



# VIVEROS BROKAW ESPAÑA





# ¿Quiénes somos?

-**BROKAW ESPAÑA, S.L.**, es un vivero de árboles subtropicales ubicado en el sur de España especializado en el diseño y producción de **aguacates, mangos y otros frutales subtropicales**.

-Experiencia de más de 30 años.

-Primer productor del mundo de plantones de aguacate con portainjertos clonales.

-**Sistema de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo** de acuerdo con los requisitos de las Normas Internacionales ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018



# Diferencia entre las plantas clonales y de semilla



## Planta de semilla

Todas las plantas **distinta genética**.  
**Propagación sexual**, un sólo injerto.  
**Diferentes características** en cada árbol  
**Comportamiento diferente** en cada árbol.



Flor en estado masculino y en estado femenino

Fuente: Iñaki Hormaza Urroz. Jefe del Departamento de Fruticultura Subtropical de La Mayora

## Planta clonal

Todas las plantas **misma genética**.  
**Propagación vegetativa**, dos injertos  
**Permanecen las características deseables**.  
**Mismo comportamiento** de los árboles



Injerto de patrón clonal (Primer injerto)

**Los patrones de semilla no son uniformes, ni en cuanto a comportamiento ni en cuanto a productividad.**





# Plantas clonales Vs. plantas in vitro en aguacate

**PATRÓN CLONADO  
TÉCNICA FROLICH Y PLATT**

Origen del patrón:  
Material de árbol adulto

**SE CLONAN  
CARACTERÍSTICAS  
CONOCIDAS Y PRBADAS  
No intercambio de genes**

**DUSA, D7, TORO...**

**PATRÓN  
CULTIVO IN VITRO**

Origen del patrón  
Material juvenil recién  
brotado de una semilla

**MUY COMPLICADO, NO SE HA  
CONSEGUIDO A NIVEL COMERCIAL**



**¡SE CLONA UN MATERIAL  
DESCONOCIDO!!**

**MATERIAL NO PRBADO.  
Intercambio de genes**





# La importancia del uso de patrones clonales

- Industria cada vez más **competitiva**, se necesita la **mayor eficiencia** en el uso de los **recursos**.
- Los portainjertos clonales permiten tener **árboles genéticamente iguales** con **muchas ventajas**.
- Whiley et al. ya recordaba en 1990 que los **patrones seleccionados y clonados han revolucionado la industria frutícola** proporcionando precocidad, control del vigor vegetativo, tolerancia a condiciones salinas, a suelos pesados y resistencia a enfermedades”
- “El Desarrollo, el estado nutricional, la salud y la productividad en los cultivos frutales esta directamente relacionada con el tipo de patrón” (A. Ben-Ya'acov and Esther Michelson)



Brokaw España ha  
trabajado durante 30 años  
para optimizar la técnica y  
conseguir árboles con  
portainjertos clonales



“No hay nada más importante en la  
industria y producción del aguacate  
que el patrón del los árboles”

(Webber,1926)



# ¿Por qué elegir un patrón clonal?

- Los patrones clonales comenzaron a cobrar importancia debido a la **falta de portainjertos tolerantes** a enfermedades en los años 70.
- Comenzaron a desarrollarse en California y más tarde en Sudáfrica, donde la muerte de árboles causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi* era un grave problema.
- Las inyecciones de fungicida son únicamente una solución temporal y fue necesario desarrollar patrones tolerantes.



Raíces de aguacate infectadas por *Phytophthora cinnamomi*

Fuente: Principales enfermedades de raíz en aguacate en la Costa Andaluza

LA PREVENCIÓN ES LA  
FORMA MÁS FACIL  
SEGURA DE LUCHAR  
CONTRA LA PUDRICIÓN DE  
RAÍCES CAUSADA POR  
*Phytophthora cinnamomi*



PATRONES CLONALES  
TOLERANTES



Aguacate infectado por *Phytophthora cinanommi*

Fuente:López Herrera, C.



# ¿Por qué elegir un patrón clonal?

Más tarde han sido  
seleccionados por otras

## ventajas

### Productividad

Los árboles clonales son **más productivos**, **más precoces** en la entrada en producción y presentan **menos vecería**.



### Homogeneidad

- Árboles **genéticamente iguales**
- Plantaciones muy **homogéneas**
- **Manejo más sencillo**



### Tolerancia a condiciones extremas

Patrones seleccionados por su **tolerancia** a suelos, agua y **factores** climáticos **estresantes** (salinidad, altos % de caliza...)





