

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

18TP-02

ADAPTACIÓN DE VARIEDADES DE CÍTRICOS DE PRODUCCIÓN TEMPRANA EN EL CAMPO DE CARTAGENA

Área:	CITRICULTURA
Ubicación:	Torre Pacheco
Coordinación:	José Méndez, CIFEA Torre Pacheco
Técnicos	Plácido Varó, Joaquín Navarro y Ricardo Gálvez, CIFEA Torre Pacheco
Duración	Enero 2018- diciembre 2018
Financiación	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.



Contenido

1. RESUMEN.	3
2. INTRODUCCIÓN.	5
3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS.	7
4.1. Cultivo, variedad/patrón (obtentor).	7
4.2. Ubicación del ensayo y superficie destinada.	16
4.4. Infraestructura existente.....	16
4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de plantación.	17
4.6. Marco de plantación/densidad.	18
4.7. Sistema de formación, poda y reinjerto.....	18
4.8. Características del agua y suelo. Análisis.	20
4.9. Preparación del suelo. Labores de cultivo.	22
4.10. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.	24
4.11. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.	25
4.12. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.	26
4.13. Diseño estadístico y características a controlar.	27
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
5.1. Parámetros evaluados.....	29
5.2. Controles en crecimiento vegetativo.	30
5.3. Controles en recolección. Producción total y comercial.....	32
5.4. Principales problemas fitosanitarios.	34
5.5. Resultados de divulgación.....	38
5.6. Conclusiones y bibliografía consultada.	40

1. RESUMEN.

El sector de los cítricos en España está viviendo en los últimos años una situación de cierta incertidumbre ante la creciente competencia de otros países, algunos mediterráneos y otros del hemisferio sur, como es el caso de Sudáfrica, Argentina o Brasil. A pesar de ello, España es el principal productor europeo de naranjas y mandarinas y Murcia es la tercera comunidad de España en producción de cítricos. En la Región de Murcia, la superficie y producción de mandarina va en aumento, así como a la reconversión varietal por injerto, destacando los incrementos de producción de variedades tardías y tempranas. Respecto a la naranja, la producción regional está estabilizada, con un ligero aumento de las naranjas tardías.

La modernización de las plantaciones, es algo imprescindible para lograr un producto más competitivo. El empleo de nuevas variedades, precoces y tardías, así como la utilización de instalaciones de protección, pretende mejorar la calidad y la producción e incrementar el periodo de oferta. Para tratar de dar respuesta a este reto en el Campo de Cartagena, se plantó en 2015 una parcela de demostración en el CIFEA de Torre-Pacheco con nuevas variedades de mandarino y naranjo, con el objetivo de estudiar su comportamiento agronómico en las condiciones agroclimáticas del Campo de Cartagena. En las nuevas variedades ensayadas se pretendía comprobar su adaptación a zonas con inviernos suaves y la posibilidad de recolección temprana, en la que el mercado puede absorber más cantidad de este tipo de fruta a precios razonables. A la vez, se pretendía dar una alternativa a los cítricos actuales, por la diferente época de recolección, y al cultivo de hortalizas.

Los resultados preliminares de tres campañas de cultivo han sido poco satisfactorios. Las recolecciones de septiembre de 2016, 2017 y 2018 no han dado una producción comercialmente viable, por dos problemas principales. Por un lado se ha producido deshidratación de gran parte de los frutos, que han dado textura acorchada, debido a la falta de agua en periodos críticos por el problema de suministro en estas tres campañas, unido a las elevadas temperaturas de la zonas en el periodo estival. Por otro lado, y consecuencia también de las condiciones climáticas, ha habido una gran presión de la *Ceratitis capitata*, que se ha controlado con dificultad, pese a la colocación de mosqueros y trampas. Hay que tener en cuenta que el ensayo se planteó para el mínimo gasto de agua, abonos y fitosanitarios, por las consideraciones que se dan en el entorno del Mar Menor, y en

estas condiciones ha sido complicado llevar a buen término el cultivo, además del problema añadido de la escasez de agua del Trasvase.

Disponiendo de agua de buena calidad y en cantidad suficiente, se pretendía obtener en este ensayo la ventaja de que por las condiciones climáticas se pudiera adelantar algo la cosecha con respecto a otras zonas productoras como Valencia; pero a costa de mucho riego en pleno verano y son estas mismas condiciones las que han favorecido plagas como la mosca de la fruta. Se ha constatado que estas variedades son muy exigentes en riego y abonado, sobre todo en julio y agosto, en que se produce el engorde del fruto y de complejo manejo para conseguir una recolección en septiembre que justifique la plantación; por lo que si no se dispone de agua de calidad y la posibilidad de realizar un potente abonado, por ser variedades de crecimiento lento, es mejor no abordar este tipo de plantaciones. En nuestras condiciones, en las que se ha tratado de realizar un abonado mínimo por los problemas derivados de ser zona colindante con el Mar Menor, no se consigue la calidad adecuada de la fruta.

Las variedades de mandarinas ensayadas son más sensibles que otras como el limón a la capacidad de resistir un periodo de sequía y seguir siendo viables comercialmente, ya que se acorchan con gran facilidad, lo que es un riesgo para el agricultor en nuestras condiciones de escasez de agua. Por otro lado mantener el buen estado fitosanitario de estas plantaciones requiere tratamientos intensivos y es poco manejable para pequeñas superficies como el ensayo, por la presión de plagas como la *Ceratitis* proveniente de huertos cercanos y árboles aislados portadores. Por último, la necesidad de un abonado intensivo, poco recomendable en la Comarca y la competencia de otras zonas productoras, con más amplitud que cultivos como el limón, hace que debamos considerar poco viable su cultivo.

Como conclusión de estos tres años de cultivo y en las condiciones climáticas y de falta de suministro para riego que se han producido, las variedades ensayadas no parecen las más adecuadas para una producción comercial en el Campo de Cartagena, por sus elevadas exigencias de riego y abonado, ya que la época de maduración (julio) coincide con la de mayor demanda evaporativa y a la vez la de mayor presión de la mosca de los cítricos.

2. INTRODUCCIÓN.

Los cítricos contienen un gran número de componentes químicos naturales, como ácido cítrico, ácido ascórbico, minerales y flavonoides. Son numerosos los trabajos de investigación que establecen gran variedad de acciones biológicas a los flavonoides, entre las que se citan actividades antioxidantes, antiinflamatorias, antialérgicas, antivirales, antimutagénicas y anticarcinogénicas. Así, aunque las variedades de cítricos han sido seleccionadas y desarrolladas fundamentalmente para la producción de fruta en fresco, dadas sus peculiaridades, su aprovechamiento industrial en el ámbito agroalimentario y farmacológico se está desarrollando enormemente.

Las áreas más importantes de producción y distribución de cítricos comerciales se corresponden principalmente con las regiones subtropicales semiáridas y áridas con temperaturas mínimas superiores a -4º C, siendo los más sensibles los limoneros, y no se adaptan bien a regiones tropicales o subtropicales húmedas debido a su sensibilidad a enfermedades fúngicas. Los principales países productores de la región mediterránea son España, Turquía e Italia. En otros continentes destacan Argentina, Estados Unidos, China y Sudáfrica.

