB	103,49 AB	94,75	87,93
<b>150</b>	85,08	19,60 A	16,66 A	109,58 A	98,84	88,39
<b>Media</b>	<b>82,14</b>	<b>19,29</b>	<b>15,85</b>	<b>104,58</b>	<b>96,84</b>	<b>88,02</b>
<b>CV (%)</b>	<b>4,16</b>	<b>1,62</b>	<b>3,25</b>	<b>3,46</b>	<b>3,74</b>	<b>1,13</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo, \*= significativo al 5% según el test Tukey-B

**Tabla N°7: Rendimientos en valores absolutos del ensayo El Guijo (Rota)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	81,98	17,23	14,12	90,98	86,24	86,45
<b>50</b>	77,45	18,33	14,19	93,37	86,63	86,44
<b>100</b>	81,63	17,63	14,34	93,00	84,26	86,33
<b>150</b>	82,40	18,13	14,94	98,69	87,95	85,96
<b>Media</b>	<b>80,86</b>	<b>17,83</b>	<b>14,39</b>	<b>94,01</b>	<b>86,27</b>	<b>86,29</b>
<b>CV (%)</b>	<b>7,10</b>	<b>2,89</b>	<b>5,45</b>	<b>5,48</b>	<b>5,98</b>	<b>0,78</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

**Tabla N°8: Rendimientos en valores absolutos del ensayo B-3098 (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	89,40	17,68	15,80	101,05	96,31	89,23
<b>50</b>	96,83	17,03	16,48	105,53	98,79	89,22
<b>100</b>	92,10	17,48	16,06	104,06	95,32	89,16
<b>150</b>	92,58	17,53	16,22	105,25	94,51	89,14
<b>Media</b>	<b>92,73</b>	<b>17,43</b>	<b>16,14</b>	<b>103,97</b>	<b>96,23</b>	<b>89,18</b>
<b>CV (%)</b>	<b>3,73</b>	<b>2,03</b>	<b>2,78</b>	<b>3,01</b>	<b>3,25</b>	<b>0,39</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

**Tabla N°9: Rendimientos en valores absolutos del ensayo B-3082 (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	94,48	17,28	16,32	105,28	100,54	81,96
<b>50</b>	97,03	17,10	16,55	106,23	99,49	81,36
<b>100</b>	88,13	17,60	15,50	100,69	91,95	82,88
<b>150</b>	93,53	17,65	16,49	107,09	96,35	81,22
<b>Media</b>	<b>93,29</b>	<b>17,41</b>	<b>16,21</b>	<b>104,82</b>	<b>97,08</b>	<b>81,86</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6,68</b>	<b>3,06</b>	<b>5,62</b>	<b>5,57</b>	<b>6,02</b>	<b>1,64</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

Codificación.-

IEA: Índice Económico del Agricultor en t/ha de 16°.

INA: Índice Neto del Agricultor es el IEA descontando el coste del abono.

VTIR: Valor Tecnológico Industrial de la Remolacha que representa el porcentaje de azúcar teórico envasado por la industria azucarera

Según las tablas de rendimientos, no se han producido diferencias significativas al 5% entre los distintos tratamientos para ninguno de los parámetros calculados, excepto en Riqueza, Azúcar e IEA para el ensayo de Los Pozos, consiguiendo el T150 valores significativamente superiores al Testigo.

La falta de significación (a p=0,05) en el INA hubiese permitido utilizar cualquiera de las tesis ensayadas en las 6 parcelas, sin producirse diferencias en el rendimiento neto del agricultor. Según los resultados, las recomendaciones de fósforo de 125 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para La Capitana y 150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para el resto de parcelas, se hubiesen podido reducir sin disminuir significativamente los rendimientos.

## POTASIO

Los resultados individuales y el reagrupamiento de los ensayos se exponen en las tablas n°10, n°11, n°12, n°13, n°14 y n°15.

**Tabla N°10: Rendimientos en valores absolutos del ensayo Las Mesas (Jerez Fra)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	47,80	19,85	9,49	62,08	58,13 A	87,36
<b>50</b>	42,25	19,68	8,31	54,47	48,24 B	87,17
<b>100</b>	44,20	20,63	9,12	58,72	50,21 AB	85,55
<b>150</b>	44,38	20,83	9,23	59,25	46,18 B	87,14
<b>Media</b>	<b>44,66</b>	<b>20,24</b>	<b>9,03</b>	<b>58,63</b>	<b>50,69</b>	<b>86,81</b>
<b>CV (%)</b>	<b>7,59</b>	<b>3,89</b>	<b>7,25</b>	<b>7,25</b>	<b>8,38</b>	<b>1,44</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>*</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo, \*= significativo al 5% según el test Tukey-B

**Tabla N°11: Rendimientos en valores absolutos del ensayo La Capitana (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	78,20	18,25	14,24	93,46	88,72	89,92
<b>50</b>	78,88	18,40	14,51	95,56	88,54	89,78
<b>100</b>	81,23	18,23	14,78	97,00	87,70	89,79
<b>150</b>	80,28	18,23	14,59	95,55	81,69	89,42
<b>Media</b>	<b>79,64</b>	<b>18,28</b>	<b>14,53</b>	<b>95,39</b>	<b>86,66</b>	<b>89,73</b>
<b>CV (%)</b>	<b>9,71</b>	<b>2,56</b>	<b>8,28</b>	<b>8,06</b>	<b>8,87</b>	<b>0,43</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

**Tabla N°12: Rendimientos en valores absolutos del ensayo Los Pozos (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	85,13	18,65	15,87	104,23	99,49	87,50
<b>50</b>	85,50	18,28	15,61	101,87	94,85	86,39
<b>100</b>	89,90	18,15	16,33	107,13	97,83	87,59
<b>150</b>	89,55	18,00	16,12	105,15	91,29	86,95
<b>Media</b>	<b>87,52</b>	<b>18,27</b>	<b>15,98</b>	<b>104,59</b>	<b>95,86</b>	<b>87,10</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6,03</b>	<b>3,04</b>	<b>5,35</b>	<b>5,49</b>	<b>5,99</b>	<b>0,74</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo, \*= significativo al 5% según el test Tukey-B

**Tabla N°13: Rendimientos en valores absolutos del ensayo El Guijo (Rota)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	88,53	16,88	14,94	95,48	90,74	86,23
<b>50</b>	88,23	17,40	15,35	99,28	92,26	86,34
<b>100</b>	90,40	17,30	15,59	100,49	91,19	86,77
<b>150</b>	88,20	16,95	14,91	95,40	81,54	86,18
<b>Media</b>	<b>88,84</b>	<b>17,13</b>	<b>15,20</b>	<b>97,66</b>	<b>88,93</b>	<b>86,38</b>
<b>CV (%)</b>	<b>8,41</b>	<b>2,82</b>	<b>6,80</b>	<b>6,45</b>	<b>7,08</b>	<b>0,94</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

**Tabla N°14: Rendimientos en valores absolutos del ensayo B-3098 (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	84,90	18,43	15,55	101,09	96,35 A	89,30
<b>50</b>	84,95	17,90	15,19	99,22	92,20 AB	89,00
<b>100</b>	88,63	17,33	15,35	99,18	89,88 AB	89,06
<b>150</b>	85,55	17,73	15,16	98,80	84,94 B	89,21
<b>Media</b>	<b>86,01</b>	<b>17,84</b>	<b>15,31</b>	<b>99,57</b>	<b>90,84</b>	<b>89,14</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6,09</b>	<b>3,68</b>	<b>4,35</b>	<b>4,18</b>	<b>4,58</b>	<b>0,56</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>*</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

**Tabla N°15: Rendimientos en valores absolutos del ensayo B-3082 (Lebrija)**

Tratam.	Peso (t/ha)	Riqueza (%)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	INA (t/ha 16°)	VTIR (% az.)
<b>Testigo</b>	97,43	17,20	16,71	107,49	102,75	82,97
<b>50</b>	96,90	17,15	16,57	106,46	99,44	81,81
<b>100</b>	97,00	17,30	16,80	108,49	99,19	82,60
<b>150</b>	93,63	17,58	16,43	106,61	92,75	82,54
<b>Media</b>	<b>96,24</b>	<b>17,31</b>	<b>16,62</b>	<b>107,26</b>	<b>98,53</b>	<b>82,48</b>
<b>CV (%)</b>	<b>7,28</b>	<b>2,25</b>	<b>6,71</b>	<b>6,67</b>	<b>7,26</b>	<b>1,22</b>
<b>Signif</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

NOTA: NS: no significativo a p=0,05 según el test Tukey-B

Codificación.-

IEA: Índice Económico del Agricultor en t/ha de 16°.

INA: Índice Neto del Agricultor es el IEA descontando el coste del abono.

VTIR: Valor Tecnológico Industrial de la Remolacha que representa el porcentaje de azúcar teórico envasado por la industria azucarera

Según las tablas de rendimientos, no se han producido diferencias significativas al 5% entre los distintos tratamientos para ninguno de los parámetros calculados, excepto para el INA en los ensayos **Las Mesas** y **B-3098**, siendo el Testigo el tratamiento de mayor rendimiento. Por tanto, las aportaciones de Potasio en el abono de fondo producen un incremento en los costes sin mejorar los rendimientos.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de los ensayos de este año permiten realizar los comentarios siguientes:

- Respecto al fósforo, se puede reducir la cantidad recomendada sin disminuir significativamente el rendimiento.
- Respecto al potasio, el incremento de la cantidad recomendada produce una disminución del beneficio del agricultor al aumentar los gastos sin elevar rendimientos



# 4. Herbicidas

## PROGRAMAS DE TRATAMIENTOS

### RESUMEN

Se han realizado dos ensayos con un diseño factorial, donde los dos factores tenidos en cuenta han sido Pre-emergencia y Post-emergencia. Se valoran cada uno de los factores de manera independiente así como la interacción entre ambos. Las principales conclusiones son que se podría considerar la opción de reducir el coste en unos 50 €/ha en el tratamiento de pre-emergencia mientras en post-emergencia no queda clara una posible reducción.

### OBJETIVOS

1. Conocer la eficacia de distintos tratamientos de pre-emergencia, tanto aplicados como un único tratamiento como formando parte de un Programa de Tratamientos.
2. Verificar la eficacia y selectividad de la materia activa *metamitrona* aplicada en 1ª post-emergencia, comparándola con la actualmente recomendada por AIMCRA que tiene como base *fenmedifán*.

### METODOLOGÍA

Se han realizado cuatro ensayos. Su ubicación se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Programas de Tratamientos Herbicidas. Ubicación de los ensayos.

Finca	Coordenadas <sup>1</sup>	Localidad (Provincia)	Observaciones
El Piñón	N 36° 58' 17,6" O 5° 54' 09,6"	Las Cabezas (Sevilla)	Regadío (cobertura)
C-3054	N 36° 55' 52,9" O 6° 09' 19,9"	Lebrija-marismas (Sevilla)	Regadío (cobertura)
C-2001	N 36° 54' 21,7" O 6° 08' 58,1'	Lebrija-marismas (Sevilla)	Anulado por poca flora
B-3005	N 36° 57' 44,1" O 6° 09' 13,5"	Lebrija-marismas (Sevilla)	Anulado por poca flora

Se ha utilizado un diseño experimental en SPLIT-PLOT en bloques al azar con 4 repeticiones y 2 factores. El Factor A (parcela principal) ha sido el tratamiento de Pre-emergencia (PRE) y el Factor B (sub-parcela) ha sido el tratamiento Post-emergencia (POST). Se han colocado dos testigos adjuntos (3 calles) para cada una de las parcelas elementales. Las aplicaciones se han realizado con un pulverizador de ensayos de caudal y presión constantes, con 6 boquillas DG Teejet 110015 dispuestas sobre una barra separadas 50 cm entre ellas, con un volumen de caldo de 200 L/ha, y a 2.5 bar de presión en boquilla, a una altura de 0.50 m sobre la superficie del suelo. En todos los ensayos se colocaron papeles hidrosensibles para controlar la calidad de las aplicaciones. Las dimensiones de la parcela elemental para el Factor A fueron de 3 x 18 m (anchura x longitud) y de 3 x 6 m para el Factor B. Los herbicidas empleados aparecen en la Tabla 2.

