

CIRUELO EN SETO



EL CULTIVO EN SETO
DEL CIRUELO EUROPEO
UNA PROPUESTA INNOVADORA,
EFICIENTE Y SOSTENIBLE

El cultivo del ciruelo en Chile para la deshidratación se basa principalmente en la variedad D' Agen cultivada en un vaso tradicional con marco de plantación de 5 a 7 m entre líneas y de 4 a 5 m entre árboles.



Diferencias en el volumen y en la arquitectura del árbol correspondientes al vaso tradicional y al seto de la variedad D' Agen en Agrícola San Miguel (Peralillo, Región de O'Higgins, Chile).

Antecedentes

En los últimos 25 años se han desarrollado en España y en otros países del mundo diferentes modelos productivos propuestos e impulsados por Agromillora, basados en la conducción en seto en especies como el **olivo**, **especies de fruta dulce**, **el almendro** y **más recientemente en la ciruela**, **los cítricos** y **el avellano**.



EL CULTIVO DEL CIRUELO EN SETO

Estos modelos tienen por objetivo la producción eficiente y sostenible basada en el uso equilibrado de los insumos en el proceso productivo, en particular la mano de obra, el agua y los fertilizantes.



OLIVOS

El olivo es la especie con la que se iniciaron estos modelos hace ahora 25 años; cuenta en el mundo con más de 500 millones de hectáreas plantadas.



ALMENDROS

En almendro las primeras plantaciones se iniciaron en el año 2010 en España y en la actualidad son cerca de 6.000 las hectáreas plantadas a escala mundial.



CÍTRICOS

En los cítricos se dispone de las primeras experimentales y comerciales en España, Brasil y Estados Unidos, iniciadas hace 5 años.



CIRUELOS

Con respecto al ciruelo la primera plantación comercial de ciruelo en seto se realizó en Chile en el año 2014 con la variedad D'Agén, realizándose la segunda plantación en California en 2019.

La propuesta del modelo en seto en ciruela europea D'Agén se basa en objetivos específicos para responder a los requerimientos tanto de los productores como ambientales:

- 1.** Reducción del período improductivo mediante la intensificación de la plantación.
- 2.** Mínima dependencia de la mano de obra en la poda y en la recolección.
- 3.** Árboles en seto con copas bidimensionales de pequeño volumen, altamente eficientes en el uso de los insumos y plantaciones mecanizables para la poda y la recolección.
- 4.** Aptitud mixta de las plantaciones, con la recolección manual para el consumo en fresco en el mercado nacional y de exportación, o mecánicamente cuando su destino es la ciruela deshidratada, o bien combinado ambas opciones según las necesidades del mercado.



**EL CULTIVO
DEL CIRUELO
EN SETO**



Bases del modelo en seto y manejo de la plantación

El modelo productivo del ciruelo D'Agen en seto se basa en la combinación eficiente de tres factores:

1. La variedad D'Agen. Es la más importante de entre las variedades las cultivadas en Chile por las características del fruto, la calidad gustativa y la doble aptitud en fresco o deshidratado.

2. El patrón **Rootpac®20**, obtenido por Agromillora, confiere un vigor controlado de forma natural y una buena adaptación a un amplio rango de suelos, en especial los más pesados. El control del vigor resulta clave para disponer de copas de pequeño volumen fácilmente mecanizables y eficientes en la captación de luz.



3. La conducción en seto como sistema de formación de pequeño volumen y forma bidimensional. Adaptado a la mecanización de la poda y de la recolección con máquinas cabalgantes utilizadas en viña y en almendro.