Los cítricos constituyen el principal grupo de frutales de regadío en España en cuanto a superficie cultivada, ya que les corresponde el 56% de la superficie cultivada total de frutales, incluyendo cítricos, hueso y pepita, frutos secos (MAGRAMA, 2013). Las especies de cítricos más cultivadas en España son el naranjo dulce, el mandarino, el limonero y el pomelo. Los cítricos ocupaban una superficie de 314.887 hectáreas según datos nacionales de 2011, siendo el limonero la tercera especie de cítricos cultivada con una superficie de 39.571 hectáreas.

ESPECIE	MURCIA (Ha)	ESPAÑA (Ha)	% Murcia/España
Naranjo	9.867	153.222	6,4
Mandarino	5.418	120.212	4,5
Limonero	22.764	39.751	57,0
Pomelo	662	1.882	35,0

Tabla nº 1. Superficie de cítricos en la Región de Murcia comparado con España. Fuente: MAPAMA, 2015.

Por la poca proporción relativa de naranjos y mandarinos en la región de Murcia en relación con el resto de España es por lo que se plantea este ensayo, intentando ofrecer alternativas varietales al limonero o pomelo, mucho más representados proporcionalmente.

3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

La modernización de las plantaciones de cítricos es algo imprescindible para lograr un producto más competitivo. El empleo de nuevas variedades, precoces y tardías, así como la utilización de instalaciones de protección, mejoran la calidad y la producción e incrementan el periodo de oferta.

Con vistas a este objetivo, se ha plantado una parcela de demostración en el CIFEA de Torre-Pacheco con nuevas variedades de mandarina y naranjo con el objetivo de estudiar su comportamiento agronómico en las condiciones agro climáticas del Campo de Cartagena. La idea es introducir nuevas variedades que se puedan adaptar a zonas con inviernos suaves y que puedan posibilitar la recolección temprana, en la que el mercado puede absorber más cantidad de este tipo de fruta a precios razonables. A la vez, se posibilita una alternativa a los cítricos actuales, por la diferente época de recolección, y al cultivo de hortícolas.

Como objetivo adicional se ha realizado el control de plagas de forma ecológica con la introducción de insectos auxiliares, y el empleo de trampas para el control de la *Ceratitis*, que es sin duda la plaga clave en los cítricos tempranos, dado que hay una gran presión de la plaga en los meses de septiembre y octubre. En cuanto al manejo de las hierbas hemos eliminado el uso de herbicidas, y la banda de vegetación adventicia entre la calle se suprime con laboreo y la tela cubresuelos en la zona regada, dónde se ha usado siega o desbrozadora. Así se dispone de una banda con vegetación baja que no compite con árboles ya en desarrollo, y que es reservorio de insectos auxiliares y permite realizar aplicaciones cebo para el control de mosca.

Respecto al abonado hemos eliminado el uso de nitratos, reduciendo drásticamente el empleo de nitrógeno y empleando formas orgánicas y de liberación lenta. La madera de poda se ha triturado finamente al objeto de mejorar la actividad biológica del suelo y evitar la erosión así como minimizar las extracciones del cultivo.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Cultivo, variedad/patrón (obtentor).

Los cítricos se engloban dentro de la familia de *Rutaceae*, siendo la naranja *Citrus sinensis* (L.) Osb. y de la mandarina existen diferentes especies: *Citrus reticulata*, *C. unshiu*, *C. reshni* .

La naranja tiene porte reducido (6-10 m), ramas poco vigorosas que casi tocan el suelo, tronco corto, hojas con Limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas, flores ligeramente aromáticas, solas o agrupadas, con o sin hojas, y el fruto en hesperidio. La mandarina tiene un porte menor que el naranjo y algo más redondeado, hojas unifoliadas y de nerviación reticulada, con alas rudimentarias pequeñas, flores solitarias o en grupos de 3 ó 4 y el fruto también en hesperidio. Existen variedades muy semilladas y otras partenocárpicas. Ambas frutas, tienen en común, entre otras características, su abundancia en los ácidos cítrico y ascórbico (vitamina C), a la que deben su fama como alimento.

Tanto las variedades de naranja como las de mandarina ensayadas se han injertado sobre patrón *Citrus macrophylla*, salvo las variedades que necesitan madera intermedia de naranjo por mejorar el comportamiento de las mismas en relación al vigor y la productividad, que en principio se injertaron de naranja Valencia, con la intención de volver a injertarlas en primavera de 2017, de la variedad objetivo del ensayo. Se trata de las variedades 7. `Basol`, 8. `Cultifort` y 9. `Clemenrubi`, que no se pudieron obtener en vivero injertadas y para no retrasar la implantación de la parcela se plantó naranjo `Valencia` sobre pie de *Macrophylla*; pero finalmente, en vista de los resultados del resto de variedades ensayadas, no se reinjertaron.

La planta de los ensayos se ha injertado sobre patrón *Citrus Macrophylla*, salvo las variedades que necesitan madera intermedia, que están injertadas de naranja Valencia, para posteriormente volver a injertar en marzo, de la variedad objetivo del ensayo. El *Citrus Macrophylla* presenta buen desarrollo en vivero y se consiguen árboles muy vigorosos. Además, la entrada en producción es más rápida que sobre naranjo amargo así como su productividad e induce también un adelanto en la maduración comparado con el naranjo amargo, lo que constituye uno de los objetivos del ensayo. Ambos patrones aguantan bien la caliza y la salinidad pero son sensibles al frío, particularmente cuando la planta es joven, así como a la asfixia radicular. Para reducir esto en nuestro suelo arcilloso,

se ha cultivado en meseta, primando de los patrones las cualidades de productividad alta y rápida entrada en producción.



Foto nº 1. Variedad de naranjo 'Navelina' en buen estado vegetativo. Noviembre de 2018.

En el ensayo se abarca un abanico de variedades, que van desde mutaciones espontáneas de los años 70 hasta obtenciones recientes del IVIA, siendo las características de las mismas que se tuvieron en cuenta para su elección y posteriormente observadas en el ensayo (salvo 'Basol', 'Cultifort' y 'Clemnubi', que finalmente no se injertaron, las siguientes:

VARIEDAD DE MANDARINA	TIPO	OBTENTOR	CARACTERÍSTICAS
<u>1 'Marisol'</u>	Clementina. Mutación de 'Oroval'	Localidad de Bextí, Castellón.	Árbol vigoroso, con algunas espinas en sus ramas, de madera frágil, con alguna multi-yema y copa frondosa de color verde intenso. Sus frutos son muy parecidos a la variedad de la que deriva, 'Oroval', de buen tamaño y sin semillas presenta una corteza muy aromática que se separa rápidamente de la pulpa, lo que resulta muy fácil de pelar. Tiene una pulpa muy tierna con abundante y buen jugo, muy dulce que la hacen tan válida para tomarla como zumo como en la mesa. Su