# Diferencias del sistema radicular

## Nueva Zelanda

Duke 7, patrón clonal, 6 años



Fuente: New Zealand. Jonathan Dixon and David J. Sher.

PATRÓN CLONAL

Sistema radicular **fasciculado y uniforme**.  
Sistema radicular **más desarrollado**.  
**Mayor exploración del suelo**.  
**Mayor capacidad de absorción de agua y nutrientes**.

**Estructura radicular:** Papel muy importante en la absorción de nutrientes y agua. **Esencial para la floración, producción y crecimiento del árbol.**

(Scora et al., 2002).



España

Zutano, patrón de semilla, 9 años



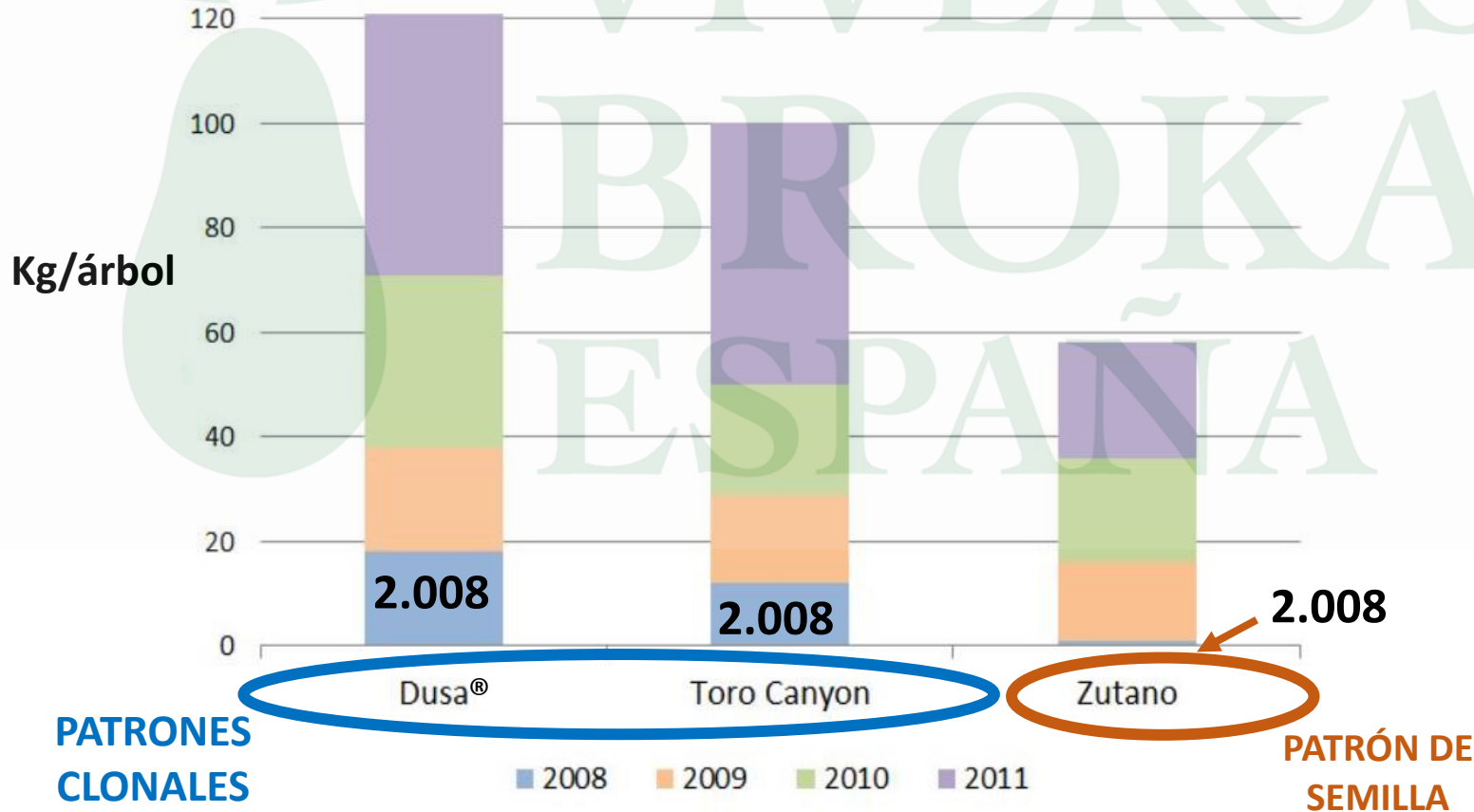
Fuente: New Zealand. Jonathan Dixon and David J. Sher.