EL CULTIVO DEL CIRUELO EN SETO



3 factores clave para el nuevo modelo productivo del ciruelo

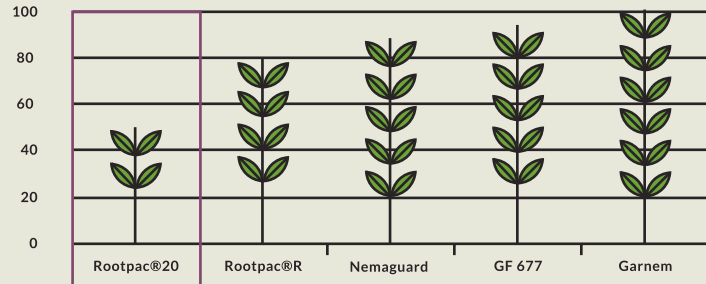
1



La variedad: D'Agen

2

ROOTPAC®20



El portainjerto: Rootpac® 20

3



La conducción: en seto

La conducción en seto se basa en árboles de pequeño tamaño y copa bidimensional constituida por múltiples ramas que deberán ocupar de forma eficiente el pequeño espacio asignado. Partiendo de un árbol Smarttree® y mediante despuntes consecutivos a lo largo del período de formación, en el 4º año se alcanzará el pleno desarrollo del árbol, ocupando el espacio asignado (Figura 3b) y alcanzando la plena producción en el 4º o 5º año.

Árbol Smarttree®
con protector
preparado para
su plantación.

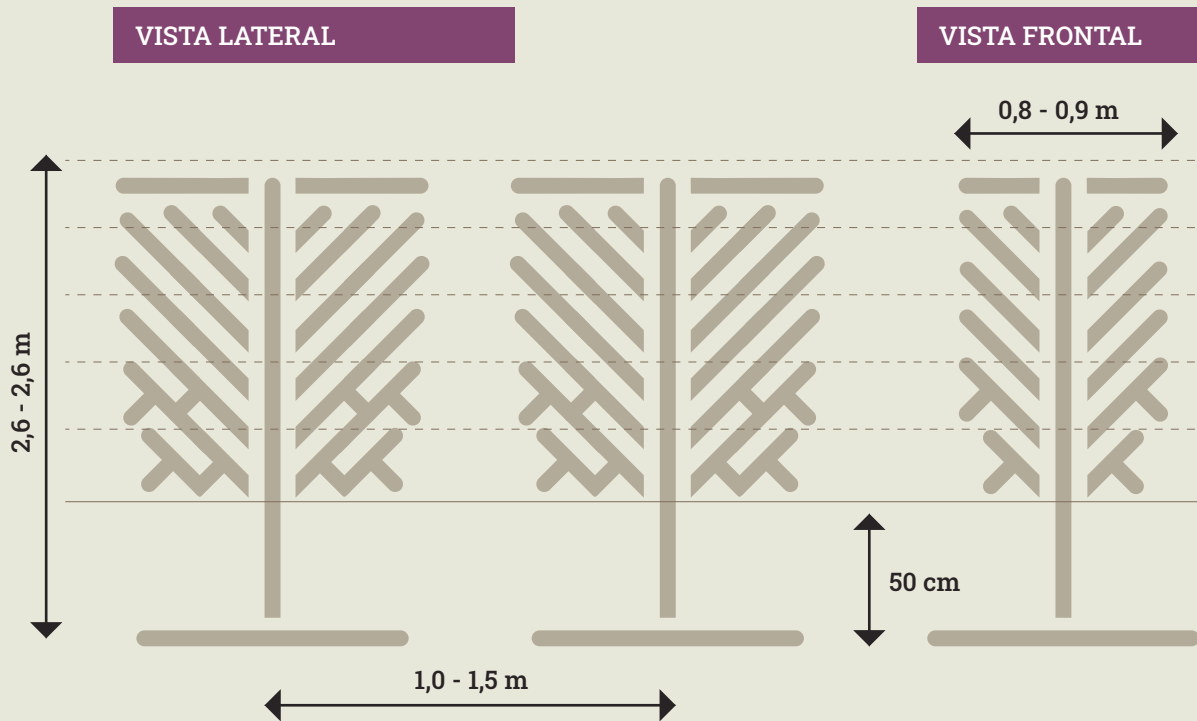
El período de formación será de 3 a 4 años, dependiendo del tipo de suelo y la tecnología de producción aplicada.