**Tabla 2. Herbicidas empleados.**

NOMBRE COMERCIAL (ABREVIATURA)	MATERIA ACTIVA Concentración	FORMULACIÓN	CASA COMERCIAL
BETANAL Expert (BE)	fenmedifán 9,1 %+ desmedifán 7,1 %+ etofumesato 11,2 %	EC	BAYER CS
BETANAL NEOTEC	Fenmedifán 16%	SE	BAYER CS
GOLTIX 700	metamitrona 70 %	SC	ARAGRO
TRAMAT 50 SC (T)	etofumesato 50 %	SC	BAYER CS
PYRAMIN DF	Cloridazona 48 %	WG	BASF
DEBUT (D)	metil triflusulfurón 50%	WG	DU PONT
LENACILO FLO (Lflo)	lenacilo 50 %	SC	ARAGRO

Los Programas de tratamientos ensayados se indican en la Tabla 3. Se comparan tres PRE, con las materias activas más adaptadas a las condiciones de siembra otoñal, *lenacilo* y *etofumesato*. Se han comparado la PRE recomendada por AIMCRA (A4) con dos PRE, en una se sustituye *lenacilo* por *metamitrona* (A2) y en otra se rebaja la dosis de *metamitrona* y se añade *cloridazona* (A3). La opción PRE A2 busca mejorar la selectividad. La PRE A3 pretende una reducción de costes respecto a A2 con un mayor espectro de eficacia. En POST se compara el tratamiento recomendado por AIMCRA (B3) con uno nuevo a base de *fenmedifán* 16% más *metamitrona* (B2). Se comparan materias activas que *a priori* se mantendrán en el Anejo 1.

Finalmente se intentará determinar la mejor combinación PRE-POST para determinar así el Programa de Tratamientos más adaptado a las condiciones de siembra otoñal.



**Tabla 3. Tratamientos ensayados en los ensayos de Programas de tratamientos Herbicidas**

Tratamiento	Dosis en Kg o L/ha y Momento de aplicación					
	PRE	1ª Post	2ª Post	3ª Post	Kg Mat. Act/ha	Coste <sup>3</sup> (€/ha)
<b>FACTOR A</b>						
<b>A1- No PRE</b>	-					
<b>A2- Etofumesato + Metamitrona</b>	T 1.5 + G2				2.15	109.06
<b>A3- Etofumesato + Metamitrona + Cloridazona</b>	T 1.5 + G1 + P1				2.10	103.51
<b>A4- Etofumesato + Lenacilo AIMCRA a Dosis recomendada</b>	T 1.5 + L 0.8				1.15	80.60
<b>FACTOR B</b>						
<b>B1- No POST</b>		-	-	-	-	-
<b>B2- Post PMP+Metamitrona</b>		PMP 0.75 G 0.75	PMP 1 G 1	PMP 2 G 2	3.23	177.15
<b>B3- Post AIMCRA<sup>1</sup></b>		Be 0.5 G 0.5	Be 0.5 G 0.5	Be 0.5 L 0.64	1.43	121.54

<sup>1</sup> Se indica el Programa General. En caso de que existan malas hierbas que requieran un control específico, se recurrirá a la recomendación indicada en la revista nº 99 de AIMCRA para la siembra otoñal. <sup>2</sup>Precio orientativo PVP facilitado por las casas comerciales en febrero de 2008. No incluye el precio de la aplicación, +/- 12 €/ha. Abreviaturas y coste unitario: Be -Betanal Expert (43,10 €/L); G-Goltix 700 (30,64 €/Kg); L-Lenacilo flo (41,02 €/Kg); T-Tramat 50 SC (31,85 €/L); P- Pyramin DF (25,09); PMP-Betanal Neotec (16,60 €/L).

## VALORACIONES

El análisis estadístico se ha hecho mediante un análisis de varianza de los datos brutos de la población de las malas hierbas. La comparación de medias se ha realizado mediante el Test LSD al 5%. Las especies que aparecieron en los ensayos están reflejadas en la Tabla 5.

**Tabla 5. Clave de interpretación de las especies identificadas en los ensayos.**

Clave	Especie
ANGAR	<i>Anagallis arvensis</i>
CHEAL	<i>Chenopodium album</i>
PICEC	<i>Picris echioides</i>
FUMSP	<i>Fumaria spp.</i>
LAMAM	<i>Lamium amplexicaule</i>
MONOS	Monocotiledóneas
SONAS	<i>Sonchus asper</i>
RUMSP	<i>Rumex SP</i>
PAPRH	<i>Papaver rhoeas</i>
POLAV	<i>Polygonum aviculare</i>
TORNO	<i>Torilis nodosa</i>
TOTAL	Total de Malas Hierbas

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se presentan los resultados y una discusión ensayo por ensayo. Finalmente se hace una discusión general de resultados.

### **Ensayo "El Piñón" (Las Cabezas, Sevilla). Tablas 7-8.**

La contaminación de malas hierbas ha sido muy baja, 7.13 mh/m<sup>2</sup>, por lo que los resultados deben ser considerados como provisionales.

En la Tabla 7 se indican las fechas, densidad de malas hierbas y el estado de desarrollo del cultivo y de las malas hierbas en el momento de las aplicaciones y en la Tabla 8 se indica la eficacia de los Tratamientos ensayados. No hubo falta de selectividad con ninguno de los tratamientos ensayados.

En la tabla 8 se presenta la eficacia para cada uno de los programas ensayados. Los Tratamientos con solo pre-emergencia han obtenido eficacias muy deficientes (entre 41.90 y 10.83 %). Los Tratamientos en los que se realizó sólo post-emergencia han tenido eficacias del 90.16 y 81.25 %. Cuando se ha realizado el programa “pre-emergencia + post-emergencia” las eficacias han mejorado, y en algunos casos, significativamente.

**Tabla 7. Programas de Tratamientos Herbicidas. Momentos de aplicación y estados fenológicos. Ensayo El Piñón, Las Cabezas, Sevilla. Siembra Otoñal 2008.**

	PRE	Fechas Post-emergencias		
<b>PROGRAMA</b>	26/nov	31/dic	16/ene	29/ene
Estado fenológico del cultivo		Cot-1h	1-2 h	2-4 h
Estado fenológico Malas hierbas		Cot	Cot-1h	2 h
Fecha de nascencia cultivo	2-dic-2008			
Infestación (especies predominantes)	SONAS (1.4/m <sup>2</sup> ), ANGAR (0.6/m <sup>2</sup> ), CHESP (3.7/m <sup>2</sup> ) TOTAL: 7.13 mh/m <sup>2</sup>			

Cot-Cotiledones; h-hojas; < 2 h -Inicio 2 hojas; T-Tratamiento; Pre-Preemergencia; Pv-Punto verde

**Tablas 8. Eficacias de los Tratamientos comparando la población de malas hierbas/m<sup>2</sup> de éstos con los testigos adjuntos, en el ensayo El Piñón (Las Cabezas, Sevilla). Siembra Otoñal de 2008.**

Tratamientos		% Eficacias sobre el total de malas hierbas (Dico - R)							
		Todas combinaciones		Pre emergencias		Post emergencias		Programas	
Preemergencia	Postemergencia	T3+48 (18-mar)		T3+48 (18-mar)		T3+48 (18-mar)		T3+48 (18-mar)	
No Pre	No Post								
Etof.+Metam.	No Post	10,83	a	10,83	a				
Etof+Met+Clor	No Post	34,27	ab	34,27	a				
Etofum.+Lenac	No Post	41,90	b	41,90	a				
No Pre	PMP <sup>2</sup> +Metam.	81,25	c			81,25	a		
Etof+Met+Clor	PMP <sup>2</sup> +Metam.	84,79	c	84,79	b	84,79	ab	84,79	a
Etof.+Metam.	PMP <sup>2</sup> +Metam.	86,25	c	86,25	b	86,25	abc	86,25	ab
No Pre	Post. Aimcra <sup>3</sup>	90,16	c			90,16	abc		
Etofum.+Lenac	PMP <sup>2</sup> +Metam.	92,06	c	92,06	b	92,06	abc	92,06	abc
Etof+Met+Clor	Post. Aimcra <sup>3</sup>	96,39	c	96,39	b	96,39	bc	96,39	bc
Etof.+Metam.	Post. Aimcra <sup>3</sup>	97,25	c	97,25	b	97,25	bc	97,25	c
Etofum.+Lenac	Post. Aimcra <sup>3</sup>	98,70	c	98,70	b	98,70	c	98,70	c
<b>Media</b>		<b>73,98</b>		<b>71,38</b>		<b>90,86</b>		<b>92,57</b>	
<b>C.V. (%)</b>		<b>18,25</b>		<b>20,89</b>		<b>6,01</b>		<b>5,30</b>	
<b>Significación</b>		<b>0,000***</b>		<b>0,000***</b>		<b>0,001**</b>		<b>0,004**</b>	

PMP<sup>1</sup> Betanal Neotec

Post. Aimcra<sup>2</sup> 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> POST con Betanal Expert (0,5) + Metamitrona (0,5) y 3<sup>a</sup> POST con Betanal Expert (0,5) + Venzar (0,4).

Ensayo con una población media de 7,13 mh/m<sup>2</sup> de Dico-R en los testigos adjuntos (sin pre ni post)

**Ensayo "C-3054" (Lebrija, Sevilla).** Tablas 9-10.

La contaminación de malas hierbas ha sido muy baja, 2.4 mh/m<sup>2</sup>, por lo que los resultados deben ser considerados como provisionales.

En la Tabla 9 se indican las fechas, densidad de malas hierbas y el estado de desarrollo del cultivo y de las malas hierbas en el momento de las aplicaciones y en la Tabla 10 se indica la eficacia de los Tratamientos ensayados.

La especie predominante ha sido *Torilis nodosa*, especie difícil de controlar y en expansión en el cultivo de remolacha en Andalucía. Se aplicó Debut a todos los tratamientos en la T2 y sólo al Programa de Aimcra en la T3. No se han observado síntomas de fitotoxicidad con ninguno de los tratamientos ensayados.

En la Tabla 10a se ha excluido de los cálculos de eficacia *Torilis nodosa*. Todos los tratamientos que llevaban Post-emergencias tuvieron una eficacia del 100% sobre Dico-R. Los tratamientos que solo llevaban Pre-emergencia han tenido eficacia significativamente menores.

En la Tabla 10b se observan las eficacias sobre todas las especies Dico-R. Los programas que sólo incluían pre-emergencia han tenido eficacias sensiblemente menores, entre un 15% y un 48% aproximadamente.

**Tabla 9. Programas de Tratamientos Herbicidas. Momentos de aplicación y estados fenológicos. Ensayo "C-3054", Lebrija, Sevilla. Regadío por aspersión. Siembra Otoñal 2008.**

	PRE	Fechas Post-emergencias		
<b>PROGRAMA</b>	5/ene	29/ene	9/feb	25/feb
Estado fenológico del cultivo		Pv-Cot	Cot-1h	2-4 h
Estado fenológico Malas hierbas		Pv-Cot	Cot-1h	2-4 h
Fecha de nascencia cultivo	10-ene-2009			
Infestación (especies predominantes)	TORNO (0.68/m <sup>2</sup> ), ANGAR (0.4/m <sup>2</sup> ), RUMSP (0.46/m <sup>2</sup> ) TOTAL: 2.4 mh/m <sup>2</sup>			

Cot-Cotiledones; h-hojas; < 2 h -Inicio 2 hojas; T-Tratamiento; Pre-Preemergencia; Pv-Punto verde

**Tablas 10a y 10b.** Eficacias de los Tratamientos comparando la población de malas hierbas/m<sup>2</sup> de éstos con los testigos adjuntos en el ensayo C-1004 (Lebrija-marismas, Sevilla). Siembra Otoñal de 2008.