PATRÓN DE SEMILLA

**Raíz pivotante**, no absorbe nutrientes, solo función de anclaje.  
**Sistema radicular menos desarrollado**.  
**Menor exploración del suelo**.  
**Menor capacidad de absorción de agua y nutrientes**.

# Las fincas con árboles clonales son más productivas

Diferencias en la producción de aguacate Hass entre árboles con patrones clonales y de semilla



Adaptado de: Evaluación agronómica de nuevos portainjertos de palto en distintas zonas agroclimáticas de Chile (M.Castro, C. Fassio y N.Darrouy).

## Chile

- Estudio de 7 años desarrollado en Chile
- Finca (Año 2005): 5x3 marco de plantación
- Patrones: Dusa, Toro Canyon y Zutano distribuidos aleatoriamente.
- Concluyó con una **mayor productividad de los patrones clonales.**
- Patrón **clonal Dusa produjo** en 4 cosechas **un 50% más** de kg de fruta que **zutano.**
- Los patrones **clonales son más precoces**



# Las fincas con árboles clonales son más productivas

- Estudio realizado en la Axarquía, Málaga, España.
- Comparativa de la producción de fruta de árboles con diferentes patrones a lo largo de 5 años.
- La cosecha acumulada por árboles con patrón clonal mayor que en los árboles de semilla.

España

## Productividad de árboles con patrón clonal frente a árboles de semilla.

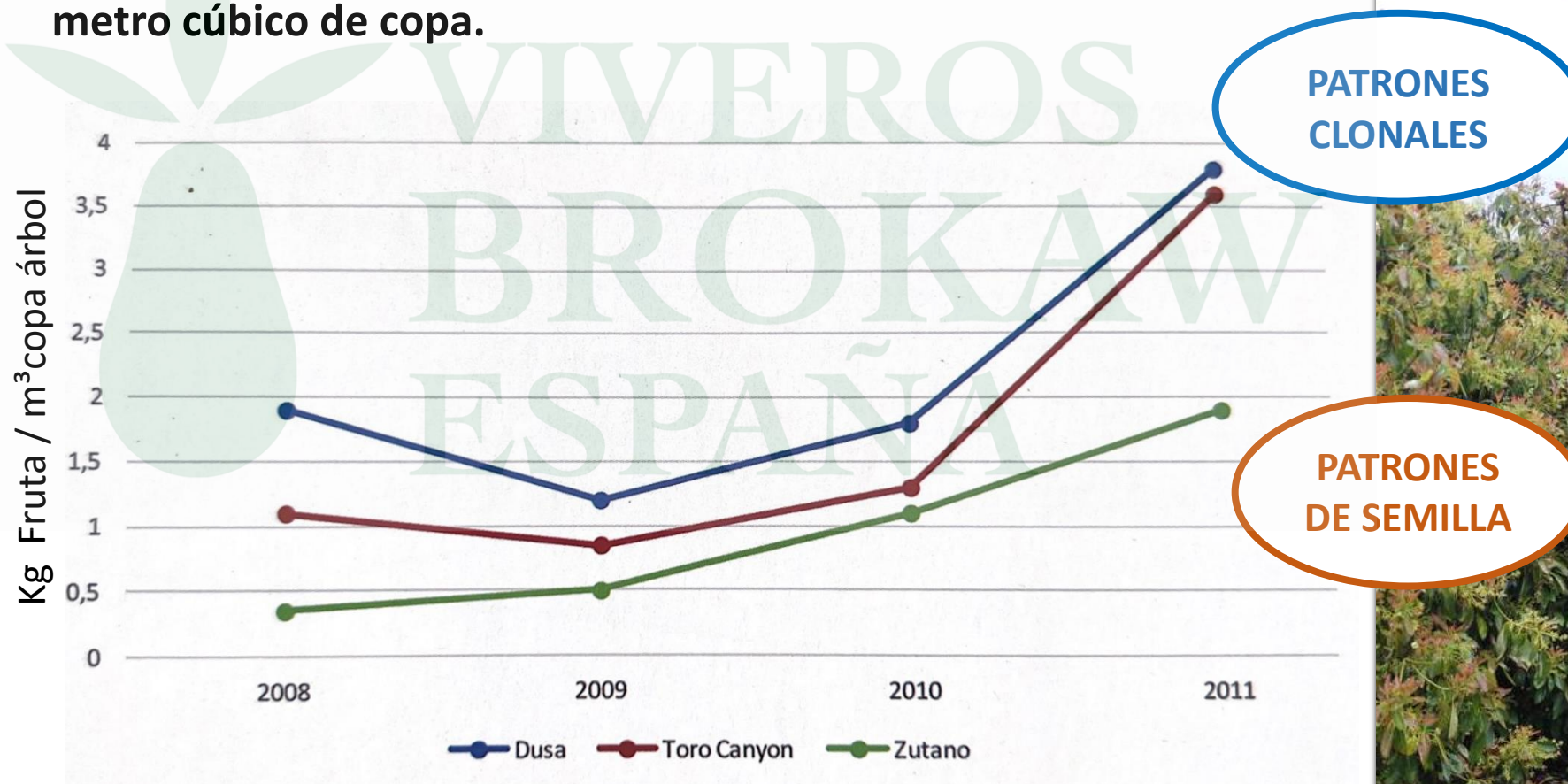
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Producción total kg/árbol
<b>Patrón clonal (Dusa®)</b>	1,814	14,858	20,528	11,852	49,52
<b>Patrón clonal (Duke 7)</b>	0,967	13,194	17,442	9,848	41,45
<b>Patrón de semilla (Walter Hole)</b>	0,890	13,220	16,350	7,502	37,96