Los marcos de plantación oscilan de 3,0 a 3,5 m entre líneas y de 1,0 a 1,4 m entre árboles. Ello equivale a densidades de plantación de 3.333 a 2041 árboles/ha. La distancia de las ramas más bajas del suelo no deberá ser inferior a 50 cm para facilitar la recolección y evitar pérdidas de frutos por el paso de la máquina cabalgante.





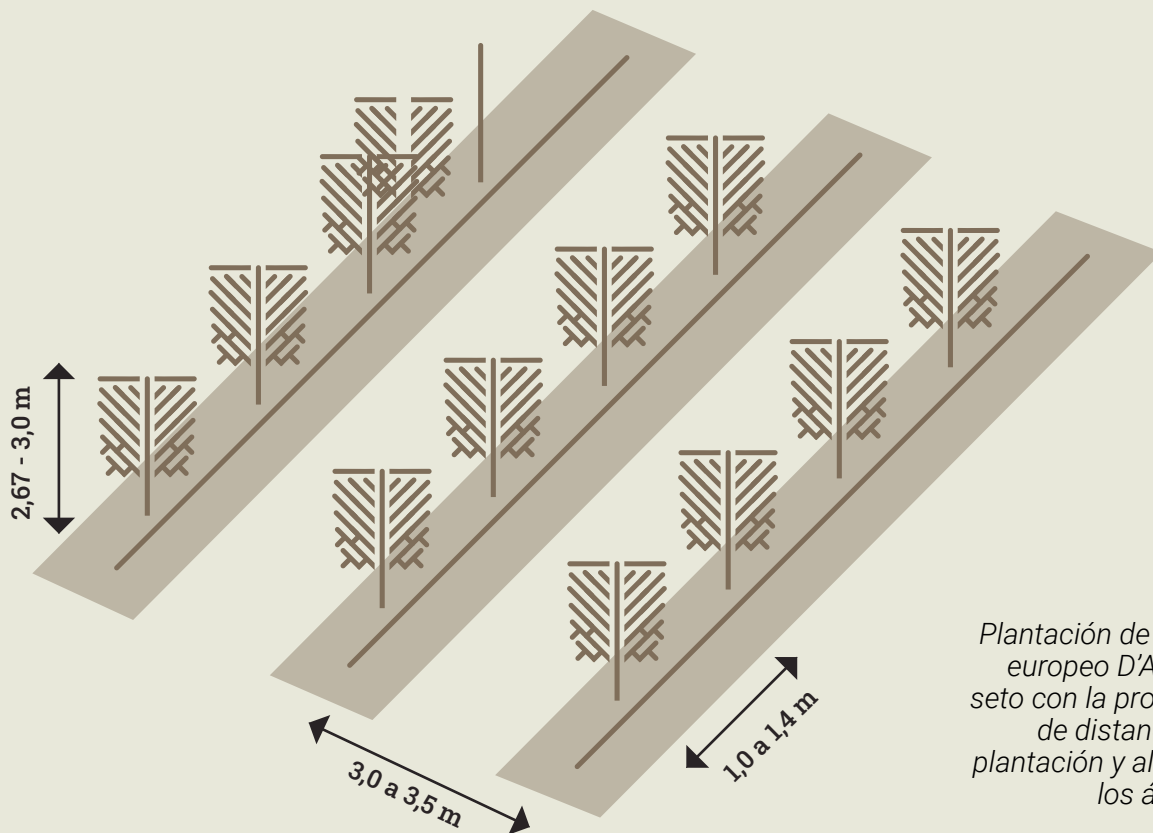
Es importante destacar que la mayoría de variedades de ciruelo europeo, como la D' Agen son de porte erecto y ramificación media.



Vista lateral y frontal del seto con las dimensiones del mismo.

Las características de la plantación en seto se traducen en una plantación cuyo diseño no excederá los 3 m de altura y en cualquier caso deberá ajustarse a las dimensiones de la máquina cabalgante a utilizar.