**Tabla 10a. Eficacias de los tratamientos excluyendo la especie *Torilis nodosa* (Torno). Ensayo C-3054**

		% Eficacias sobre el total de malas hierbas (Dico -R -Torno)			
Tratamientos		Todas combinaciones		Preemergencias	
Preemergencia	Postemergencia	T3+37 (3-abr)		T3+37 (3-abr)	
No Pre	No Post	0		0	
Etofum.+Lenac	No Post	40,26	a	40,26	a
Etof.+Metam.	No Post	60,85	ab	60,85	ab
Etof+Met+Clor	No Post	82,58	bc	82,58	bc
No Pre	PMP <sup>2</sup> +Metam.	100,00	c		
No Pre	Post. Aimcra <sup>3</sup>	100,00	c		
Etof.+Metam.	PMP <sup>2</sup> +Metam.	100,00	c	100,00	c
Etof.+Metam.	Post. Aimcra <sup>3</sup>	100,00	c	100,00	c
Etof+Met+Clor	PMP <sup>2</sup> +Metam.	100,00	c	100,00	c
Etof+Met+Clor	Post. Aimcra <sup>3</sup>	100,00	c	100,00	c
Etofum.+Lenac	PMP <sup>2</sup> +Metam.	100,00	c	100,00	c
Etofum.+Lenac	Post. Aimcra <sup>3</sup>	100,00	c	100,00	c
<b>Media</b>		<b>90,09</b>		<b>87,82</b>	
<b>C.V. (%)</b>		<b>15,65</b>		<b>17,56</b>	
<b>Significación</b>		<b>0,000***</b>		<b>0,000***</b>	

**PMP<sup>1</sup>** Betanal Neotec

**Post. Aimcra<sup>2</sup>** 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> POST con Betanal Expert (0,5) + Metamitrona (0,5) y 3<sup>a</sup> POST con Betanal Expert (0,5) + Lontrel Super (0,2).

\* En la 2<sup>a</sup> post se añaden **15 gr de Debut** a todos las las Post, y en la 3<sup>a</sup> Post sólo al programa de Aimcra.

Ensayo con una población media de **2,4 mh/m<sup>2</sup>** de Dico-R (0,68 Toino y 1,72 resto especies).

Tabla 10b. Eficacias de los tratamientos sobre Dico -R (incluyendo la especie *Torilis nodosa*. Ensayo C-3054

		% Eficacias sobre el total de malas hierbas (Dico - R)							
Tratamientos		Todas combinaciones		Pre emergencias		Post emergencias		Programas	
Preemergencia	Postemergencia	T3+37 (3-abr)		T3+37 (3-abr)		T3+37 (3-abr)		T3+37 (3-abr)	
No Pre	No Post	0		0		0		0	
Etofum.+Lenac	No Post	41,70	a	41,70	a				
Etof.+Metam.	No Post	47,91	ab	47,91	ab				
Etof+Met+Clor	No Post	74,79	bc	74,79	ab				
No Pre	PMP <sup>1</sup> +Metam.	81,66	c			81,66	a		
Etof.+Metam.	PMP <sup>1</sup> +Metam.	82,48	c	82,48	ab	82,48	a	82,48	a
Etof+Met+Clor	Post. Aimcra <sup>2</sup>	88,05	c	88,05	ab	88,05	a	88,05	a
Etof.+Metam.	Post. Aimcra <sup>2</sup>	89,64	c	89,64	ab	89,64	a	89,64	a
Etof+Met+Clor	PMP <sup>1</sup> +Metam.	94,00	c	94,00	b	94,00	a	94,00	a
No Pre	Post. Aimcra <sup>2</sup>	94,28	c			94,28	a		
Etofum.+Lenac	PMP <sup>1</sup> +Metam.	97,14	c	97,14	b	97,14	a	97,14	a
Etofum.+Lenac	Post. Aimcra <sup>2</sup>	98,57	c	98,57	b	98,57	a	98,57	a
	Media	80,93		79,36		90,73		91,64	
	C.V. (%)	25,06		27,87		17,15		17,18	
	Significación	0,003**		0,007**		0,695ns		0,704ns	

**PMP<sup>1</sup>** Betanal Neotec

**Post. Aimcra<sup>2</sup>** 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> POST con Betanal Expert (0,5) + Metamitrona (0,5) y 3<sup>a</sup> POST con Betanal Expert (0,5) + Lontrel Super (0,2).

\* En la 2<sup>a</sup> post se añaden **15 gr de Debut** a todos las las Post, y en la 3<sup>a</sup> Post sólo al programa de Aimcra.

Ensayo con una población media de **2,4 mh/m<sup>2</sup>** de Dico-R (0,68 Toino y 1,72 resto especies).

# 5. Umbrales de tratamiento y mezclas de productos para *Cercospora beticola*

## RESUMEN

Se han realizado cuatro ensayos en cultivo de remolacha azucarera de regadío (Sevilla), para valorar la eficacia contra *Cercospora beticola*, por un lado cuando se varía la fecha de la 1ª aplicación y por otro cuando se utilizan distintas mezclas de productos. Como UT para una tesis se ha establecido en el primer síntoma de enfermedad (T1), otra tesis (T2) cuando transcurren 21 días de T1 y la 3ª tesis (T3) se inician las aplicaciones en el umbral de 10% de hojas sintomáticas. Las tesis de comparación de mezclas de productos se inician según T3. Debido a la lenta evolución de la enfermedad se dio la circunstancia que en tres de las cuatro localidades la T2 coincidió con la T3. En estas condiciones de intensidad baja de enfermedad, el UT establecido de iniciar las aplicaciones con el 10% de hojas sintomáticas es adecuado para controlar la *Cercospora beticola*. La presencia predominante de *Erysiphe betae* en una parcela ha permitido analizar el efecto de dicha enfermedad en los rendimientos, reduciendo la producción de azúcar un 16%.

## ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Durante las últimas campañas, *Cercospora beticola* (Cb) ha sido el patógeno predominante sobre el resto de hongos que provocan enfermedades foliares en la remolacha azucarera de siembra otoñal de Andalucía.

Cb tiene una gran repercusión sobre los rendimientos, llegando, según numerosas experiencias de AIMCRA, a producir mermas del 30% del rendimiento de azúcar en condiciones de ataques severos.

A partir de resultados de ensayos de AIMCRA en años anteriores (ver Memorias de AIMCRA de Siembra Otoñal de 2003, 2004 y 2005), se ha establecido un UT para la 1ª aplicación del 10% de hojas sintomáticas (con presencia de *Cercospora*). Para ello, la valoración en gran parcela se hace tomando una hoja “media” por planta de 100 plantas al azar y verificando si tiene o no presencia de *Cercospora*. Se toman hojas lo más próximas al suelo pero que no sean senescentes. Se cumple el UT cuando al menos 10 hoja de las 100 valoradas son sintomáticas.

Los **objetivos** que se pretenden valorar son:

- La eficacia fungicida cuando se modifica el inicio de las aplicaciones. Se probarán 3 fechas:
  - Al aparecer la primera mancha (T1)
  - Cuando transcurran 21 días del T1
  - Cuando se alcance el 10% de hojas sintomáticas (T3)
- La eficacia fungicida cuando se mezclan distintas materias activas
- La influencia en los rendimientos y la calidad de la remolacha de los tratamientos ensayados.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

- Número de ensayos realizados: 4
- Diseño experimental: Bloques completos al azar (RCBD).
- Número de repeticiones: 4.
- Dimensiones parcela elemental: 3 x 6 m (anchura x longitud).
- Dimensiones Testigo: 3 x 6 m (anchura x longitud).
- Pulverizador:
  - Volumen de caldo 200 L/ha
  - Presión de trabajo en boquilla: 2.5 bar
  - Tipo: presión constante por aire comprimido.
  - Marca y modelo: Pulvexper 97.
  - Anchura de barra: 3 m.
- Boquillas:
  - Tipo: Abanico de baja deriva.
  - Marca: Teejet.
  - Modelo: DG 110015 VS. Color verde.
  - Distancia: 0.5 m.
  - Altura sobre la cubierta foliar: 0.5 m.
  
- Inicio de las aplicaciones: primer síntoma de enfermedad.

## **Valoraciones**

Se han evaluado 10 hojas/parcela elemental, en las que se valoraban sólo las hojas “medias”, esto es, excluyendo las hojas senescentes y las de nueva formación y por tanto sin estar totalmente desplegadas. Se ha tomado la media como dato final.

En la **Tabla 1** se caracteriza la cantidad de enfermedad según el porcentaje de área foliar afectada. En la **Tabla 2** se caracteriza el nivel de eficacia en función del porcentaje de control alcanzado respecto al Testigo sin tratamiento.



**Tabla 1 Caracterización de la cantidad de enfermedad en función del porcentaje de área foliar afectada (AFA).**

Cantidad de enfermedad (%) AFA	CARACTERIZACIÓN
< 5 %	Muy leve
6 - 15 %	Leve
16 - 40 %	Moderado
41 - 60 %	Grave
> 60 %	Muy grave

**Tabla 2 Caracterización de la eficacia con fungicidas en función del porcentaje de control alcanzado respecto al Testigo sin tratamiento.**

EFICACIA (%)	CARACTERIZACIÓN
94 - 100 %	Excelente
85 - 93.9 %	Muy bueno
75 - 84.9 %	Bueno
50 - 74.9 %	Medio
< 50.0	Deficiente

#### *Ubicación de los ensayos y tratamientos*

Se han realizado cuatro ensayos que se indican en la **Tabla 3**

**Tabla 3 Ubicación de los ensayos.**

Ensayo	Coordenadas (lat/long/elev)	Localidad	Sistema de cultivo
C-3036	36° 54' 42,2" / 6° 9' 21,0" / 1m	Lebrija-marismas (Sevilla)	Regadío (cobertura)
A-1008	36° 59' 47,0" / 6° 1' 29,4" / 1m	Lebrija-marismas (Sevilla)	Regadío (cobertura)
B-1006	36° 57' 18,5" / 6° 6' 27,7" / 1m	Lebrija-marismas (Sevilla)	Regadío (cobertura)
B-3082	36° 59' 43,9" / 6° 6' 58,7" / 1m	Lebrija-marismas (Sevilla)	Regadío (cobertura)

En la **Tabla 4** se reflejan los tratamientos ensayados.

**Tabla 4 Tratamientos en los ensayos.**

Tto. N°	Momentos de aplicación	Productos (Dosis)	Descripción <sup>(1)</sup>
1	T	---	Testigo sin tratar
2	T1	Escolta (0,35) + Mancoceb (2,5)	1ª aplicación en el primer síntoma
3	T2	Escolta (0,35) + Mancoceb (2,5)	1ª aplicación a los 21 días de T1
4	T3	Escolta (0,35)	1ª aplicación con 10% hojas sintomáticas
5	T3	Escolta (0,35) + Azufre (3)	1ª aplicación con 10% hojas sintomáticas
6	T3	Escolta (0,35) + Maneb (2,5)	1ª aplicación con 10% hojas sintomáticas
7	T3	Spyrale (1) + Mancoceb (2,5)	1ª aplicación con 10% hojas sintomáticas
8	T3	Estrategia antirresistencia <sup>(2)</sup>	1ª aplicación con 10% hojas sintomáticas

<sup>(1)</sup> 2ª y posteriores aplicaciones cada 21 días con los mismos productos (excepto el Tto. N° 8).