Dusa® fue 29,21% más productivo que Walter Hole  
Duke 7 fue 9,19 % más productivo que Walter Hole



# Las plantaciones con árboles clonales son más productivas

- Valores de cosecha y de eficiencia productiva de la variedad Hass injertada sobre diferentes patrones según el volumen de su copa.
- **Los árboles con patrón clonal producen más kg de fruta por metro cúbico de copa.**



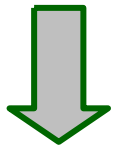
FUENTE: *Evaluación agronómica de nuevos portainjertos de palto en distintas zonas agroclimáticas de Chile (M.Castro , C. Fassio y N.Darrouy).*





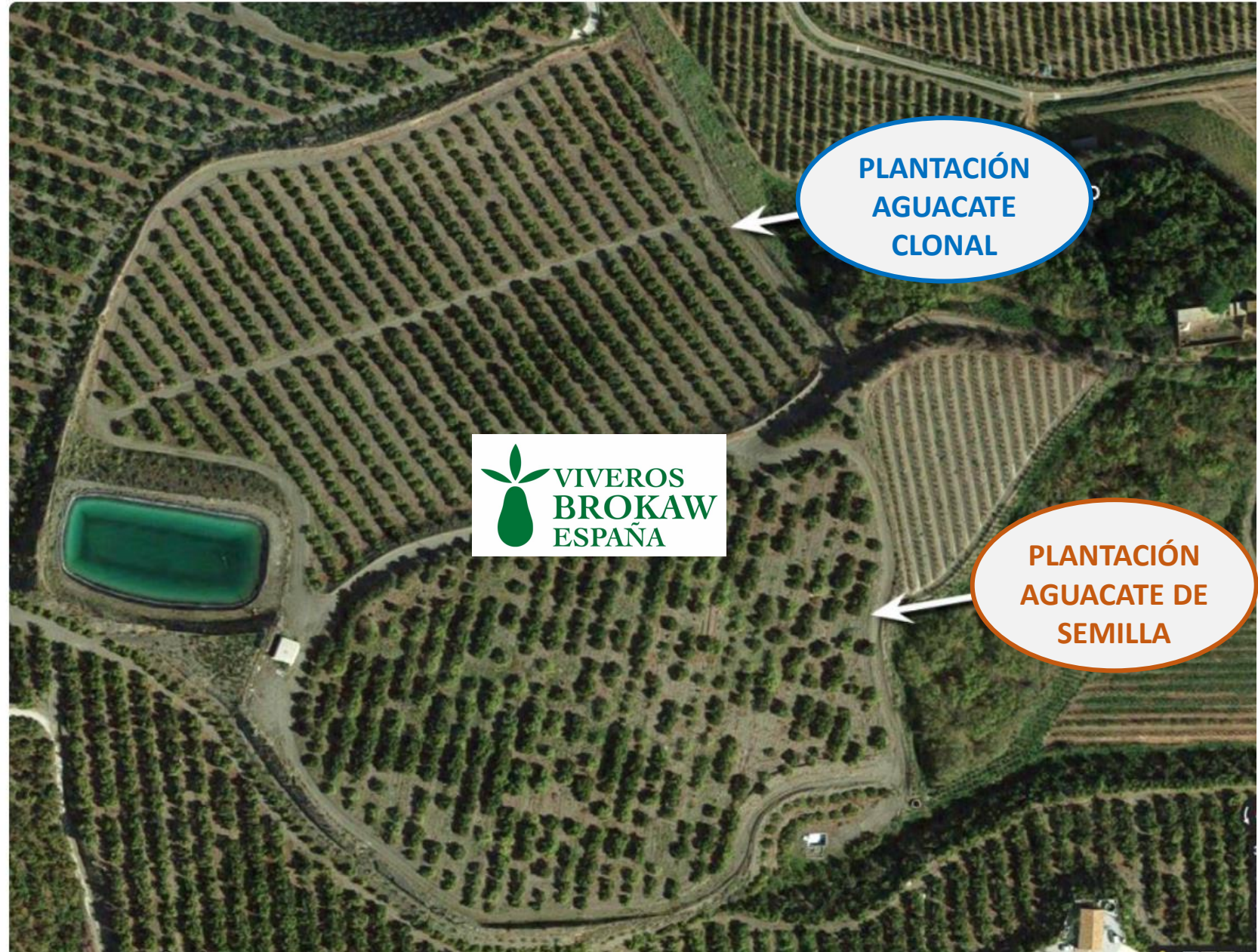
# Las plantaciones de aguacate clonal son muy homogéneas