Las dimensiones del seto admiten variaciones y ajustes en función de la variedad y las condiciones edafo-climáticas concretas donde se ubique la plantación.



Plantación de ciruelo europeo D'Agen en seto con la propuesta de distancias de plantación y altura de los árboles.

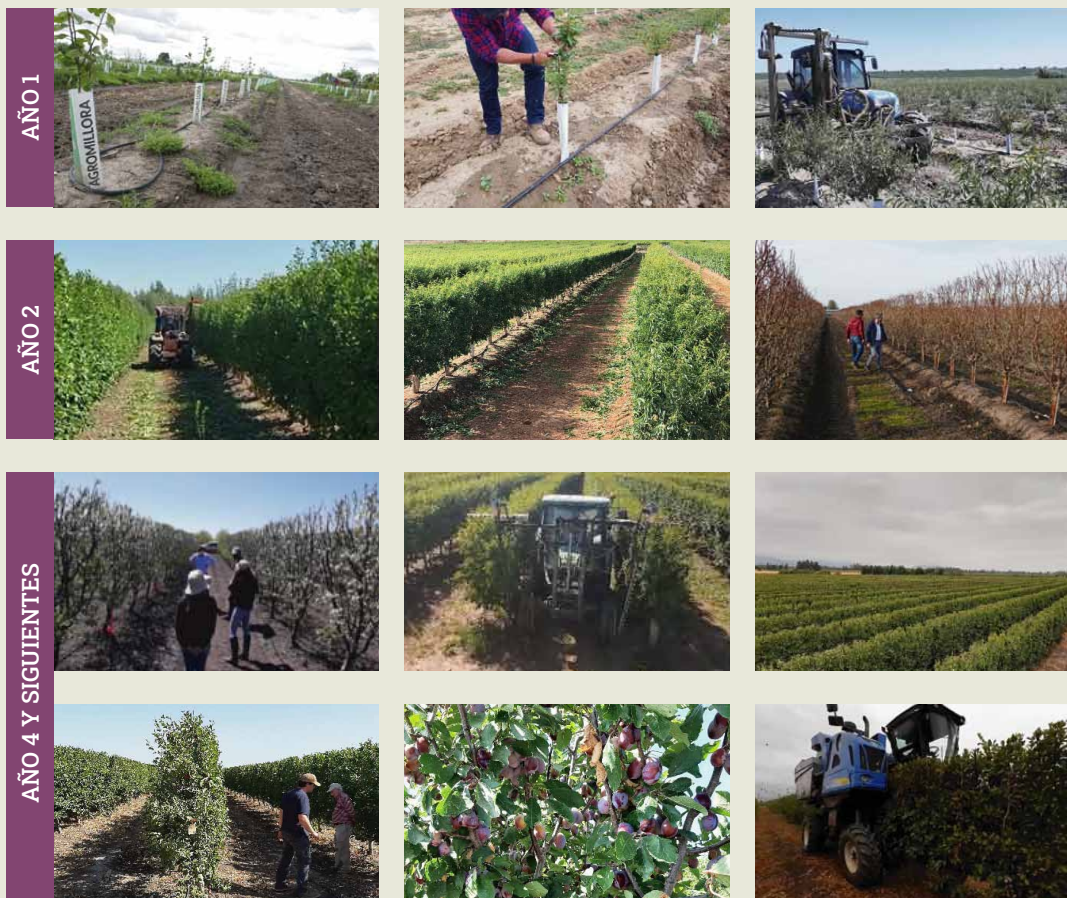


**EL CULTIVO
DEL CIRUELO
EN SETO**

EL CULTIVO
DEL CIRUELO
EN SETO



Las dimensiones del seto permiten la mecanización de las labores de poda en verde (pequeños despuntes), los tratamientos, el mantenimiento del suelo y la recolección en el caso de que sea con cabalgantes, o facilitándola cuando es manual.



Diferentes operaciones de poda en verde y recolección de la ciruela D'Agén en seto desde el año 1 hasta el año 4 y siguientes.