<sup>(2)</sup> En la estrategia antirresistencia se alternan los tratamientos N° 2 y N° 7, con aplicaciones cada 21 días.

Los niveles máximos de enfermedad alcanzados en los distintos ensayos se indican en la **Tabla 5**

**Tabla 5 Nivel máximo de enfermedad alcanzado en los ensayos.**

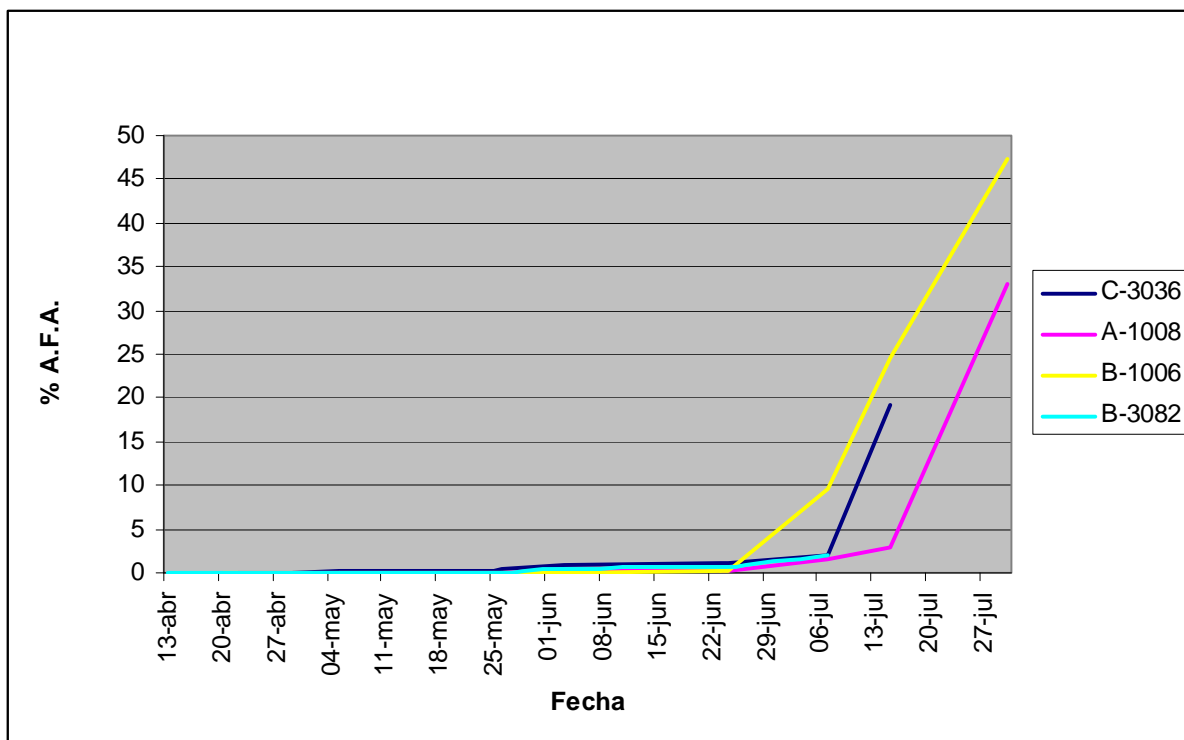
Ensayo	Nivel máximo de enfermedad en Testigo (%AFA)* y fecha de valoración	
	CERCOSPORA	FECHA
C-3036 - Lebrija (Se)	19	15-julio-2009
A-1008 - Lebrija (Se)	33	30-julio-2009
B-1006 - Lebrija (Se)	47	30-julio-2009
B-3082 - Lebrija (Se)	2	07-julio-2009

\*AFA: % área foliar afectada (0-100). Se toma la media de los Testigos de las cuatro repeticiones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Evolución de la enfermedad

En la primavera de 2009, la *Cercospora beticola* (Cb) ha tenido una virulencia inferior a lo habitual. Tuvo una aparición repentina de síntomas en abril, evolucionó muy lentamente durante los meses de Mayo y Junio y se incrementó en Julio considerablemente (ver figura 1.)



**Fig. 1** Evolución de la incidencia de *Cercospora beticola*, expresada como Área Foliar Afectada, en los testigos de los cuatro ensayos.

### Ensayo C-3036

#### Identificación y datos generales

Localidad: Lebrija-marisma, Sevilla.

Cultivo anterior: algodón

Tipo de suelo: fuerte.

Variedad: Julietta

Fecha de siembra: 14/11/08

Fecha de recolección: 15/07/09

Infestación máxima en Testigos: 19% AFA Cercospora (infestación “moderada” según la **Tabla 1**).

Fecha de las aplicaciones:

C-3036	1ª Aplicación	2ª Aplicación	3ª Aplicación
1. TESTIGO	-	-	-
2. T1 (Primer síntoma)	29-abr	25-may	15-jun
3. T2	25-may	15-jun	
4,5,6,7y 8. T3 (10% hojas sintomáticas)	08-may	01-jun	23-jun

Al iniciar este ensayo se observó que existía, además de la Cb, síntomas iniciales de Oidio, por lo que se valoró el nivel de ambas enfermedades y se realizó el primer T1 según el protocolo de Cercospora. El Oidio evolucionó mas rápido que la Cb, llegando a dificultar las valoraciones de cercospora.

En la **tabla 6** se muestra la evolución del Oidio. Los primeros síntomas aparecieron a últimos de abril, aumentando ligeramente en mayo y sufrir un brusco incremento en junio, alcanzando su nivel máximo el 28,9% de AFA (23/jun). La enfermedad se controló con todos los tratamientos ensayados.

**Tabla 6 Nivel de Oidio en distintas fechas y tratamientos.**

Tratamientos	% AFA				
	29-abr	25-may	1-jun	23-jun	15-jul
1, Testigo	0,6	3,0	5,6	28,9	5,8
2, Escolta + Mancoceb (1 <sup>as</sup> mancha)			0,3	0,1	0,0
3, Escolta + Mancoceb (10% H.S.)			0,3	0,1	0,0
4, Escolta (10% H.S.)			0,4	0,1	0,0
5, Escolta + Azufre (10% H.S.)			0,4	0,1	0,0
6, Escolta + Maneb (10% H.S.)			0,3	0,1	0,0
7, Spyrale + Mancoceb (10% H.S.)			0,2	0,2	0,0
8, Programa antirresistencia (10%H.S.)			0,3	0,3	0,0

En la tabla 7 se recoge la evolución de la Cb. En éste ensayo la enfermedad no evoluciona hasta fechas muy próximas a la recolección.

**Tabla 7. Nivel de Cercospora en distintas fechas.**

Tratamientos	% Hojas sintomáticas.		% AFA
	29-abr	25-may	15-jul
1, Testigo	4,0	21,0	19,3
2, Escolta + Mancaceb (1 <sup>a</sup> Mancha)		17,0	1,0
3, Escolta + Mancoceb (10% H.S.)		23,0	1,3
4, Escolta (10% H.S.)			1,8
5, Escolta + Azufre (10% H.S.)			1,5
6, Escolta + Maneb (10% H.S.)			1,5
7, Spyrale + Mancoceb (10% H.S.)			1,8
8, Programa antirresistencia (10%H.S.)			1,5

Dicho ensayo se recolectó para analizar la influencia del Oidio en recolección, pues todos los tratamientos controlaron bien la enfermedad.

En la **Tabla 8** se recogen los datos de recolección del ensayo B-2077. Se han obtenido diferencias significativas para Peso, Azúcar e IEA y no se han obtenido para Polarización y VTIR. El principal efecto que ha tenido el Oidio en el rendimiento ha sido sobre el Peso, incrementándose un 12,3% la media de los tratamientos fungicidas respecto al testigo. El azúcar se ha incrementado significativamente en un 16,2% y el IEA en un 17,7% (que suponen 21,4 t/ha 16°).

**Tabla 8. Rendimientos del ensayo C-3036**

TRAT	Prod	Pol	Azucar	IEA <sup>1</sup>	VTIR <sup>2</sup>
1	92,8 b	17,0	15,64 b	99,96 b	87,54
2	107,6 ab	17,6	18,91 a	122,83 a	87,61
3	106,7 ab	17,6	18,75 a	121,63 a	87,49
4	104,8 ab	17,6	18,38 a	119,21 a	87,48
5	104,5 ab	17,6	18,33 a	118,88 a	88,12
6	104,7 ab	17,9	18,69 a	121,99 a	87,86
7	108,1 a	17,5	18,93 a	122,83 a	87,43
8	103,9 ab	18,0	18,70 a	122,33 a	88,17
<b>Media ensayo</b>	<b>104,11</b>	<b>17,58</b>	<b>18,29</b>	<b>118,71</b>	<b>87,71</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6,10</b>	<b>3,49</b>	<b>4,36</b>	<b>4,29</b>	<b>0,84</b>
<b>Significación<sup>3</sup></b>	<b>*</b>	<b>NS</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>NS</b>

(1) I.E.A.: Índice Económico Agrícola, expresado como toneladas de 16º por hectárea.

(2) V.T.I.R.: Valor Tecnológico e Industrial de la Remolacha.

(3) Significación: NS: No significativo; \*\*\* p<0.001; \*\* p<0.01; \* p<0.05.

## Ensayo A-1008

### Identificación y datos generales

Localidad: Lebrija-marisma, Sevilla.

Cultivo anterior: algodón.

Tipo de suelo: fuerte.

Variedad: Julietta

Fecha de siembra: 25/11/08

Infestación máxima en Testigos: 33% AFA Cercospora (infestación “moderada” según la **Tabla 1**).

Fecha de las aplicaciones:

A-1008	1ª Aplicación	2ª Aplicación	3ª Aplicación	4ª Aplicación
<b>1. TESTIGO</b>	-	-	-	
<b>2. T1 (Primer síntoma)</b>	24-abr	14-may	3-jun	24-jun
<b>3, 4, 5, 6, 7 y 8. (T2 y T3)</b>		14-may	3-jun	24-jun

La 1ª aplicación de T2 y T3, coincidieron en el tiempo, siendo el 14 de mayo

En la tabla 9 se expone el nivel de Cb que han tenido los tratamientos. Si nos fijamos en el testigo, la evolución de la Cb ha sido muy lenta hasta junio, incrementándose gravemente en julio, alcanzando el 30/jul un nivel moderado (32,5% de AFA). Todos los tratamientos controlan satisfactoriamente la enfermedad.

Tabla 9. Nivel de Cercospora en distintas fechas.

Tratamientos	% Hojas sintomáticas.				% AFA	
	22-abr	14-ene	3-jun	24-jun	16-jul	30-jul
1, Testigo	6,0	16,0	30,0	50,0	7,0	32,5
2, Escolta + Mancoceb (1ª Mancha)			25,0	22,5	1,0	4,3
3, Escolta + Mancoceb (10% H.S.)			22,5	32,5	1,3	4,8
4, Escolta (10% H.S.)			22,5	37,5	1,3	4,8
5, Escolta + Azufre (10% H.S.)			17,5	30,0	1,0	4,3
6, Escolta + Maneb (10% H.S.)			15,0	20,0	1,3	4,0
7, Spyrale + Mancoceb (10% H.S.)			17,5	20,0	1,0	5,3
8, Programa antirresistencia (10%H.S.)			10,0	30,0	1,5	5,3

### Ensayo B-1006

#### Identificación y datos generales

Localidad: Lebrija-marisma, Sevilla.

Cultivo anterior: algodón.

Tipo de suelo: fuerte.

Variedad: Julietta

Fecha de siembra: 29/10/08

Infestación máxima en Testigos: 47% AFA Cercospora (infestación “grave” según la **Tabla 1.**).