- La **uniformidad** de la plantación **permite un manejo más sencillo** (mismos requerimientos hídricos y nutricionales entre árboles)
- Tareas de **poda, cosecha** y aplicación de **productos fitosanitarios más fáciles**.



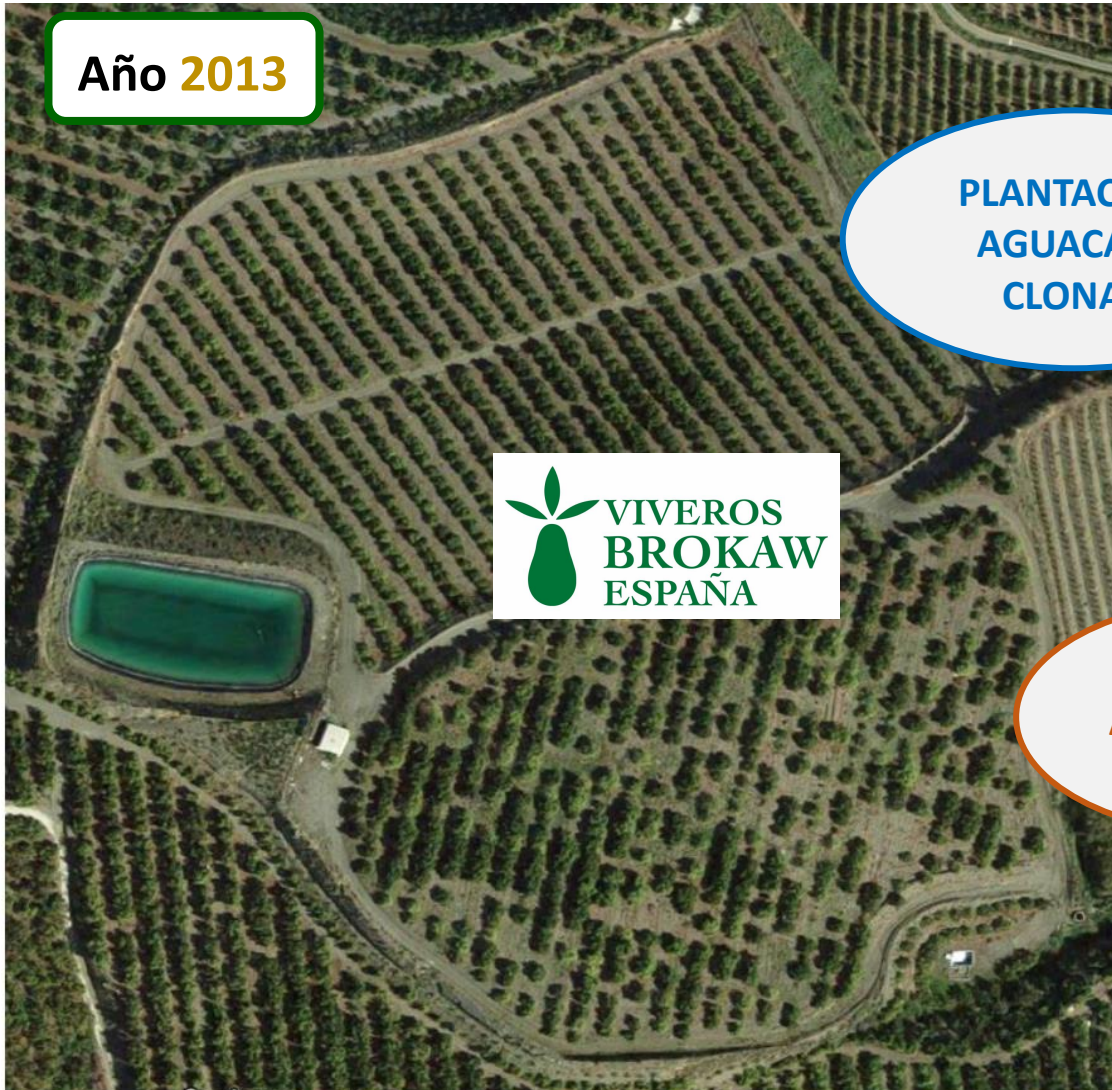
**Ahorro económico y de tiempo** en el manejo del cultivo para **mantenerse competitivo**.