			recolección es calificada como precoz, recogiendo habitualmente quince días antes que la clementina 'Oroval'. Es una variedad que como la mayoría de clementinas es sensible al bufado y "pixat".
<u>2 'Orogros'</u>	Mutación espontánea de Clementina 'Oronules'	Vall d'Uxó, Castellón	<p>El tamaño del fruto es similar al de la 'Oronules', con la corteza de color naranja-rojizo intenso, muy atractiva, de consistencia blanda y adherencia ligera por lo que el fruto se pela con facilidad.</p> <p>La pulpa es de color naranja de textura tierna con buen contenido en zumo de agradable sabor. Sin semillas. Las membranas carpelares de los gajos son bastante coriáceas.</p> <p>Puede polinizar y polinizarse con variedades compatibles. Muy productiva y precoz en la entrada en producción, pudiendo recolectarse de finales de septiembre a principios de octubre.</p>
<u>3 'Iwasaki'</u>	Satsuma	Japón	<p>Árbol de tamaño medio, de crecimiento abierto y muy resistente al frío.</p> <p>De las últimas en florecer en el ensayo y en cambio de las primeras en recolectarse ya que es recogida a lo largo del mes de septiembre además, es una variedad que se muestra sensible al bufado y planchado por golpe de sol. Su fruto es de buen tamaño, redondeado, achatado y necesita normalmente, aclareos.</p> <p>Presenta una corteza brillante de color naranja amarillento y fácil pelado sin semillas ofreciéndonos un aroma ácido caracterizándose por un bajo contenido en azúcares y ácido.</p>
<u>4 'Nero'</u>	Obtenida por irradiación de yemas de Clementina de Nules	IVIA, Valencia. Registrada en 2010	<p>Árbol es de aspecto globoso, con hábito de crecimiento abierto y vigoroso. No presenta espinas ni semillas en general. La madera es lisa, sin abultamientos ni multiyemas y las hojas son lanceoladas de tamaño medio y color verde claro.</p> <p>El periodo de recolección puede efectuarse antes que la 'Clementina de Nules', pudiendo llegar a iniciarse a finales de octubre.</p> <p>Los frutos son grandes y de forma achatada, la piel es fina de color naranja y de poco espesor, muy adherida a la pulpa aunque se pela con facilidad. La pulpa es de textura tierna, con un</p>

			<p>adecuado contenido en zumo, de buen sabor. La época óptima de maduración es a principios de noviembre. En general, 'Nero' presenta un adelanto de la maduración con respecto a 'Clemenules' de aproximadamente 10-15 días.</p>
<u>5 'Oronules'</u>	Mutación de la 'Clementina fina'	Años 70, Nules, Castellón	<p>El árbol crece lentamente de manera vigorosa, no posee espinas en sus ramas y suele desarrollarse de manera abierta y vertical presentando un aspecto denso y frondoso, con hojas estrechas y pequeñas de color verde intenso. Presenta abultamientos con multitud de yemas en su tronco.</p> <p>Aunque es una variedad que tiene una producción baja, visualmente tiene una presencia exterior excelente y ofrece un fruto con una calidad interna excepcional.</p> <p>Su fruto es de un tamaño medio similar al de Nules aunque menor que la clementina 'Marisol'. Su corteza es de color rojo-anaranjado intenso con una piel de consistencia blanda, agradable al tacto y sencilla de pelar, con una pulpa sin semillas de color naranja, textura tierna y muy buena calidad.</p> <p>Muy adecuada tanto para comer como para tomar como zumo ya que su jugo es de gran calidad y sabor como también lo es la variedad de su origen la 'Clementina Fina'. Su recolección es normalmente, entre los primeros días de octubre y se alarga hasta mitad de noviembre, madurando sobre todo, a finales de septiembre.</p>
<u>6 'Arrufatina'</u>	Clementina	Finales de los años 70, Villareal, Castellón	<p>Naturaleza vigorosa, con un desarrollo abierto, cuya copa es de forma redondeada presentando ciertas espinas y con un follaje denso y de color verde intenso.</p> <p>Precoz en su maduración (octubre-noviembre) y debe ser recolectada cuanto antes. Su fruto es de buen calibre, en ocasiones achatado y presenta una corteza de color naranja intenso, sin semillas, con mucho jugo dulce y resulta muy fácil de pelar.</p> <p>Necesita mayor número de horas de frío que otras clementinas para que florezca adecuadamente. Asimismo, se muestra sensible a problemas de compactación del</p>

			suelo y asfixia radicular, lo cual produce acorchamiento del nervio central de la hoja siendo también una variedad que se muestra sensible a bufado y poco a "pixat".
<u>7 `Basol´</u>	Mutación espontánea de Clementina `Oronules´	Castellón, 1999.	Tamaño del fruto similar a `Oronules´, con corteza de color naranja-rojizo intenso, consistencia blanda y adherencia ligera, por lo que se pela con facilidad. Muy productiva y precoz, pudiendo recolectarse a principios de septiembre. Si se demora la recolección los frutos se bufan. Muy sensible al a mosca de la fruta en nuestras condiciones de ensayo.
<u>8 `Cultifort´</u>	Clementina	Empresa Cultifort	Árbol de buen vigor, con crecimiento abierto y porte mediano. Ramas sin espinas, hojas similares al clementino, pequeñas, estrechas y coriáceas. Muy productiva y precoz en la entrada en producción. Fruto similar a la variedad `Oronules´, de buen tamaño ligeramente achatado, de color rojo-naranja intenso, de consistencia blanda y fácil pelado. No tiene semillas, aunque puede polinizar y polinizarse con variedades compatibles.
<u>9 `Clemenrubí´</u>	Clementina. Mutación de `Oronules´, procedente de <i>Citrus reticulata</i>	Lorigilla, Valencia	De las más tempranas en la temporada y suele ser recogida/recolectada desde mitad de septiembre hasta mitad de octubre. Requiere mucha atención durante todo el año en su cultivo, por enfermedades fúngicas, bacterianas o pulgones. Árbol muy poco vigoroso, sin espinas, de hoja estrecha con abundantes agallas multi-yemas. Su fruto es sensible al planchado y picado por golpe de sol, así como puede abrirse de dentro hacia fuera debido a la presión interna de la propia pulpa. Tiene, habitualmente, un color naranja intenso, el tamaño es superior al de "Oronules" de quien se deriva y presenta un alto contenido en jugo, además de ser fácil de pelar a pesar de poseer una corteza resistente.

Tabla nº 2. Características de las variedades de mandarino ensayadas.



Foto nº 2. Frutos de la variedad de mandarina 'Oronules'.



Foto nº 3. Frutos de la variedad de mandarina 'Iwasaki'.



Foto nº 4. Árbol del ensayo de la variedad `Arrufatina` con toda su producción`. Octubre de 2018.

VARIEDAD	DE	TIPO	OBTENTOR	CARACTERÍSTICAS
NARANJA				
<u>1 `Navelina M7`</u>		Navelina precoz	Compañía GMC Citrus. Patentada en 2016 en Australia	<p>Como principales características, el amplio periodo de recolección que comienza muy precozmente (ultratempрана), forma muy redondeada y tamaño pequeño.</p> <p>El árbol es bastante vigoroso y de rápida entrada en producción.</p> <p>Buen tamaño, forma redondeada y de consistencia muy firme. El ombligo es menos visible al exterior que en `Navelina`. Alto contenido en azúcares, con índices de madurez superiores a la `Navelina`.</p> <p>La recolección se adelanta 3-4 semanas respecto a la `Navelina`, ya que el índice de color óptimo y el índice de madurez para recolectar se adelantan respecto a la misma. El periodo de recolección se puede prolongar durante 3-4 meses.</p>

<p><u>2 `Navelina´</u></p>	<p>Mutación espontánea de Washington Navel</p>	<p>Descubierta en 1910 en Riverside (California)</p>	<p>El árbol es de tamaño medio y frondoso. Tiende a un crecimiento abierto y es de aspecto redondeado. El tono de las hojas es de un característico verde oscuro.</p> <p>Es productiva y prematura respecto a las otras clases. Adelanta su madurez y por tanto su temporada unas dos semanas. Se puede almacenar hasta 2 meses en un lugar fresco y seco sin que pierda sus cualidades, habiendo observado en el ensayo como permanece bastante tiempo en el árbol.</p> <p>La naranja es redonda, globosa, de buen tamaño pero un poco chata. Tiene un calibre medio grande.</p> <p>La corteza es de espesor medio y se separa fácilmente de la fruta. Su color es naranja fuerte y no presenta un gran ombligo.</p> <p>La pulpa es carnosa y contiene una gran cantidad de jugo muy dulce para zumo. No contiene semillas.</p>
-----------------------------------	--	--	--

Tabla nº 3. Características de las variedades de naranjo ensayadas.