Fecha de las aplicaciones:

B-1006	1ª Aplicación	2ª Aplicación	3ª Aplicación	4ª Aplicación
1. TESTIGO	-	-	-	
2. T1 (Primer síntoma)	20-abr	12-may	3-jun	23-jun
3, 4, 5, 6, 7 y 8. T2 y T3		12-may	3-jun	23-jun

La 1ª aplicación de T2 y T3, coincidieron en el tiempo, siendo el 12 de mayo

En la tabla 10 se expone el nivel de Cb que han tenido los tratamientos. Si nos fijamos en el testigo, la evolución de la Cb ha sido muy lenta hasta junio, incrementándose gravemente en julio, alcanzando el 30/jul un nivel grave (47,3% de AFA). Todos los tratamientos controlan satisfactoriamente la enfermedad.

Tabla 10. Nivel de Cercospora en distintas fechas.

Tratamientos	% Hojas sintomáticas.				% AFA	
	20-abr	12-may	3-jun	23-jun	16-jul	30-jul
1, Testigo	4,0	10,0	17,5	67,5	9,5	47,3
2, Escolta + Mancoceb (1ª Mancha)			7,5	25,0	1,5	5,5
3, Escolta + Mancoceb (10% H.S.)			20,0	35,0	1,3	5,5
4, Escolta (10% H.S.)			7,5	25,0	1,5	5,0
5, Escolta + Azufre (10% H.S.)			25,0	37,5	1,8	4,5
6, Escolta + Maneb (10% H.S.)			12,5	30,0	1,8	4,5
7, Spyrle + Mancoceb (10% H.S.)			7,5	32,5	1,8	5,3
8, Programa antirresistencia (10%H.S.)			7,5	42,5	1,5	5,8

### Ensayo B-3082

#### Identificación y datos generales

Localidad: Lebrija-marisma, Sevilla.

Cultivo anterior: algodón.

Tipo de suelo: fuerte.

Variedad: Julietta

Fecha de siembra: 26/11/08

Infestación máxima en Testigos: 2% AFA Cercospora (infestación “muy leve” según la **Tabla 1**).

Fecha de las aplicaciones:

B-3082	1ª Aplicación	2ª Aplicación	3ª Aplicación	4ª Aplicación
1. TESTIGO	-	-	-	
2. T1 (Primer síntoma)	13-abr	5-may	26-may	18-jun
3, 4, 5, 6, 7 y 8. T11 y T2		5-may	26-may	18-jun

La 1ª aplicación de T2 y T3, coincidieron en el tiempo, siendo el 5 de mayo

En la tabla 11 se expone el nivel de Cb que han tenido los tratamientos. Si nos fijamos en el testigo, la evolución de la Cb ha sido muy lenta, alcanzando el 7/jul su nivel máximo (2,4% de AFA).

Tabla 11. Nivel de *Cercospora* en distintas fechas.

Tratamientos	% Hojas sintomáticas.				% AFA
	13-abr	5-may	26-may	7-jul	7-jul
1, Testigo	6,0	10,0	20,0	90,0	2,4
2, Escolta + Mancaceb (1ª Mancha)			7,5	17,5	0,2
3, Escolta + Mancoceb (10% H.S.)			7,5	32,5	0,3
4, Escolta (10% H.S.)			12,5	27,5	0,4
5, Escolta + Azufre (10% H.S.)			7,5	45,0	0,6
6, Escolta + Maneb (10% H.S.)			22,5	25,0	0,3
7, Spyrale + Mancoceb (10% H.S.)			10,0	37,5	0,5
8, Programa antirresistencia (10%H.S.)			7,5	42,5	0,5

## CONCLUSIONES

- La evolución de la *Cercospora beticola* ha sido lenta en los cuatro ensayos, produciéndose su mayor virulencia en Julio. En uno de ellos, alcanzó un nivel grave.
- En una de las parcelas se ha producido un ataque moderado de *Erysiphe betae* durante el mes de junio. La presión de la enfermedad durante ese periodo de tiempo ha permitido obtener diferencias de rendimientos entre el testigo y los tratamientos fungicidas.
- Todos los tratamientos fungicidas ensayados han controlado las enfermedades que han aparecido (*Cercospora beticola* y *Erysiphe betae*), no produciéndose diferencias significativas tanto en la eficacia visual como en los rendimientos conseguidos.



# 6. Riego

## 6.1. Plan de Asesoramiento de riego

### RESUMEN

Durante la campaña 2008/2009 AIMCRA ha informado semanalmente de los consumos de riego para el cultivo de remolacha con el objetivo de que el agricultor pueda realizar una programación de riegos óptima, como se venía desarrollando con anterioridad desde que comenzó el PAR en 1996 por Azucarera Ebro, S.L., siendo a partir de esta campaña AIMCRA la encargada de esta labor de asesoramiento de riego.

Siguiendo con el mismo criterio que en campañas anteriores, se ha aplicado el coeficiente de cultivo (Kc) en función del estado de desarrollo vegetativo de la remolacha en la zona, siendo imprescindible para el agricultor un buen manejo del riego para conocer cuanta agua necesita el cultivo en cada momento del ciclo y cuanta agua es capaz de aportar el sistema de riego que maneja de la mejor manera posible.

Semana	De	A	Kc
8	19/02/2009	25-2-2009	0,6
9	26/02/2009	4-3-2009	0,7
10	05/03/2009	11-3-2009	0,8
11	12/03/2009	18-3-2009	0,8
12	19/03/2009	25-3-2009	0,9
13	26/03/2009	1-4-2009	0,9
14	02/04/2009	8-4-2009	1
15	09/04/2009	15-4-2009	1,1
16	16/04/2009	22-4-2009	1,1
17	23/04/2009	29-4-2009	1,2
18	30/04/2009	6-5-2009	1,2
19	07/05/2009	13-5-2009	1,1
20	14/05/2009	20-5-2009	1,1
21	21/05/2009	27-5-2009	1,1
22	28/05/2009	3-6-2009	1
23	04/06/2009	10-6-2009	1
24	11/06/2009	17-6-2009	0,9
25	18/06/2009	24-6-2009	0,9
26	25/06/2009	1-7-2009	0,8
27	02/07/2009	8-7-2009	0,8
28	09/07/2009	15-7-2009	0,7

29	16/07/2009	22-7-2009	0,7
30	23/07/2009	29-7-2009	0,7
31	30/07/2009	5-8-2009	0,7
32	06/08/2009	12-8-2009	0,7

El dato del consumo de agua para la remolacha se ha obtenido a partir de la ecuación de Penman-Monteith para la evapotranspiración ( $ET_0$ ), elaborado por la Red de Estaciones Agroclimáticas (RIA) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, en cada una de las zonas de cultivo objeto de recomendación, como se indica en la tabla adjunta:

Zonas de cultivo	Localización Estaciones	Zona que aparece en el mensaje de texto al móvil	Coordenadas UTM
Campaña de Cádiz A	Jerez-Basurta	CampañaCA A	<b>Latitud:</b> 36° 45' 29" N <b>Longitud:</b> 06° 00' 58" W <b>Altitud:</b> 60.0
Campaña de Cádiz B	Jerez	CampañaCA B	<b>Latitud:</b> 36° 38' 38" N <b>Longitud:</b> 06° 00' 44" W <b>Altitud:</b> 32.0
Campaña y Marisma Sevilla A	Las Cabezas	MarismaSE A	<b>Latitud:</b> 37° 01' 00" N <b>Longitud:</b> 05° 53' 01" W <b>Altitud:</b> 25.0
Campaña y Marisma Sevilla B	Lebrija	MarismaSE B	<b>Latitud:</b> 36° 58' 40" N <b>Longitud:</b> 06° 07' 30" W <b>Altitud:</b> 25.0
Costa Noroeste	Sanlúcar de Barrameda	Costa NO	<b>Latitud:</b> 36° 46' 54" N <b>Longitud:</b> 06° 18' 44" W <b>Altitud:</b> 22.0
Huelva	Palma del Condado	Huelva	<b>Latitud:</b> 37° 22' 05" N <b>Longitud:</b> 06° 32' 25" W <b>Altitud:</b> 192.0
Medina, Alcalá, Litoral Sur y Campo de Gibraltar	Vejer	Medina	<b>Latitud:</b> 36° 17' 10" N <b>Longitud:</b> 05° 50' 19" W <b>Altitud:</b> 24.0
Sierra de Cadiz	Villamartín	SierraCA	<b>Latitud:</b> 36° 50' 43" N <b>Longitud:</b> 05° 37' 18" W <b>Altitud:</b> 171.0

El período de recomendación se ha desarrollado desde mediados Febrero hasta la primera semana de Agosto, contabilizándose 24 semanas de avisos.

La divulgación de los datos a los agricultores ha sido una herramienta indispensable y se ha llevado a cabo como en años anteriores, de forma generalizada en la página web de AIMCRA ([www.aimcra.es](http://www.aimcra.es)) y Azucarera Ebro ([www.aeasa.com](http://www.aeasa.com)), así como a través de mensajes de texto a móviles, personalizados según la zona, a todos los técnicos así como a los agricultores que lo han demandado.

I. Tabla de Consumo (mm) de la red de estaciones climáticas 2009

Semana	Zonas	Campaña de Cádiz A	Campaña de Cádiz B	Campaña y Marisma Sevilla A	Campaña y Marisma Sevilla B	Costa Noroeste	Huelva	Medina, Alcalá, Litoral Sur y Camp Gibraltar	Sierra de Cadiz	Media Consumo semanal
8	19-2-09	10,0	10,0	10,0	9,0	10,0	10,0	12,0	10,0	10,1
9	26-2-09	10,0	10,0	8,0	7,0	10,0	9,0	11,0	8,0	9,1
<b>Total Febrero</b>		<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>18,0</b>	<b>16,0</b>	<b>20,0</b>	<b>19,0</b>	<b>23,0</b>	<b>18,0</b>	<b>19,3</b>
10	5-3-09	16,0	16,0	17,0	15,0	16,0	17,0	18,0	16,0	16,4
11	12-3-09	32,0	25,0	21,0	20,0	23,0	24,0	27,0	22,0	24,3
12	19-3-09	28,0	28,0	23,0	20,0	24,0	23,0	31,0	24,0	25,1
13	26-3-09	22,0	22,0	23,0	20,0	23,0	22,0	26,0	22,0	22,5
<b>Total Marzo</b>		<b>98,0</b>	<b>91,0</b>	<b>84,0</b>	<b>75,0</b>	<b>86,0</b>	<b>86,0</b>	<b>102,0</b>	<b>84,0</b>	<b>88,3</b>
14	2-4-09	29,0	28,0	30,0	27,0	28,0	30,0	30,0	30,0	29,0
15	9-4-09	31,0	30,0	35,0	30,0	32,0	33,0	33,0	31,0	31,9
16	16-4-09	32,0	30,0	34,0	30,0	31,0	31,0	34,0	32,0	31,8
17	23-4-09	40,0	37,0	38,0	36,0	39,0	41,0	43,0	36,0	38,8
18	30-4-09	54,0	52,0	49,0	45,0	48,0	50,0	54,0	49,0	50,1
<b>Total Abril</b>		<b>186,0</b>	<b>177,0</b>	<b>186,0</b>	<b>168,0</b>	<b>178,0</b>	<b>185,0</b>	<b>194,0</b>	<b>178,0</b>	<b>181,5</b>
19	7-5-09	40,0	38,0	38,0	35,0	37,0	37,0	43,0	40,0	38,5
20	14-5-09	46,0	42,0	45,0	42,0	41,0	48,0	46,0	45,0	44,4
21	21-5-09	45,0	41,0	45,0	37,0	39,0	43,0	44,0	43,0	42,1
22	28-5-09	46,0	41,0	43,0	38,0	38,0	46,0	45,0	43,0	42,5
<b>Total Mayo</b>		<b>177,0</b>	<b>162,0</b>	<b>171,0</b>	<b>152,0</b>	<b>155,0</b>	<b>174,0</b>	<b>178,0</b>	<b>171,0</b>	<b>167,5</b>
23	4-6-09	39,0	36,0	36,0	35,0	35,0	39,0	40,0	38,0	37,3
24	11-6-09	47,0	46,0	46,0	44,0	40,0	46,0	52,0	48,0	46,1
25	18-6-09	47,0	42,0	48,0	45,0	41,0	48,0	47,0	49,0	45,9
26	25-6-09	37,0	34,0	38,0	35,0	34,0	40,0	36,0	39,0	36,6
<b>Total Junio</b>		<b>170,0</b>	<b>158,0</b>	<b>168,0</b>	<b>159,0</b>	<b>150,0</b>	<b>173,0</b>	<b>175,0</b>	<b>174,0</b>	<b>165,9</b>
27	2-7-09	40,0	38,0	42,0	39,0	37,0	46,0	41,0	43,0	40,8
28	9-7-09	37,0	32,0	35,0	33,0	31,0	37,0	34,0	37,0	34,5