*“Las fincas de aguacate de semilla son, probablemente, las más desuniformes de entre todos los frutales” (Ben Yacov).*





# Las plantaciones de aguacate clonal son muy homogéneas







Nabal  
Patrón de semilla

**"La mayor variabilidad ocurre cuando se utilizan portainjertos que provienen de semilla".**

*(Salazar-García, Velasco-Cárdenas, Medina-Torres, & Gómez-Aguilar, 2004).*



Dusa®  
Patrón clonal

Fuente: *Zelda Van Rooyen. Westfalia technological service.*



# Las plantaciones de árboles clonales son muy uniformes

- La **uniformidad** de las plantaciones **clonales** permite **homogeneizar** diferentes **tareas** y hace posible trabajar con una **densidad de plantación más alta**.
- Los árboles son mas **eficientes** en la producción de fruta y se pueden mantener **más pequeños**. Facilita la recolección de la fruta.
- Se pueden **minimizar** el tamaño de las **zonas sombreadas** e **improductivas** que suponen un **gasto de energía**.
- **Ahorro de nutrientes y de agua**.







Duke 7



Dusa®



Dusa®



Duke 7



VIVEROS  
BROKAW  
ESPAÑA



VIVEROS  
BROKAW  
ESPAÑA



VIVEROS  
BROKAW  
ESPAÑA



VIVEROS  
BROKAW  
ESPAÑA



VIVEROS  
BROKAW  
ESPAÑA







# Ventajas del portainerto clonal Dusa®



Su comportamiento ha sido estudiado y confirmado en diferentes zonas del mundo a lo largo de los años

Dusa® está extendido por todo el mundo

- Muy alta tolerancia a *Phytophthora cinnamomi*
- Árboles muy productivos
- Más precoz que otros portainjertos clonales
- Cierta tolerancia al frío
- Cierta tolerancia a salinidad