Producciones y costes

En Chile se dispone de la plantación de mayor edad de ciruela D'Ägen en seto en el mundo.

Las características de la finca son las siguientes:



Plantación/localización/productor: Agrícola San Miguel, Peralillo, región de O'Higgins (Chile), gerencia Andrés Schurter.



Variedad/patrón: D'Ägen/Rootpac®20



Superficie: 3,0 ha



Plantación del portainjerto Rootpac®20 primavera de 2014. Injerto julio 2014. Equivale a la plantación con Smarttree® en el invierno 2014-2015. Quinto año de plantación en 2020.



Marco de plantación: 3,5 x 1,5 m = 1.905 árboles/ha



Sistema de conducción y volumen: seto, volumen de copa = 5.029 m³/ha





Al finalizar la vegetación del año 2017, equivalente a 2 años de la plantación, el árbol había ocupado el 60% del volumen final. La primera producción se obtuvo el año 2018, alcanzándose en 2019 el volumen definitivo de copa y en 2020 casi la plena producción que podría establecerse en 40.000 kg/ha.

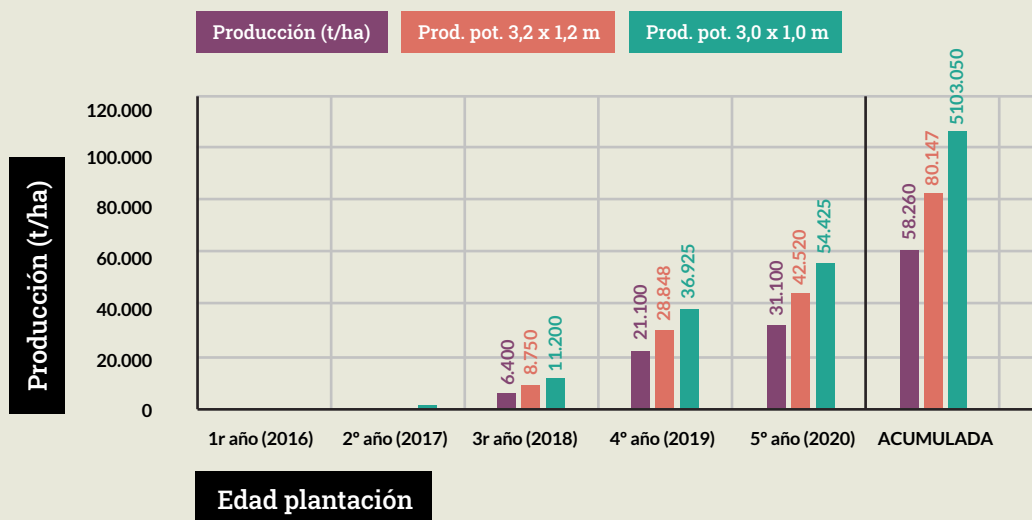
Se han representado las producciones obtenidas a lo largo de la vida de la plantación y las esperadas si el marco de plantación hubiese sido de 3,2 x 1,2 m que es el que se ajustaría mejor a la misma plantación y posibilitaría incrementar tanto la luz interceptada como el potencial productivo de forma significativa sin afectar la calidad, ya fuera para fresco o para industria. También se han incluido las producciones esperadas para un marco de plantación de 3 x 1 m que sería interesante cuando el destino es la deshidratación, siendo el que más se acercaría a la densidad óptima de plantación en base a la relación anchura de calle-altura de seto (relación 1/1).

La recolección se realizó con la New Holland VX 7090, utilizada en Chile para viña, olivos y almendros, con una velocidad de trabajo de 3 km/h. Se dispone además la VX9090 con cabezal olive, que es más alto y posibilitaría incrementar altura total del seto hasta los 3m.

También podrían utilizarse las cabalgantes olivareras Gregoire, OXBO y la Pellenc arrastrada. Con pequeñas modificaciones cualquiera de estas máquinas se puede utilizar para la ciruela D'Agen. Los daños ocasionados por la máquina cabalgante a los frutos para la cosecha de 2020 se estimó en el 2,8% de frutos dañados, similar a un side-by-side, frente al 4,4% correspondiente al vaso tradicional recolectado manualmente.