Foto nº 4. Árbol del ensayo de la variedad `Navelina M7´ dónde se observa la uniformidad y tamaño pequeño de estas naranjas´. Diciembre de 2018.

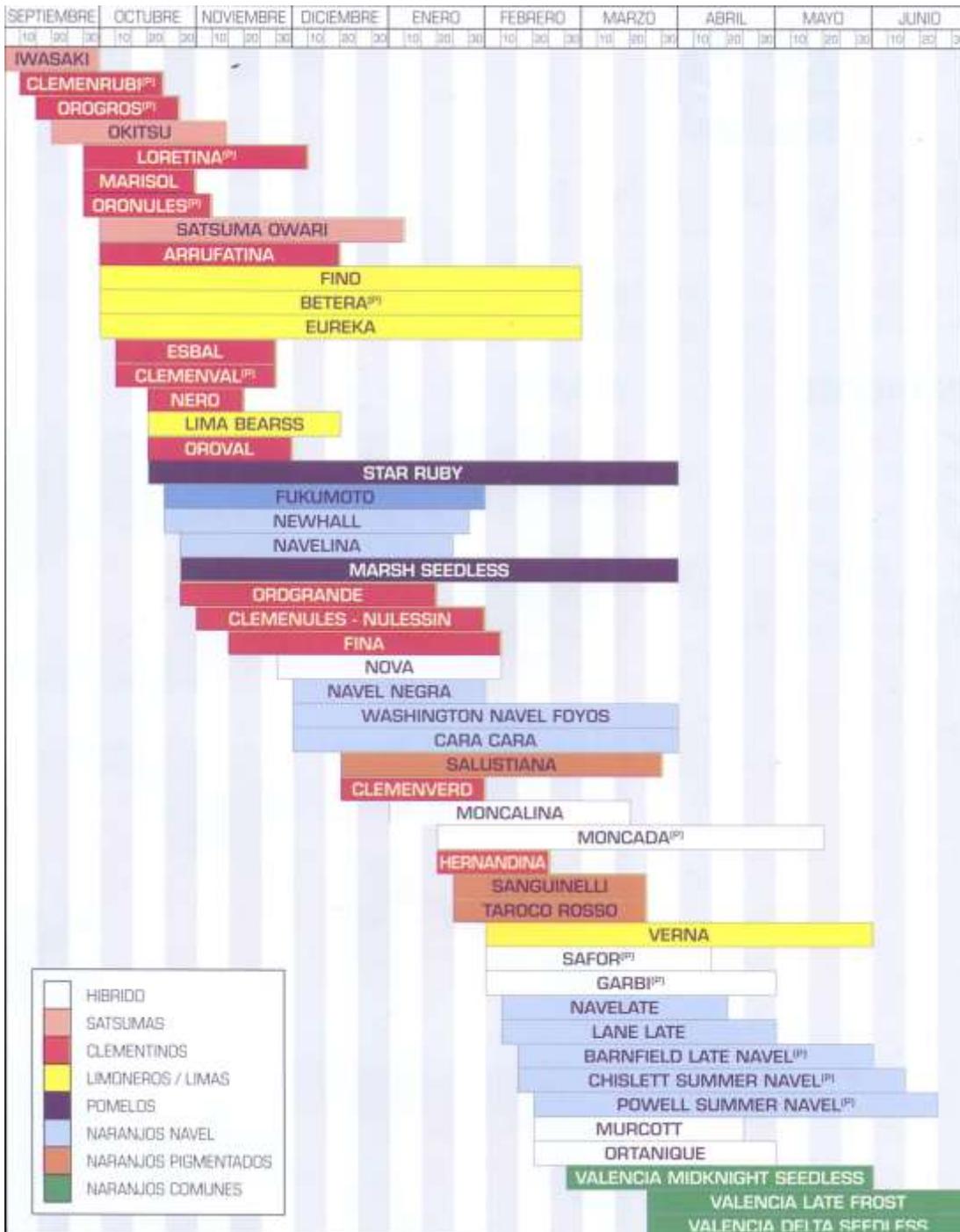


Figura nº 1. Calendario de maduración de variedades de cítricos en Valencia. Tomado de www.tecnicoagricola.es

4.2. Ubicación del ensayo y superficie destinada.

Se ubica en la finca del CIFEA de Torre Pacheco.

La referencia del SIGPAC del CIFEA, es Polígono 19 parcela 9000, en la que engloba una gran cantidad de terreno, en la que está el CIFEA.



Foto nº 5. Ubicación del ensayo de variedades de cítricos en el CIFEA.

En una parcela de 3.000 m² se han plantado 11 filas de mandarino y naranjo, con un total de 120 árboles, con mesetas de 1,8 m. de anchura, con cubierta de malla antihierbas y el sistema de riego por debajo de la misma.

4.4. Infraestructura existente.

Se dispone de las siguientes infraestructuras:

- Parcela vallada.
- Tractor con cultivador, fresadora, trituradora y segadora, máquina de tratamientos.
- Instalación de riego, cabezal de riego con programador para fertirrigación con control de CE y pH.
- Pequeña herramienta (azadas, escabillos, tijeras, serruchos, etc.), desbrozadora manual.
- Herramientas de poda: podadora en altura, tijeras eléctricas, motosierra batería, tijeras dos manos.
- Materiales y equipos de medida (envases, pesos, calibres, refractómetro, penetrómetro, etc).
- El desarrollo, control y seguimiento, lo realizarán los técnicos del CIFEA y el personal auxiliar.

Se cuenta en el CIFEA para el desarrollo del ensayo con los siguientes medios:

- Nave donde se ubica el cabezal.
- Embalse general.
- Oficina (equipo informático, programas, etc.).
- Red de riego
- Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego automático (bombas, depósitos, contadores, etc.).
- Estación meteorológica al aire libre.
- Electrificación general.

4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de plantación.

Se realizada la plantación en la anualidad 2015 y se procede al reinjerto de las variedades cuando el ensayo determina su poca adaptación agronómica, en 2017. El ensayo se da por finalizado en diciembre de 2018, al constatar el escaso valor comercial y los problemas agronómicos de las variedades ensayadas en las condiciones establecidas.

El calendario de actuaciones en el ensayo de variedades de cítricos ha sido el siguiente:

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Injerto, despollizado y formación	2018		■			■							
Riego y abonado		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Laboreo de la calle, siegas			■			■					■		
Tratamientos fitosanitarios, suelta auxiliares				■			■		■		■		
Poda y trituración restos		■								■			

Figura nº 2. Calendario de labores culturales en la plantación de cítricos. Anualidad 2018.