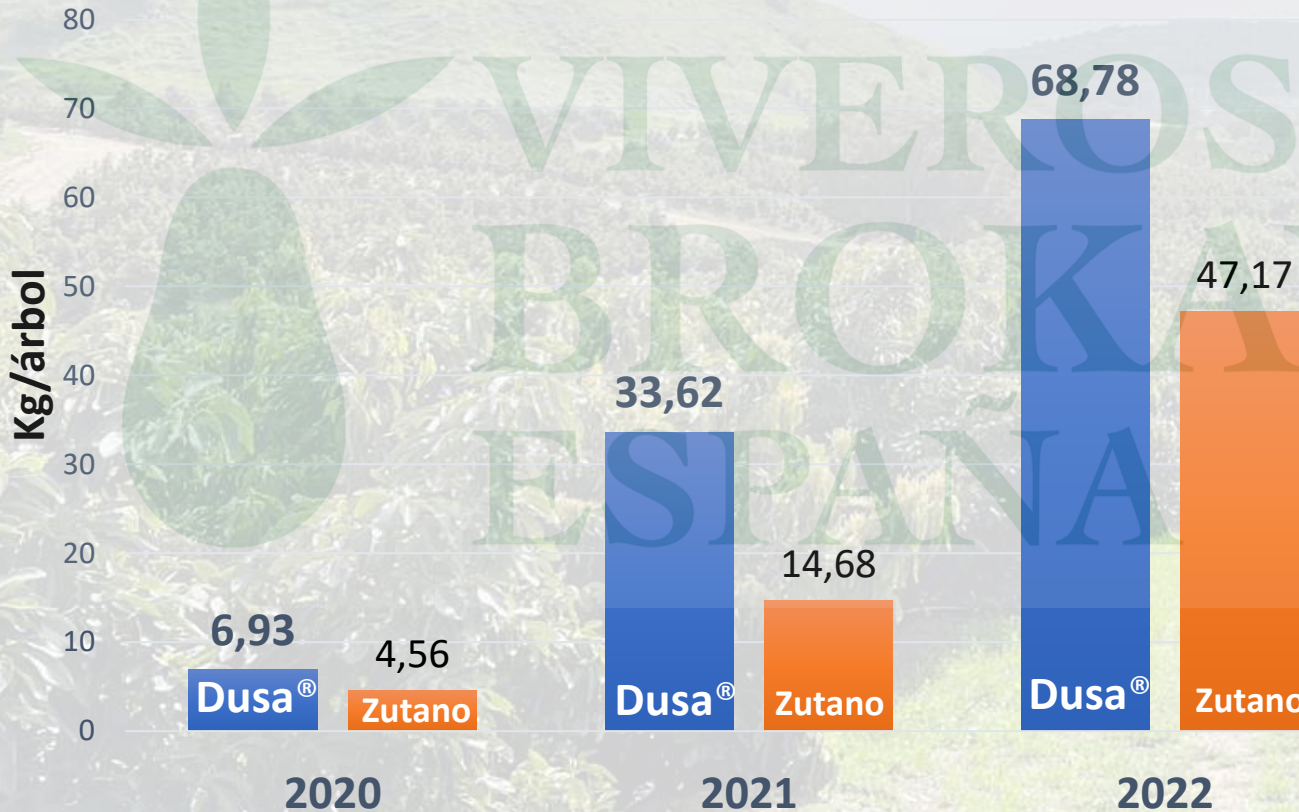


Algunas de las zonas del mundo donde se ha estudiado y confirmado el buen comportamiento de árboles con portainjerto clonal Dusa®: Chile, Peru, California, Spain, Australia, South Africa, New Zealand etc.

# El portainjerto Dusa<sup>®</sup> es muy productivo



Cosecha (Kg/árbol) Limatambo, Cusco, Perú.