Memoria campaña 2009/2010 – Siembra otoño 2008 - ZONA SUR -

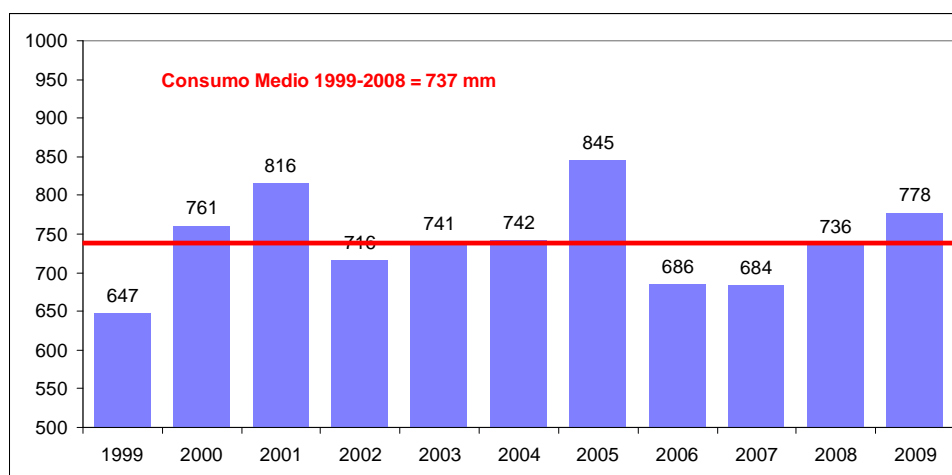
29	16-7-09	38,0	36,0	36,0	32,0	35,0	35,0	39,0	41,0	36,5
30	23-7-09	36,0	34,0	34,0	33,0	33,0	38,0	37,0	38,0	35,4
31	30-7-09	36,0	32,0	34,0	31,0	32,0	38,0	35,0	38,0	34,5
<b>Total Julio</b>		<b>187,0</b>	<b>172,0</b>	<b>181,0</b>	<b>168,0</b>	<b>168,0</b>	<b>194,0</b>	<b>186,0</b>	<b>197,0</b>	<b>181,6</b>
<b>Acumulado</b>		<b>838,0</b>	<b>780,0</b>	<b>808,0</b>	<b>738,0</b>	<b>757,0</b>	<b>831,0</b>	<b>858,0</b>	<b>822,0</b>	<b>804,0</b>

## II. Evolución del Consumo y $ET_0$ en la Zona Sur.

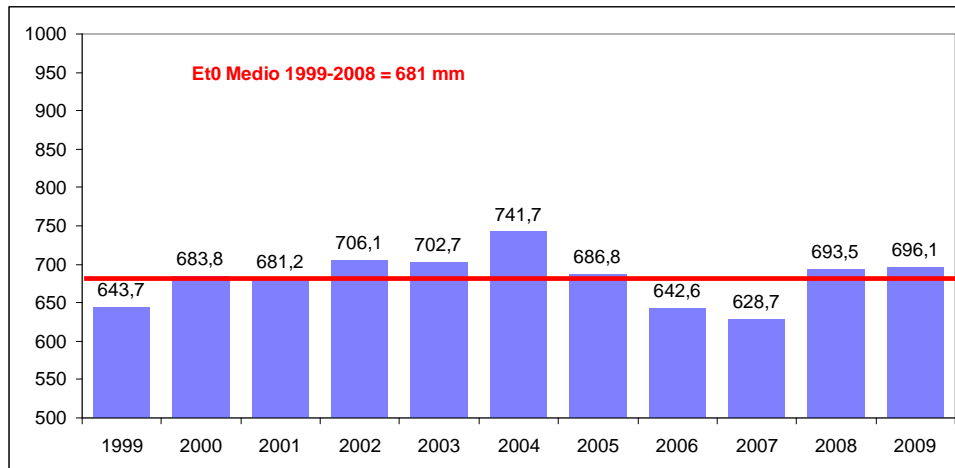
El **Consumo** medio mensual (mm/mes) de la Zona Sur de esta campaña ha sido superior al consumo medio de los últimos diez años de las estaciones tomadas como referencia, representando un aumento del 8% con respecto al año 2008 como se puede observar en la tabla adjunta.

	CONSUMO medio (1999-2008)	Consumo 2008	Consumo 2009
Febrero	30	28	19
Marzo	83	92	86
Abril	130	182	177
Mayo	164	133	161
Junio	182	137	160
Julio	148	164	174
<b>TOTAL</b>	<b>737</b>	<b>736</b>	<b>777</b>

Como resumen se adjunta la siguiente gráfica con los datos del consumo medio anual de agua por la remolacha desde 1999 hasta 2009, del mismo modo se puede observar que el consumo medio de agua por la remolacha para el periodo de riegos de campaña de 737 mm en la Zona Sur.



Del mismo modo se indica en la siguiente gráfica los datos de la  $Et_0$  media anual por la remolacha desde 1999 hasta 2009, donde se observa que la  $Et_0$  media para la pasada campaña ha sido de 681 mm en la Zona Sur.

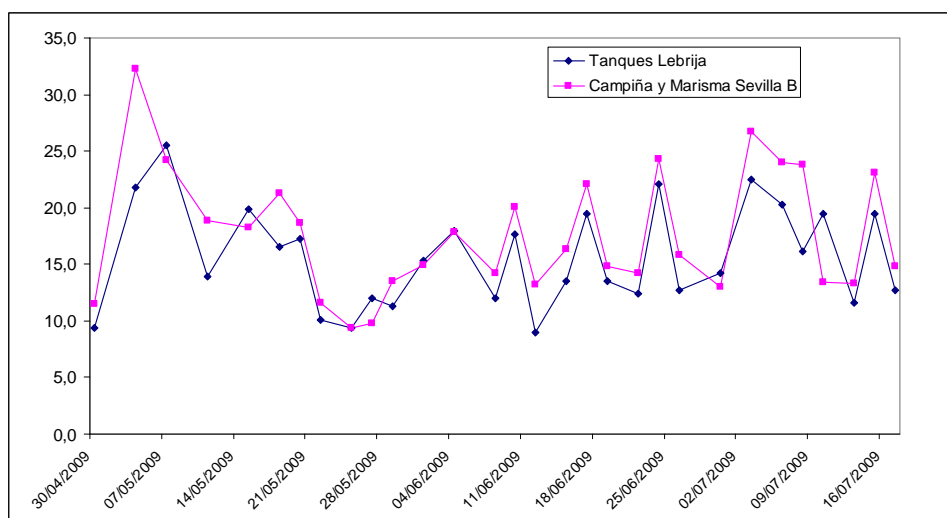


### III. Cálculo de ET<sub>0</sub> con Estaciones Meteorológicas.

Para determinar si el cálculo de la evapotranspiración de referencia mediante estaciones meteorológicas es un sistema tan válido como el tanque evaporímetro, y si puede existir alguna constante que relacione ambos métodos, se ha llevado a cabo el seguimiento de dos tanques evaporimétricos por parte de los técnicos de AIMCRA, localizados en Lebrija y compararlos con los datos obtenidos de la estación de la RIA de la misma localidad, como se muestra en la tabla adjunta.

Las comparaciones realizadas hasta ahora y desde el año 2002 (ver tabla adjunta) muestran que, en general las evapotranspiraciones que registran los tanques son menores que las recogidas en las estaciones, y que no existe una pauta fija que relacione ambos sistemas de unos años a otros, considerandose una diferencia admisible entre ambos métodos aquella que se encuentren entre valores de  $\pm 10\%$ .

Se puede afirmar que se recomendaría mucha más agua con la estación meteorológica que con el tanque, si utilizamos las estaciones como método de obtención de la Et<sub>0</sub> como se puede apreciar en la gráfica adjunta.



Para igualar los valores de los tanques en diferentes localidades con los datos obtenidos a las Estaciones Meteorológicas de la RIA, se aplican coeficientes correctores de la fórmula de  $ET_0$  de Penman-Monteith, método propuesto por la FAO (FAO 56, 1998) como conclusión de un estudio llevado a cabo por el responsable de la Red de Información Agroclimática del IFAPA (Pedro Gavilán), los cuales se indican a continuación:

	TANQUE	ESTACIÓN	COEF REDUCTOR $K_r$
1	Línea Huelva	La Palma Cdo.	0,86
2	Rinconada	La Rata	0,88
3	Sevilla-A	Las Cabezas	0,8
4	Campaña Cadiz	Jerez Basurta	0,91
5	Campaña Cadiz	Dña. Blanca	0,82
6	Sierra Cádiz	Villamartin	0,86
7	Sevilla-B	Lebrija DAP	0,82
8	Sevilla Norte	Ecija	0,84
9	Costa NO	Sanlucar Barrameda	0,78

A continuación se muestran los datos relativos a la lectura de la  $Et_0$  de los Tanques Evaporimétricos y los correspondientes a la Estación Meteorológica correspondiente a la localidad de Lebrija.

Fecha	Tanque Evaporimétrico		Estación
	B-3082	A-1042	Campaña y Marisma Sevilla B
17-03-09	17,3	SL	SL
20-03-09	10,5	SL	10,77
24-03-09	14,3	SL	14,3
01-04-09	20,3	SL	26,76
06-04-09	22,5	25,5	20,76
13-04-09	29,3	22,5	32,81
17-04-09	14,3	SL	12,86
21-04-09	SL	SL	17,38
23-04-09	10,5	8,3	11,5
30-04-09	24,0	19,5	32,28
04-05-09	30,0	21,0	24,16
07-05-09	12,8	15,0	18,84
11-05-09	21,8	18,0	18,24
15-05-09	15,0	18,0	21,32
18-05-09	21,0	13,5	18,67
20-05-09	10,5	9,8	11,6
22-05-09	9,0	9,8	9,37
25-05-09	12,8	11,3	9,79
27-05-09	12,0	10,5	13,51
29-05-09	15,0	15,8	14,89

01-06-09	18,0	18,0	17,87
04-06-09	12,0	12,0	14,2
08-06-09	18,8	16,5	20,06
10-06-09	8,3	9,8	13,17
12-06-09	14,3	12,8	16,31
15-06-09	19,5	19,5	22,09
17-06-09	14,3	12,8	14,85
19-06-09	12	12,8	14,24
22-06-09	22,5	21,8	24,27
24-06-09	12,75	12,8	15,79
26-06-09	14,25	14,3	12,99
30-06-09	SL	22,5	26,69
03-07-09	21,75	18,8	24,02
06-07-09	16,5	15,8	23,83
08-07-09	20,25	18,8	13,37
10-07-09	11,25	12,0	13,36
13-07-09	20,25	18,8	23,07
15-07-09	12,75	12,8	14,84
17-07-09	16,5	12,0	15,77
<b>Acumulada</b>	<b>608,3</b>	<b>512,3</b>	<b>680,6</b>

S.L. : Sin Lectura



## **CONCLUSIONES**

- El Plan de Asesoramiento de Riegos (PAR) llevado a cabo por AIMCRA ha dado respuesta a las peticiones de cuantos agricultores han demandado el servicio avisos de riegos a los teléfonos móviles.
- Las necesidades hídricas del cultivo de remolacha en la Zona Sur durante 2008-2009 han sido superiores al año anterior, pero no son las más altas de los últimos años, superada en dos ocasiones en las que el consumo de agua por la remolacha ha sido aún más alto.
- Para aplicar y satisfacer las necesidades hídricas del cultivo de remolacha en cada momento de su desarrollo, hay que hacer una buena programación del riego, siendo imprescindible para el agricultor un buen manejo del riego para conocer cuanta agua necesita el cultivo en cada momento del ciclo y cuanta agua es capaz de aportar el sistema de riego que maneja de la mejor manera posible.