4.6. Marco de plantación/densidad.

Se ha utilizado un marco de plantación de 5 x 4 m. Una densidad de 500 árboles por hectárea.

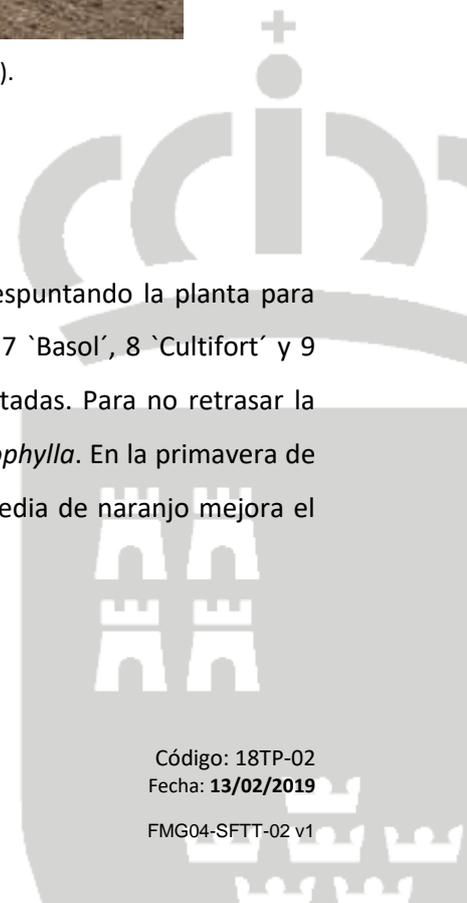
Los árboles están dispuestos en 11 filas y 4 metros entre árboles.



Foto nº 6. Diseño de la parcela de cítricos (14/11/2016).

4.7. Sistema de formación, poda y reinjerto.

Se ha realizado el injerto en las variedades sobre madera intermedia, despuntando la planta para formar la cruz y dejar los brazos que formaran la planta. Las variedades 7 `Basol`, 8 `Cultifort` y 9 `Clemenrubí` son variedades que no se pudieron obtener en vivero injertadas. Para no retrasar la implantación de la parcela se plantó naranjo `Valencia` sobre pie de *Macrophylla*. En la primavera de 2017 se realizará el injerto de estas variedades, ya que la madera intermedia de naranjo mejora el comportamiento de las mismas en relación al vigor y la productividad.



La poda ha consistido en la eliminación de brotes laterales y despuntar la planta para formar la cruz dejando los tallos o brotes para la formación del árbol. Las podas y prácticas de cultivo se han realizado buscando la mínima intervención y gastos de cultivo. Utilizando la lucha integrada para el control de plagas y enfermedades.



Foto nº 7. Estado inicial de la parcela de cítricos (15/07/2016).



Foto nº 8. Estado en el segundo año de la parcela de cítricos (01/09/2017).

4.8. Características del agua y suelo. Análisis.

Características del agua.

El agua procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del trasvase tajo segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. Dada la escasez de recursos del trasvase, este año la conductividad puede ser mayor, lo que puede afectar al cultivo dado que no es tolerante a la salinidad.

PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD	PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD
Sodio	147 mg/l	Ph (23,5° C)	7,74
Potasio	7,88 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,41 mS/cm
Calcio	63,2 mg/l	Boro	0,358 mg/l
Magnesio	46,80 mg/l	Sales solubles	0,87 g/l
Cloruros	205 mg/l	Presión osmótica	0,51 atm
Sulfatos	187 mg/l	Punto de congelación	-0,03°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	35,08 ° FRANCESES
Bicarbonatos	171 mg/l	Ph corregido (pHc)	7,62
Nitratos	4,98 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,53 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	<0,1 mg/l	Fosfatos	< 0,31 mg/l

Tabla nº 4. Análítica de agua del Trasvase Tajo-Segura en el año 2017.

Características del suelo.

Los suelos son profundos, con una textura arcillosa, un contenido de materia orgánica medio (en el entorno del 3%) y baja salinidad. Las principales características del suelo se reflejan en la siguiente tabla:

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

Tabla nº 5. Principales características del suelo dónde se ubica el ensayo.



Figura nº 3. Distribución de la textura del suelo.

4.9. Preparación del suelo. Labores de cultivo.

Los cítricos vegetan mejor en aquellos suelos que permiten contar con un buen contenido de oxígeno y buen drenaje, siendo los suelos de textura media los óptimos en los que tendremos la mejor relación suelo-planta. Los suelos arcillosos del CIFEA no son los más adecuados, sobre todo cuando se producen lluvias torrenciales o largos periodos de aportes de agua, por problemas de asfixia, gomosis y enfermedades, si bien es adecuado un suelo profundo para el crecimiento de sus raíces. Este problema de suelos pesados se ha solventado con un buen desfonde, la plantación en “meseta”, que reduce los problemas de encharcamiento y la elección del patrón *Citrus macrophylla*, ya que su extraordinario vigor le hace ser exigente en la profundidad del terreno.

Las labores culturales realizadas son: injerto, poda de formación, labor de cultivador y/o fresadora en el centro de las calles, tratamientos fitosanitarios en caso necesario y fertirrigación. El ensayo se encuentra actualmente (febrero de 2019) en su 4º año de plantación, pudiendo considerarse un árbol entrando en plena producción.

La calle se ha cultivado con fresadora, para eliminar las malas hierbas y mejorar la infiltración de la lluvia. La zona de riego está cubierta por tela cubresuelos, que reduce la evaporación del agua y las hierbas. La banda entre la tela y la parte cultivada, que antes se trataba con herbicida, a partir del año 2017 sólo se emplean sistemas mecánicos como desbrozado u otros compatibles con la agricultura ecológica.

El ensayo se ha acogido a un plan de eficiencia medioambiental, con el fin de disminuir los residuos, emisiones, el consumo de inputs y desarrollar el proyecto de forma sostenible. Para disminuir el

consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos sólo se han realizado tratamientos cuando se ha superado el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada, empleando las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia y menor peligro para el medio ambiente. Asimismo, los tratamientos se han realizado por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con la maquinaria adecuada, evitando tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO₂, CO, NO_x, etc) la maquinaria a emplear en el proyecto se encuentra en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día. El empleo del tractor para realizar laboreo del terreno se realizara bajos criterios técnicos de menor demanda de potencia y consumo de energía y menores emisiones.

De cara a reducir el consumo de energía eléctrica se realiza una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica (bombas, etc.) se emplea siempre bajo criterios de eficiencia energética.

Los restos de poda se trituran e incorporan al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos. También se reduce al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos. Se trata de mantener los niveles de materia orgánica 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.



Foto nº 9. Vegetación natural de las calles justo antes de su desbrozado para incorporar al suelo (20/02/2018).

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

Se utiliza un sistema de riego localizado a goteo con dos tuberías por fila con emisores autocompensantes de botón y cubiertas por malla de suelo negra de 1,65 m, con el objetivo de optimizar el consumo de agua de riego y evitar la utilización de herbicidas.

Se reduce el riego a los límites del llamado riego deficitario controlado, así como se produce desde 2017 la eliminación del aporte de abonados nítricos muy solubles para reducir la lixiviación de nitratos por el hecho de estar ubicado el ensayo en Zona Vulnerable.