EL CULTIVO
DEL CIRUELO
EN SETO





Producciones anuales y acumuladas de la variedad D'Agen en Agrícola San Miguel (Peralillo, O'Higgins, Chile), hasta el quinto año de plantación con un marco de 3,5 x 1,5 m y producciones potenciales esperadas para marcos de plantación de 3,2 x 1,2 m y 3,0 x 1,0 m.

Los costes de plantación, así como los correspondientes hasta el año 5º y posteriores donde se observa que la plantación supone una inversión de 14.000 €/ha para el marco utilizado de 3,5 x 1,5 m, pero sería superior si se incrementa la densidad de plantación.

Los costes anuales de producción de ciruela D'Agen con el sistema en seto con respecto al vaso tradicional se reducen entre 2.500 y 3.000 \$US/ha, debido fundamentalmente a los menores costes de poda, de recolección y de los tratamientos fitosanitarios.

Plantación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 y +
14.000	2.000	2.500	4.500	6.500	7.500

Coste de plantación y costes anuales (\$US/ha) correspondientes a una plantación de ciruela D'Agen en Peralillo (O'Higgins, Chile). En el 5º año se estima la plena producción.

Parámetros de calidad del fruto

La calidad del fruto en ciruela D'Agen para su consumo en fresco viene dada por el calibre y el contenido de azúcares (°Brix), parámetros de calidad también utilizados para la deshidratación, a los que se añade el % de humedad para la conversión peso fresco/peso seco. Los calibres ideales son los superiores a 33 mm, con contenidos de azúcares superiores a 16°Brix.

Se observa que los calibres obtenidos se encuentran en el rango de 30 a 33 mm, con elevados contenidos de azúcares y valores de firmeza superiores a los utilizados para la recolección en fresco (4-6 lb).

Cosecha/año	Kg/ha fresco	Kg/ha deshidratada	Calibre medio (mm)	Contenido azúcares (°Brix)	Firmeza (lb)
1a cosecha feb 2018	6.400	2.133	30-32mm	25,0	6-7
2a cosecha feb 2019	21.100	6.713	30-33mm	18,5	6-7
3a cosecha feb 2020	31.100	11.500	30-33mm	24,0	7-8

Producciones y parámetros de calidad de la ciruela D'Agen en seto correspondientes a los años 2018, 2019 y 2020 en Agrícola San Miguel (O'Higgins, Chile).



Conclusiones

El cultivo de la ciruela europea en seto, ya sea para su consumo en fresco o deshidratado, supone un cambio disruptivo respecto a la forma de cultivo tradicional en vaso.

El cambio de la arquitectura del árbol, desde una forma en volumen a una forma plana en pared y de volumen reducido, se traduce en una mejor accesibilidad a la copa tanto de las personas, cuando la recolección es manual, como de las máquinas cuando es realizada mediante máquinas cabalgantes.

Además de reducir los costes de producción por la mayor eficiencia de insumos como la mano de obra, el agua de riego o los fertilizantes, este sistema posibilita una entrada en producción más rápida y aporta una doble aptitud: recolección de la ciruela para destino en fresco o para la deshidratación, según sea su precio de mercado.

Este sistema en seto sigue la senda de otras especies frutales, caracterizada por el tránsito hacia copas más reducidas, bidimensionales y eficientes en el uso de insumos; por lo tanto más sostenibles ambientalmente y para las rentas de los productores, al reducir el coste de producción y ser poco dependientes de la mano de obra.



El cultivo del ciruelo en seto



AGROMILLORA

Agromillora Sur

Parcela 17 Lote B, C y D San Gerardo

Talca - Río Claro - VII Región (Chile)

Tel. +56 752 492 795

www.agromillora.com



Ignasi Iglesias* and Mauricio Fuentes 2021**
(*Agromillora Group (**Agromillora Sur