# 6.2. Encuesta sobre la situación del riego en la remolacha 2009

Dentro de las actividades realizadas en el Plan de Competitividad 2007-2009, durante la primavera y verano del año 2009 se ha realizado un estudio para conocer la situación del riego, tanto de aspectos de ingeniería como agronómicos en el cultivo de la remolacha azucarera. El estudio ha consistido en la realización por los 41 técnicos de las diferentes organizaciones que participan en el Plan de 310 encuestas de campo a agricultores remolacheros.

La encuesta ha constado de cuatro preguntas generales de situación, nueve específicas al riego de aspersión, ocho específicas para máquinas de riego (pivotes) y diez relativas a la instalación, captación del agua y datos económicos para todos los sistemas de riego.

Sobre una superficie de remolacha con riego en la campaña 2008/2009 de 10.145 ha, la encuesta que se ha realizado por entrevistas personales de los técnicos a los agricultores, ha recogido información de 3.790 ha, por lo que la muestra representa a la población con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de  $\pm 2\%$  para datos globales.

## **1.- Número de comunidades de regantes.**

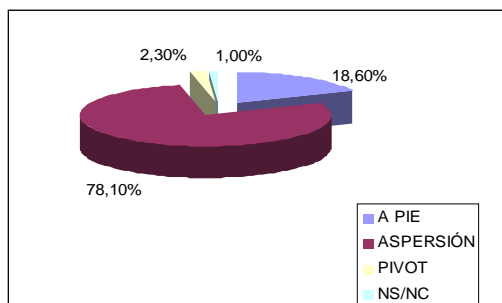
Solamente diez de los agricultores encuestados riegan con pozo propio. El resto están distribuidos entre 22 comunidades de regantes siendo las más numerosas la del sector B-XII (con 120 agricultores que riegan por aspersión y el 38% de la superficie), la del Bajo Guadalquivir (con riego por gravedad y aspersión, con 53 agricultores), Costa Noroeste (39 agricultores y riego por aspersión), Marismas (23 agricultores y riego por aspersión) y Guadalcaçín (10 agricultores). El resto de comunidades de regantes tienen menos de cinco agricultores en la muestra que cultivan remolacha (SAP Guadamar, Tarifa, Melendo, Toril, El Humoso, Los Huertos, Hornillo, Arcos, Los Sotillos, Coto de Bornos, Villamartin, Arcos del Palomar, Merlina, Tesorillo, La Capitana, San Andrés-Buenavista y Genil-Adriano).

## **2. Sistemas de riego.**

Según la muestra, el 78,1 % de la remolacha se riega por aspersión, un 2,3 de la superficie se riega con máquinas de riego (pivotes) y un 18,6 % se riega por gravedad. Esto supone que sobre 1.870 ha de remolacha en Andalucía se riegan a pié. Todas ellas están sujetas hoy a planes de modernización de regadío.

Los datos de la población dan un mayor peso al riego por gravedad señalando que el porcentaje de aspersión es el 67% y de gravedad el 26% (Memoria Plan Competitividad 2009).

A PIE	18,60%
ASPERSIÓN	78,10%
PIVOTE	2,30%
NS/NC	1%

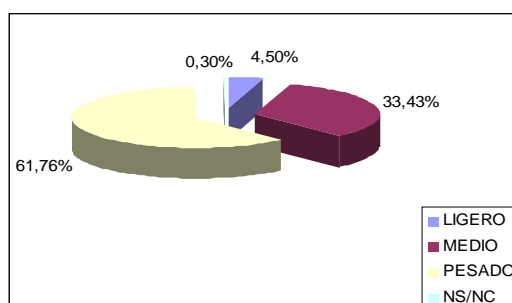


El agua procede en el 93% del total de canal o de balsas y tan solo un 7% riegan de pozo o captan agua directamente de un río.

### 3. Textura del suelo.

Es indispensable conocer la textura del suelo para una correcta programación del riego. Los resultados muestran que más del 60% de los suelos son pesados (arcillosos) y tan sólo menos de un 5% son ligeros (arenosos).

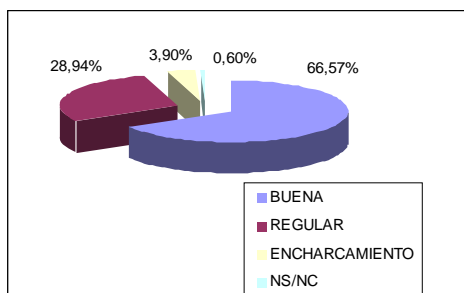
LIGERO	4,50%
MEDIO	33,40%
PESADO	61,70%
NS/NC	0,30%



### 4. Características de infiltración del suelo.

Aunque la mayor parte de los suelos tienen buena infiltración hay que destacar que prácticamente la tercera parte tienen una infiltración regular o se encharcan frecuentemente. Esto puede afectar al desarrollo del cultivo con el riego (problemas de asfixia radicular) que limitan la producción, por lo que sería deseable analizar este problema estudiando posibles soluciones (como pase de arados descompactadores).

BUENA	66,60%
REGULAR	28,95
ENCHARCAMIENTO	3,90%
NS/NC	0,60%



Una información adicional de los técnicos señala que el 66% de la superficie total de remolacha está drenada.

#### **A) CARACTERISTICAS DEL RIEGO POR GRAVEDAD EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA.**

La muestra de riego por gravedad son 60 agricultores con un total de 695 ha de remolacha. De ese total, 23 agricultores responden que solamente pueden dar dos riegos al cultivo (de marzo a mayo), 33 agricultores dan tres riegos (de abril a mayo) y tan solo cuatro han podido dar cuatro riegos. Únicamente cinco agricultores señalan que pueden regar en los meses de junio y julio. La media del número de riegos por gravedad es de  $3,4 \pm 0,27$  (error típico de la media). Hay una importante falta de disponibilidad de agua en las zonas de riego por gravedad.

Para todos, la toma de agua es de canal y el número de horas de riego oscila entre siete y 12.

Aunque es difícil saber la cantidad de agua aplicada en riego por gravedad, 20 mm, para unas necesidades medias de  $471 \pm 19$  mm. De media por riego a pié se han aplicado tan solo el 44% de las necesidades hídricas del cultivo. El volumen aplicado estimado en un riego oscila entre 35 y 100 mm, con una media de  $63 \pm 19,5$  mm. Este valor supera más del 50% al que se aplica por aspersión.

El porcentaje de agricultores con riego por surcos que aplicó riegos para la nascencia del cultivo es tan solo del 2%.

La mano de obra depende de la superficie de la explotación dedicada a remolacha y si tienen que poner gomas para regar. Se emplean de 0,3 a 1 jornal/ha y riego.

El coste total del riego por gravedad está ente 60 y 300 €/ha con una media de 226 €/ha.

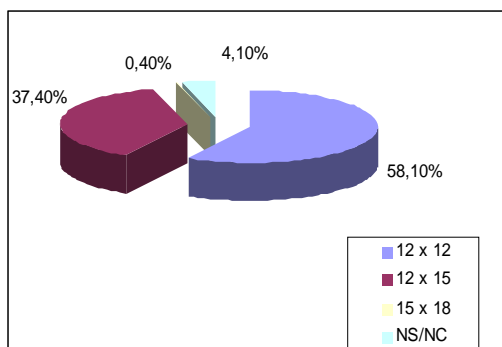
#### **B) CARACTERISTICAS DEL RIEGO POR ASPERSIÓN EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA.**

Este sistema de riego es con diferencia el más frecuente en el cultivo de la remolacha en Andalucía. En relación con el tipo de cobertura, menos del 1% de la superficie es enterrada.

### **5. Marco de riego.**

El marco de riego por aspersión, la separación entre líneas de aspersores y de estos dentro de la línea, más frecuente es 12 x 12 m, le sigue el marco de 12 x 15 y son poco frecuentes los marcos superiores. En el marco de 12 x 12 los modelos de aspersores más frecuentes son Naan 5022 (37%), Unirain (33%) y Rotator (29%). En algún caso hay marcos de 12 x 13 ó 12 x 13,5. En marcos de 12 x 15, una gran mayoría de modelos de aspersor son Unirain (93%).

12 x 12	58,10%
12 x 15	37,40%
15 x 18	0,40%
NS/NC	4,10%

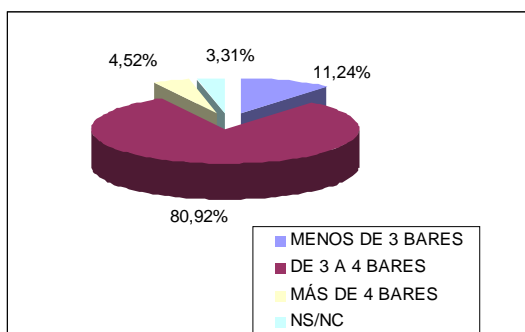


La boquilla es muy variable. En marco de 12 x 15 predomina la 9/64 seguida de la 5/32. Prácticamente todas se usan sin vaina prolongadora (no suele haber problemas de velocidad de viento superiores a 3 m/s). Los marcos pequeños tiene aspersores de una sola boquilla y los grandes se reparten por igual entre una y dos boquillas.

## 6. Presión de trabajo de los aspersores.

Más del 80% de los aspersores trabajan a la presión recomendada, de 3 a 4 bares.

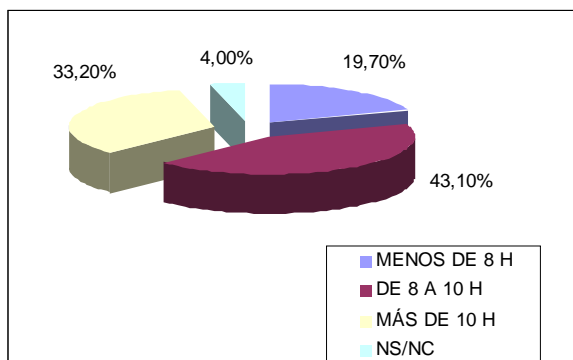
MENOS DE 3 b	11,20%
DE 3 A 4 b	80,60%
MÁS DE 4 b	4,50%
NS/NC	3,30%



## 7. Número de riegos que da a la remolacha.

El número de riegos por aspersión ha variado entre 6 y 17, con una media de  $10,4 \pm 0,5$ . Este número ha variado principalmente en función de la fecha de recolección. Como referencia el plan de asesoramiento de riegos (PAR) dio hasta final de junio 18 avisos de riego con el consumo y hasta final de julio 23.

3-5 RIEGOS	3,70%
5-10 RIEGOS	56,40%
MÁS DE 10 RIEGOS	39,90%
NS/NC	0%



El volumen medio en un riego por aspersión osciló entre 25 y 60 mm (o L/m<sup>2</sup>) con una media de 36,8 ± 1,2 mm.