Para la programación de la fertirrigación se controla el agua de entrada, CE y pH, y se abona siguiendo las normas técnicas de producción integrada. Se abona siguiendo los criterios máximos fijados en las normas de producción integrada, y cuando no existan por criterios técnicos y se tiene en cuenta el estado del cultivo, los análisis de agua y suelo de la finca. En materia de Nitratos se cumple el Código de Buenas prácticas Agrarias. Para evitar contaminación de suelos y acuíferos por nitratos los abonados nitrogenados se realizaran con formas amoniacales u orgánicas para evitar su lixiviación.

Para evitar el consumo innecesario de agua, los riegos se realizaran a partir de programas de riego, teniendo en cuenta la situación del cultivo y las lluvias, la batería de tensiómetros y datos climáticos de la estación agroclimática existente en la finca. Los aportes de agua de riego se reducen aplicando riego deficitario controlado y utilizando la malla cubresuelos. Para evitar el consumo innecesario de agua, los riegos se han reducido al máximo, con unas dosis en el entorno de 3.500 m³ en el año 2018.

El abonado se ha realizado siguiendo los criterios de la producción integrada mediante programador y cabezal de riego, aplicando una mezcla de nitrato potásico, nitrato cálcico, nitrato amónico, nitrato de magnesio, fosfato monoamónico, quelato de hierro y ácido nítrico para bajar el Ph. Se ha tenido en cuenta que el cultivo se encuentra en una Zona Vulnerable a Nitratos, y por ello los abonados en forma nítrica estos se han empleado a bajas dosis para evitar su lixiviación.

Los abonos empleados en el ensayo a lo largo de todos los años de cultivo han sido los siguientes:

Ácido fosfórico
Nitrato amónico
Nitrato potásico
Nitrato cálcico
Nitrato de magnesio

En materia de nitratos se ha dado cumplimiento al Código de Buenas Prácticas Agrarias, para evitar contaminación de suelos y acuíferos por nitratos, realizando preferentemente los abonados nitrogenados con formas amoniacales u orgánicas. El año 2018 se eliminó prácticamente la aportación de nitratos, con la idea de aportar fertilizantes de liberación lenta y orgánica, para ir hacia un abonado compatible con la agricultura sostenible, que mejore la biología del suelo, de las micorrizas, etc.

4.11. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.

Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se ha realizado su aplicación cuando se han superado los umbrales de daños o de plaga, siguiendo las recomendaciones recogidas en las normas de producción integrada. Solo se han empleado productos recogidos en las normas de producción integrada, autorizados por el MAGRAMA, a las dosis recomendadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.

Asimismo, se han empleado las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente, rotándolas para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento, se han tenido en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.

Los tratamientos se han realizado por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se ha evitado tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.

La *Ceratitis capitata* se ha combatido con la colocación de 24 mosqueros de “Cera “, que provoca la emisión de unos compuestos volátiles de elevado poder atrayente para los adultos de esta plaga, especialmente para las hembras. Este producto se compone de un hidrolizado de proteínas y se aplica dentro de trampas (mosqueros provistos de agujeros) para facilitar la emisión de compuestos volátiles y la captura de la mosca. No obstante, la presión de la plaga ha sido muy alta debido a las favorables condiciones climáticas en las cuales se desarrollan estas variedades (época estival) y no ha sido suficiente para su adecuado control.

No se han realizado tratamientos con herbicidas, sustituidos por la malla antihierbas y el laboreo de las calles, que además reduce la evaporación de la humedad y el consiguiente ahorro en agua y fertilizantes.



Foto nº 10. Vegetación natural de las calles justo antes de su desbrozado para incorporar al suelo (20/02/2018).

4.12. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.

Se dispone de una estación meteorológica en el CIFEA perteneciente a AEMET. Pero para tener los datos de las horas frío, que son muy importantes en el caso de la floración de los frutales, se usan los datos de la estación del SIAM de Torre Pacheco TP91 que está 2 km al noroeste, y una cota 10 m superior.

ESTACION	AÑO	TMED (° C)	HRMED (%)	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS < 0º	HORAS < 7º
TP91	2006	17,9	69	198	1.117	4	460
TP91	2007	17,6	67	302	1.122	0	472
TP91	2008	17,5	66	316	1.166	0	488
TP91	2009	17,7	66	489	1.165	1	532
TP91	2010	17,1	66	373	1.125	14	549
TP91	2011	17,9	66	193	1.159	6	452
TP91	2012	17,1	63	227	1.206	1	923
TP91	2013	17,4	61	174	1.276	0	545

TP91	2014	18,3	62	166	1.329	3	331
TP91	2015	17,9	65	257	1.284	0	533
TP91	2016	17,7	65	370	1.266	0	368
TP91	2017	17,5	64	165	1.264	1	660
Media		17,6	65,2	269,1	1206,4	2,5	526,1

Tabla nº 6. Características climáticas de la estación meteorológica de Torre-Pacheco.

El clima influye de manera determinante en el desarrollo del limonero, de tal modo que factores como la temperatura, la pluviometría y la humedad del aire pueden modificar la forma del fruto, su contenido en nutrientes, el sabor e incluso el aroma. Los árboles vegetan con temperaturas comprendidas entre 12 y 39º C, por lo que con temperaturas por encima o por debajo de este intervalo entran en estado de latencia (Trenor y Soler, 2001). Las temperaturas por debajo de -2º C pueden ocasionar daños tanto en el fruto como en el árbol, aunque depende del tiempo que esté sometida la planta a helada. En este sentido, en nuestras zonas de cultivo los datos medios de los últimos 12 años, nos dan un clima prácticamente libre de heladas.

4.13. Diseño estadístico y características a controlar.

Dado el escaso número de plantas, no hay diseño estadístico y se controlan todas ellas, salvo que algún árbol se vea poco representativo.

Respecto a las características vegetativas de los cultivares se planteaba medir: altura de la copa, vigor, diámetro del tronco y aspecto general de la planta. También se indican las posibles afecciones de plagas y enfermedades.

Los parámetros principales a estudiar para corroborar la adaptación a nuestro clima costero son las fechas de floración y maduración, las características organolépticas de la fruta, y la resistencia a enfermedades y por tanto la capacidad para el cultivo ecológico.

La recolección se realiza individualmente de cada árbol, controlándose el peso total de la fruta, el calibre medio, el grado Brix y la consistencia, así como las características organolépticas y de apariencia como color de la piel y la pulpa.

El ensayo entra en la anualidad 2018 en el 4º año de plantación, pudiendo considerarse un árbol todavía joven. Hay variedades que no se han injertado o no ha sido fiable, por lo que se va a retrasar un año la injerta total del ensayo.

Las labores culturales que se han realizado son: injerto, poda de formación, labor de cultivador y/o fresadora en el centro de las calles, tratamientos fitosanitarios en caso necesario y fertirrigación.

Las variedades finalmente ensayadas han sido:

Mandarinas:

1. `Marisol´
2. `Orogros´
3. `Iwasaki´
4. `Nero´
5. `Oronules´
6. `Arrufatina´

Naranjas:

10. `Navelina M7´
11. `Navelina´
12. `Valencia´

El ensayo se ha ubicado en la finca del CIFEA de Torre Pacheco, polígono 19 parcela 9000, en una parcela de 3.000 m². Se plantaron 11 filas de mandarino y naranjo, con un total de 120 árboles, con mesetas de 1,8 m. de anchura, con cubierta de malla antihierbas y el sistema de riego por debajo de la misma, utilizando un marco de plantación de 5 x 4 m, lo que da una densidad de 500 árboles por hectárea.