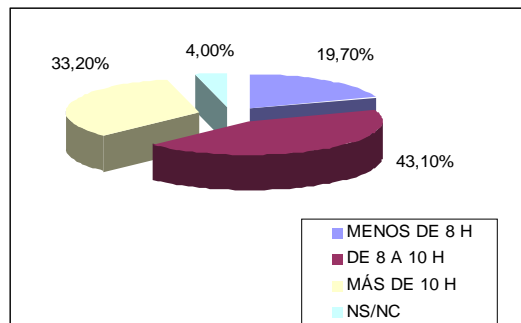
## 8. Inicio del riego

De las 2.960 ha de riego por aspersión en la encuesta, 540 ha (un 18,2%) no disponen de agua para riego siempre que lo necesitan. Solamente un 22 % de la superficie de riego por aspersión ha dado riegos de nascencia. En relación con los riegos con el cultivo desarrollado, un 1,2 % da el primer riego en febrero (como referencia la última semana de febrero fue la fecha del primer aviso de riego del PAR), un 41 % comienzan a regar en marzo (se dieron cuatro avisos de riego semanales) y un 30 % empiezan en abril (se dieron otros cinco avisos de riego). Es necesario recordar la gran importancia de empezar a regar pronto para obtener un buen rendimiento.

## 9. Horas por riego en los meses de Junio y Julio.

En los meses de máxima demanda casi la mitad de los agricultores están regando de ocho a diez horas.

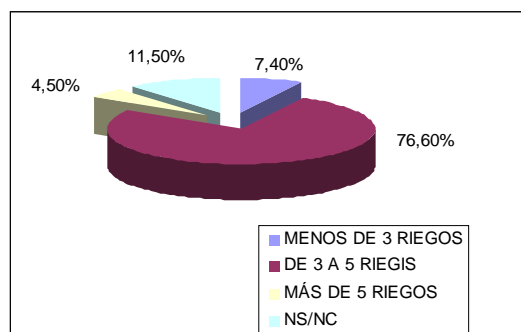
MENOS DE 8 H	19,70%
DE 8 A 10 H	43,10%
MÁS DE 10 H	33,20%
NS/NC	4%



## 10. Número de riegos que da al cultivo en junio o julio.

El número de riegos en estos meses de alta demanda está relacionado con la recolección. Para una recolección final de primeros de agosto AIMCRA recomienda regar hasta final de julio. En estos dos meses el PAR propuso dar nueve riegos al cultivo. Esto prácticamente no lo hizo ningún agricultor.

MENOS DE 3 RIEGOS	7,40%
DE 3 A 5 RIEGOS	76,60%
MÁS DE 5 RIEGOS	4,50%
NS/NC	11,50%



## 11.- ¿Cuál es la fecha del último riego?

Relacionado con lo anterior, un 11,9 % de los agricultores dan el último riego en mayo, un 21,8 % en junio, un 42 % en julio y riegan hasta agosto el 6,6 %.

De media se aplicaron en riego por aspersión  $372 \pm 15$  mm para cubrir unas necesidades hídricas de  $465 \pm 7$  mm. Esto supone que de media se han cubierto en 2009 tan solo el (78%) de las necesidades.

De las 223 respuestas solamente 10 agricultores señalan que emplean gasoil para los motores (0,5 %), el resto emplean energía eléctrica. Las instalaciones que emplean gasoil tienen una antigüedad media de  $13 \pm 2$  años (media  $\pm$  error típico de la media) mientras que las que emplean energía eléctrica tienen una media de  $11,2 \pm 0,6$  años.

97 encuestados emplean mano de obra propia y 111 emplean mano de obra externa. En este último caso, emplean de media  $2,4 \pm 0,1$  jornales/ha. Los encuestados indican que se necesitan de 0,7 a 1 jornal/ha para montar la instalación y de 0,15 a 0,25 jornales/ha cada riego.

El coste del riego por aspersión, según señalan, oscila entre 100 y 650 €/ha con una media de  $336 \pm 9,7$  €/ha. Existe una gran coincidencia en que el 52 % del coste total del riego es hoy el coste de la energía eléctrica.

### C) CARACTERISTICAS DEL RIEGO POR PIVOTES EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA.

Solo en un 7% de la superficie de remolacha el riego se aplica con pivotes. En la muestra analizada son ocho agricultores con algo más del 2% de la superficie. Los pivotes son mayoritariamente circulares, de cuatro a diez torres y separaciones entre ellas de 40 a 54 m. La mitad tienen voladizo o alero final. En tipos de distribuidores, hay mezclas de toberas y pulverizadores con aspersores. Para cubrir las máximas necesidades hídricas en junio y julio necesitan trabajar entre el 20 y el 65% y dar entre tres y cinco vueltas. Solamente un agricultor señala que tiene problemas de encharcamiento en el extremo.

Prácticamente todos son eléctricos y el consumo eléctrico para el riego del cultivo está en el orden de 1.900 Kw. Los años de la instalación de riego son muy variables. Van desde instalaciones nuevas, con tres o cuatro años a las que tienen más de 15 años. El número de jornales que se emplean en el riego es también variable oscilando entre un jornal cada 20 ó 25 ha de cultivo a tres jornales en 35 ha.

El coste medio del riego de la remolacha con pivote es de 315 €/ha (entre 210 y 500 €/ha).

### D) RELACION ENTRE RIEGO APLICADO Y NECESIDADES DEL CULTIVO.

Para el conjunto de todos los sistemas de riego se ha comparado la media de la cantidad de agua aportada al cultivo para cada una de las 41 agrupaciones de cultivadores con las necesidades hídricas de cada zona. Estas necesidades se han estimado por diferencia entre el consumo y la lluvia, siendo el consumo la ETc donde la ETo ha sido la propuesta por el método de Penman-Monteith en base a los datos climáticos de estaciones meteorológicas de la Junta de Andalucía (Red RIA) y Kc ha sido el ajustado al cultivo de siembra de otoño en Andalucía por AIMCRA. Estos datos están disponibles en la Memoria Plan Competitividad 2009.

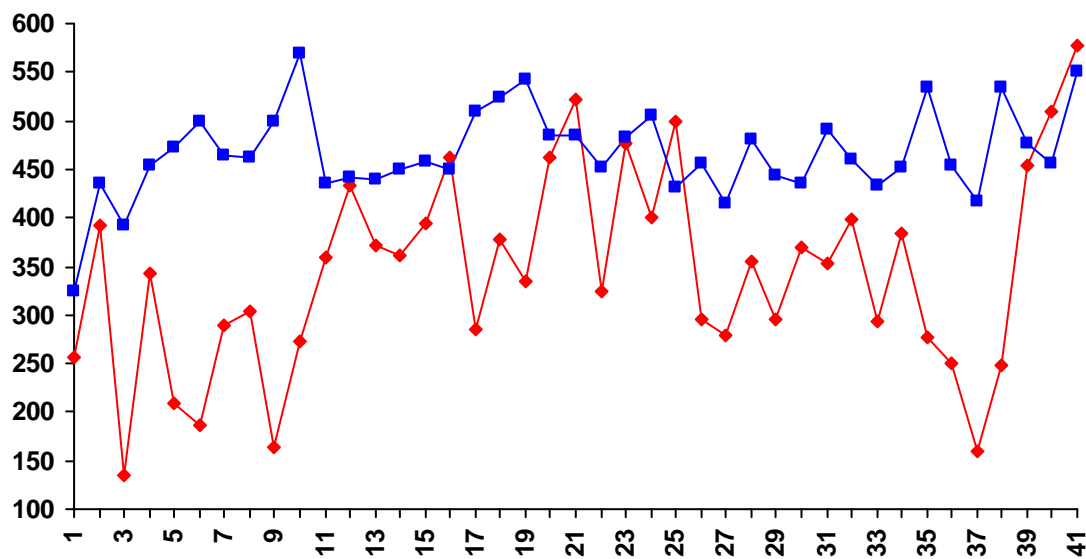
La cantidad de agua aportada por riego ha variado entre 135 y 577 mm con una media de  $344 \pm 103$  mm, en tanto las necesidades hídricas han estado entre 323 y 568 mm con una media de  $466 \pm 45$  mm. De media se han aportado en este año el 73 % de las necesidades del cultivo.



Ambas distribuciones, riego y necesidades, se distribuyen normalmente (el test de Kolmogorov indica un valor de  $p=0,200$  para riego y  $p=0,11$  para las necesidades, lo que indica que no se diferencian estadísticamente de una distribución normal) y comparándolas con una prueba t para muestras relacionadas, el valor p asociado es de 0,000 (significación bilateral) lo que indica que ambas distribuciones, riego aplicado y necesidades son estadísticamente diferentes.

En la figura adjunta se puede apreciar (en rojo la cantidad aplicada y en azul las necesidades) como excepto en cinco casos, siempre el riego ha sido inferior a las necesidades.

Figura 1. Cantidad de agua aplicada al cultivo (en rojo) y necesidades hídricas (en azul), en mm para las 41 agrupaciones de 2009.



## CONCLUSIONES

1. La gran mayoría de los agricultores que riegan la remolacha están en 22 comunidades de regantes.
2. Según la encuesta el 78% de la superficie de remolacha se riega por aspersión frente a un 18% que lo hace por gravedad. En datos totales los porcentajes son 67 y 26 respectivamente).
3. Un 18,2 % de la superficie de riego por aspersión no dispone de agua para regar cuando lo necesitan.
4. Una tercera parte de los suelos tienen infiltración regular o mala.
5. En riego por gravedad se han aplicado tan solo el 44% de las necesidades hídricas. El coste medio es de 226 €/ha. Toda la superficie de riego por gravedad está sujeta a planes de modernización de regadíos.
6. En riego por aspersión los marcos más frecuentes son pequeños de 12x12 ó 12x15. Se emplean presiones correctas. El coste medio del riego por aspersión es de 336 €/ha.
7. El riego por pivotes está poco extendido (7%). Su coste es de 315 €/ha.
8. De la superficie de aspersión sólo un 22% riega para nacer y sólo un 40% empieza el riego cuando debe. Se da casi un 30% menos agua de la que el cultivo necesita y otro 33% suspende el riego demasiado pronto.

9. Existen diferencias estadísticamente significativas entre el agua que necesita el cultivo y la que se aplica en las 41 agrupaciones existentes en 2009. El 87% de las agrupaciones han aplicado menos agua de la necesaria para la máxima producción.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este estudio no hubiera sido posible sin la colaboración de los 41 técnicos y los agricultores encuestados. A todos ellos nuestro agradecimiento.

# 7. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a:

- 1- Los siguientes agricultores, sin cuya colaboración e interés hubiese sido imposible la realización de los ensayos:

Hnos. Martell Cinamond, C.B.

PRODINSA

Sra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> del Castillo García e Hijos, S.C.

NEVA E HIJOS, C.B.

MUBEJA, S.L.

Sr. D. Antonio López Castell

Sr. D. Rafael Rodríguez García de la Vega

Sr. D. Francisco Romero Cárdenas

AGROFONTANAL, S.L.

Sr. D. Sebastián Gómez Vidal

CARO CASTRO, S.C.

- 2- Junta de Andalucía, I.F.A.P.A. (Consejería de Agricultura), por el soporte parcial del programa de fincas colaboradoras.
- 3- D. José Vega, Departamento de Patología Vegetal del Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla.
- 4- Las siguientes casas comerciales por su aporte de material e información:  
Semillas: Danisco Seeds, Syngenta, Koipesol, SESVANDERHAVE, K.W.S. Semillas Ibérica. S.L.U., Strube, Beta Seeds.  
Fitosanitarios: Basf, Bayer CS, Dow Agrosiences, Dupont, Agrodán, Aragro, Syngenta, Belchim.

ASOCIACION DE INVESTIGACION PARA LA  
MEJORA DEL CULTIVO DE LA REMOLACHA  
AZUCARERA. (A.I.M.C.R.A.)

Sevilla, MARZO 2010