Se trata, por lo tanto, de una parcela de demostración, con 11 filas de 12 árboles por variedad en cada fila.

Plano de filas y variedades:

	Filas de 12 árboles por variedad													
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Corta Vientos (Poniente)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11. `Navelina´	Corta Vientos (Levante)
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10. `Navelina M7´	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9. `Clemenrubí´ Valencia	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8. `Cultifort´ Valencia	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	7. `Basol´ Valencia	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6 `Arrufatina´	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	5. `Oronules´	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4. `Nero´	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3. `Iwasaki´	
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2 `Orogros´	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1. `Marisol´		
Parcela de cítricos existente con `Nova´ (sur)														

Tabla nº 7. Diseño de la plantación de variedades de cítricos.

Todas las variedades llevan patrón *Citrus macrophylla*, salvo `Iwasaki´ y `Marisol´, que llevan patrón *Citranger carrizo*. Las variedades `Clemnrubi´, `Cultifort´ y `Basol´ finalmente no se injertaron y permanecieron en el ensayo las anteriores variedades `Valencia late´.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Parámetros evaluados.

Los parámetros que se han planificado evaluar en las parcelas demostrativas son:

- Crecimiento de los árboles (altura de la copa, diámetro del tronco y diámetro de la copa).
- Control de la época de floración.

- Control de la recolección (cantidad de cosecha total y comercial).
- Control postcosecha: peso total de la fruta, el calibre medio, los grados Brix y la consistencia, así como las características organolépticas y la apariencia como color de la piel y la pulpa.

5.2. Controles en crecimiento vegetativo.

Tras la recolección del cuarto y último año de ensayos, una vez que los árboles habían salido del periodo juvenil y entraban en el periodo productivo, se iba a realizar la medición de la altura de la copa, diámetro de la copa y diámetro del tronco en todos los árboles ensayados; pero los malos resultados obtenidos en cuanto a calidad de la cosecha y producciones, por los antedichos factores de problemas de plagas, enfermedades y dotación hídrica, han motivado el abandono del ensayo y la no necesidad de realizar estas mediciones.

En las siguientes fotografías se puede seguir la evolución vegetativa de las variedades ensayadas:



Foto nº 11. Aspecto de la plantación recién realizada (mayo de 2015).



Foto nº 12. Aspecto de la plantación en la primera anualidad (abril de 2016).



Foto nº 13. Aspecto de la plantación en la segunda anualidad (noviembre de 2016).



Foto nº 14. Aspecto de la plantación en la cuarta anualidad (noviembre de 2018).

5. 3. Controles en recolección. Producción total y comercial.

Sólo se tiene resultados preliminares dos años de cosechas y en los primeros estadios de desarrollo de los plantones, que aún no han entrado en plena producción y se encuentran todavía en la fase juvenil. Además, se ha producido deshidratación de gran parte de los frutos, que han dado textura acorchada, debido a la falta de agua en periodos críticos por el problema de suministro en estas dos campañas. Por ello los datos de producción no se pueden considerar representativos y sólo son orientativos de la mayor o menor precocidad en la entrada en producción, habiéndose observado pocas diferencias entre variedades en las recolecciones de septiembre de 2016 y 2017.

La recolección de septiembre/octubre de 2018 no han dado una producción comercialmente viable, además de por encontrarse los plantones todavía saliendo de la fase juvenil, por dos problemas principales. Por un lado se ha producido de nuevo deshidratación de gran parte de los frutos, que han dado textura acorchada, debido a la falta de agua en periodos críticos por el problema de suministro en esta campaña, unido a elevadas temperaturas en el periodo estival. Por otro lado, y consecuencia también de las condiciones climáticas, ha habido una gran presión de la *Ceratitis capitata*, que se ha controlado con dificultad, pese a la colocación de mosqueros y trampas.



Foto nº 15. Producción de naranja `Navelina M7` en la cuarta anualidad (octubre de 2018).



Foto nº 16. Recolección tardía en noviembre de 2018.

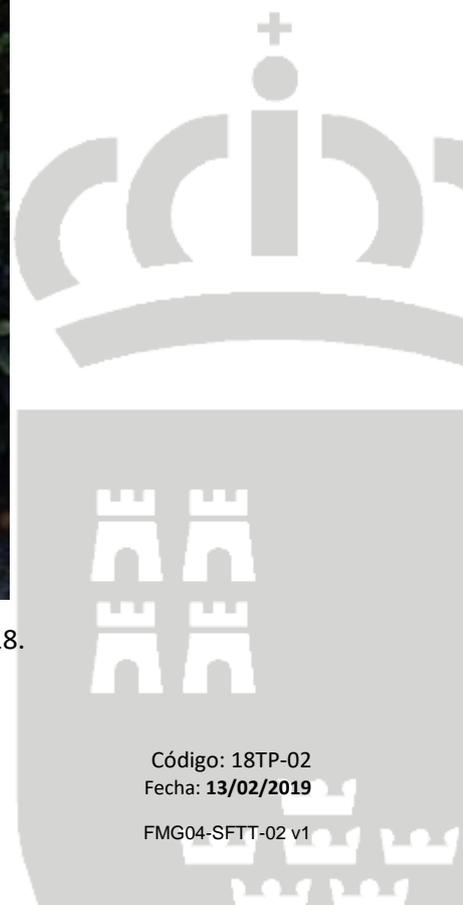




Foto nº 17. Recolección tardía en noviembre de 2018, se observan naranjas caídas por problemas fitosanitarios.

5.4. Principales problemas fitosanitarios.

Se ha podido realizar con éxito el control biológico de plagas como pulgones, piojo blanco, trips o mosca blanca; otras plagas importantes no han presentado daños comerciales, como el minador de las hojas de los cítricos, el mosquito verde o los prays, y por último otras simplemente no se han detectado en el ensayo, como el ácaro de las maravillas, piojo riojo o la araña amarilla.

Dado que se ha realizado un tratamiento del ensayo muy conservador en cuanto al uso de fitosanitarios, sí que ha habido presencia de algunas plagas de los cítricos, algunas de las cuales han provocado daños o depreciado el producto. Es el caso de la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*), que ha provocado daños circunscritos a la presencia de cochinillas incluso sobre los frutos y a la presencia de masas algodonosas y negrilla sobre estos, depreciándolos comercialmente. Su control natural, especialmente el coccinélido *Rodolia cardinalis* ha permitido que los daños sobre la planta no sean tan severos como para afectar a la vida del árbol. También se han detectado daños de Serpeta (*Lepidosaphes beckii*), que es una cochinilla que clava su estilete en los frutos o las hojas para alimentarse y aparecen manchas de color verde en los puntos donde la cochinilla ha estado fijada toda su vida, que no desaparecen ni siquiera con la madurez de la fruta. Además de los daños directos sobre los árboles y frutos, hay que considerar los indirectos sobre los frutos debidos a la presencia de las cochinillas en la epidermis de estos, muy difíciles de eliminar, y que los invalida para ser comercializados. Las serpetas son una plaga importante en los cítricos cuando se altera el equilibrio de la fauna auxiliar en el cultivo, en nuestro caso no lo ha sido tanto por haber mantenido este equilibrio biológico, al realizar un mínimo de tratamientos químicos.

Más importantes han sido los daños provocados por el Cotonet o Melazo (*Planococcus citri*), que forman colonias formadas sobre los frutos y acaban llenando de melaza su contorno, sobre la que se desarrollará posteriormente negrilla o fumagina, devaluándolos para su comercialización. En algún caso de ataque precoz, se ha producido una maduración anticipada de los frutos atacados, cayendo al suelo de forma prematura, y ocasionando así, pérdidas de consideración.



Foto nº 18. Daños de melazo en naranja, diciembre de 2018.

En cuanto a enfermedades, la buena disposición de la plantación en meseta y el adecuado manejo del riego, casi asimilable a un riego deficitario controlado, ha evitado la aparición de enfermedades como la podredumbre del cuello o *Phytophthora*, o el aguado de los frutos, provocado también por este hongo. Tampoco han sido importantes los problemas de *Alternaria*, sólo algún fruto aislado con síntomas de chancro o necrosis, localizados en la zona del ombligo, produciendo podredumbre que penetra hasta el interior del fruto, la cual induce una madurez adelantada del mismo y su caída al suelo.

Sí que han sido importantes en nuestras condiciones los daños provocados por la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*), llegando hasta el punto de hacer invalidante el ensayo. Este díptero, sumamente polífago, ataca con mayor frecuencia a cítricos y frutales, a los que suele utilizar como hospedantes alternativos, bien cuando los altos niveles de población en los otros cultivos obligan a colonizar nuevas áreas para proveer comida y facilitar la reproducción, o bien cuando desaparecen o merma la cantidad de frutos sensibles de cultivos diana como posibles hospedantes. Puede atacar todas las variedades de naranjas, mandarinas y pomelos, aunque las del ensayo han mostrado una mayor sensibilidad que otros cítricos del propio CIFEA, probablemente por la época de madurez más temprana y las características de la corteza de la fruta.

La plaga presenta dos grandes periodos de riesgo para las naranjas y mandarinas: el más importante abarca los meses de septiembre a noviembre, y afecta a las variedades de recolección temprana y extratemprana, mientras que el segundo periodo, abarca de mayo a julio y puede afectar, dependiendo del año, a variedades tardías, que por razones diversas, no han sido recolectadas y permanecen en el árbol, de forma anómala. En nuestras condiciones de ensayo, con mandarinas y naranjas que se recolectan en septiembre, han provocado daños ya en el mes de agosto, ya que el periodo crítico desde que el fruto alcanza su madurez hasta que se recolecta coincide con la presencia importante de la plaga, proveniente de pequeños huertos de la zona y árboles aislados como higueras, con insectos en plena actividad en verano.

Los daños que la plaga produce al cultivo son los derivados de la colocación por parte de la hembra, de huevos en la corteza de los frutos, en número variable, de los que salen larvas ápodas de color blanco, que van profundizando a través de la pulpa, hasta el centro del fruto, destruyendo esta y

dejando tras de sí los excrementos que favorecen la pudrición. Una vez alcanzado el máximo desarrollo, la larva regresa de nuevo a la superficie del fruto, horadando un orificio por el que se deja caer al suelo, donde realizará la pupa, una vez enterrada ligeramente. Los frutos dañados, inician una podredumbre localizada en el punto de puesta que acaba destruyendo todo el fruto, ocasionando la caída al suelo y su pérdida (Lucas, 2009).

Se ha realizado el control biológico de la plaga, por otro lado más efectivo que el químico, a base de mosqueros adecuados para la captura masiva de mosca de la fruta, cargados con cebos alimenticios con acetato amónico, trimetilamina y putrescina. Los cebos tienen una duración de 4 meses y han sido repuestos y activados cada año, una vez limpiados los mosqueros de los restos del año anterior y cada mosquero debe contener además un difusor de insecticida para matar las moscas capturadas. Se ha colocado una dosis elevada de mosqueros, más de 150 por hectárea, a pesar de lo cual no se ha realizado un adecuado control de la plaga con esta captura masiva de adultos, por la gran cantidad de poblaciones de mosca en esas fechas, la presencia en el mismo CIFEA de árboles hospedantes, como higueras y otros frutales y la no realización de tratamientos químicos complementarios.



Foto nº 19. Problemas fitosanitarios de mandarino, diciembre de 2018.

5.5. Resultados de divulgación.

A lo largo de las anualidades estudiadas, se han realizado diversas actividades de divulgación, principalmente prácticas con alumnos del CIFEA, del ciclo formativo de grado medio de producción agropecuaria y del ciclo formativo de grado superior de paisajismo y medio rural. Se han recibido visitas de organizaciones como Caritas, Institutos y agricultores y se han organizado eventos como una cata en mayo de 2016 de variedades de melocotón y paraguay para determinar las cualidades organolépticas de los frutos. Las siguientes fotografías son ejemplos de estas actividades.



Foto nº 19. Práctica preparación de la instalación para la plantación con alumnos del CIFEA.



Foto nº 20. Recolección con profesores de educación primaria.



Foto nº 21. Demostración de “cultivo ecológico”.

5.6. Conclusiones y bibliografía consultada.

Como conclusión de estos dos años de cultivo y en las condiciones climáticas y de falta de suministro para riego que se han producido, las variedades ensayadas no parecen las más adecuadas para una producción comercial en el Campo de Cartagena, por sus elevadas exigencias de riego y abonado, ya que la época de maduración (julio) coincide con la de mayor demanda evaporativa y a la vez la de mayor presión de la mosca de la fruta. No obstante, debido que la plantación aún no se ha desarrollado lo suficiente y a que la falta de agua y las adversas condiciones climáticas han resultado ser factores negativos para el cultivo en estas tres campañas (2016, 2017 y 2018), parece que en nuestras condiciones de ensayo, ninguna de las variedades podría tener un recorrido comercial viable, por lo que es conveniente terminar el ensayo.

Diversos estudios de riego en cítricos en general realizados en distintas áreas de producción consideran de fundamental importancia satisfacer los requerimientos hídricos del cultivo durante las fases de floración y cuajado, ya que un déficit hídrico en ese periodo crítico ocasionaría un aumento de caída de flores y frutos con la correspondiente pérdida de producción. Un segundo periodo crítico coincide con la fase de rápido crecimiento del fruto, donde el déficit de agua conlleva un aumento de la caída de frutos, sobre todo al inicio de la misma. La Región de Murcia tiene un clima árido y seco, con altas tasas de evaporación, sin prácticamente lluvia, con inviernos suaves y altas temperaturas en verano, siendo destacable la baja disponibilidad de agua, lo que exige usarla con la máxima eficacia. Históricamente, una de las más importantes limitaciones de la agricultura murciana ha sido el agua, tanto en términos de cantidad y calidad, como de disponibilidad de la misma, siendo este el factor que más ha afectado a nuestro ensayo, por coincidir las máximas necesidades con la época de menos disponibilidad y recortes en el Trasvase Tajo-Segura.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- García García, José. 2014. Análisis del sector del limonero y evaluación económica de su cultivo. IMIDA.
- Lucas espadas, Alfonso. 2009. Plagas y enfermedades de los cítricos en la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua. Servicio de Sanidad Vegetal.