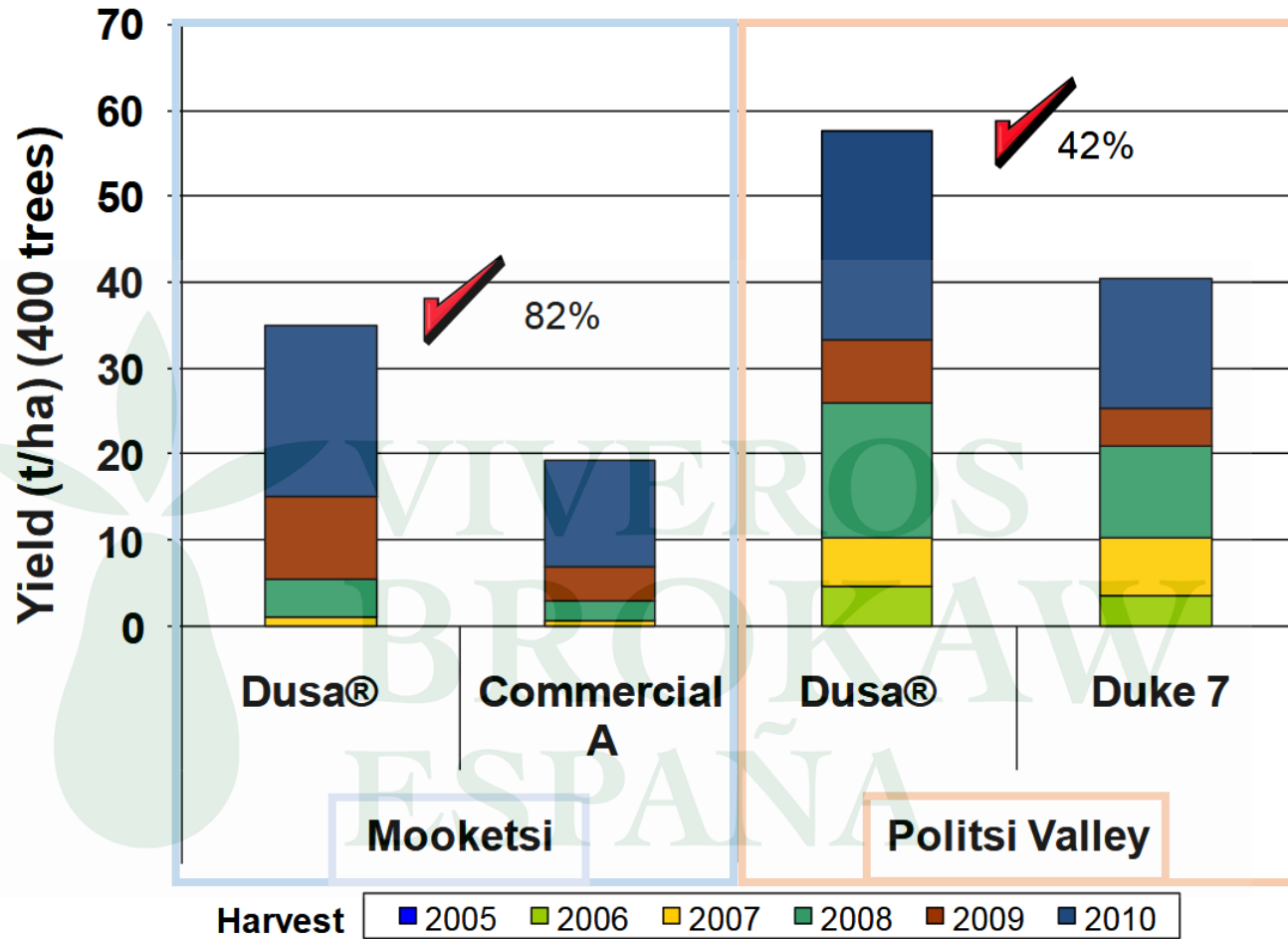
- Cusco región, Limatambo.
- Árboles plantados en 2018. Variedad Hass.
- Se estudió la producción de los años 2020, 2021 and 2022.
- La ventaja de los árboles con patrón clonal se mantiene en el tiempo.

Los árboles con patrón clonal Dusa<sup>®</sup> produjeron un 64% más que los árboles de semilla Zutano

Adaptado de Carlos Caballero Pickmann, Westfalia Perú



# El portainjerto Dusa® es muy productivo



## Sudáfrica

- Producción acumulada de 5 años.
- Mooketsi:  
Dusa® 82% > Patrón clonal comercial A
- Politsi Valley:  
Dusa® 42% > Duke7.

Adaptado de Zelda Van Rooyen. Westfalia Technological Services. Comparación de la producción acumulada de Hass sobre portainjerto Dusa® con otros portainjertos clonales en dos diferentes áreas de Sudáfrica.



# El portainjerto Dusa® es muy productivo

California

## Efecto de varios patrones sobre la producción de Hass en South Coast Field Station (cosecha de Kg/árbol)

	Media de 7 años
<b>Dusa®</b>	<b>27,05</b>
D7	22,88
Thomas	18,20
UCR 2003	21,50
Borchard	19,40
Duke 9	18,16
Queretaro	16,78
Spencer	12,82
UCR 2011	15,54
CRI-71	3,04

Adapted from: Stefan Köhne & Sylvie Kremer & Sylvie Kremer-Köhne Merensky  
Technological Services, Technological Services, Westfalia, South Africa.





*Variedad frutal injertada*

## Nuestras plantas

Plantas clonales altamente tecnificadas, producidas en invernaderos bajo condiciones ambientales controladas siguiendo las fases del método adaptado de Frolich. Las plantas siguen diferentes fases bajo estrictos estándares de calidad durante las cuales el 50 % de ellas son descartadas.

*Etiolación*

*Trazabilidad*

*Patrón clonal injertado*



## Plantas clonales de aguacate

- Plantas de aguacate altamente tecnificadas con un patrón clonal específico.
- Doblemente injertadas (El primer injerto para el patrón, el segundo para la variedad frutal).
- Aproximadamente 1 litro en bolsa.
- Con un sistema radicular clonal desarrollado y fasciculado.
- Aclimatadas, adaptadas y preparadas para ser desarrolladas y terminadas en el exterior del invernadero.





## Principales fases del proceso de producción de plantas clonales



Siembra  
semilla  
nodriza



Brotación  
semilla  
nodriza



Injerto  
patrón



Tallo  
etiolado



Hormonado  
anillado y  
enraizamiento



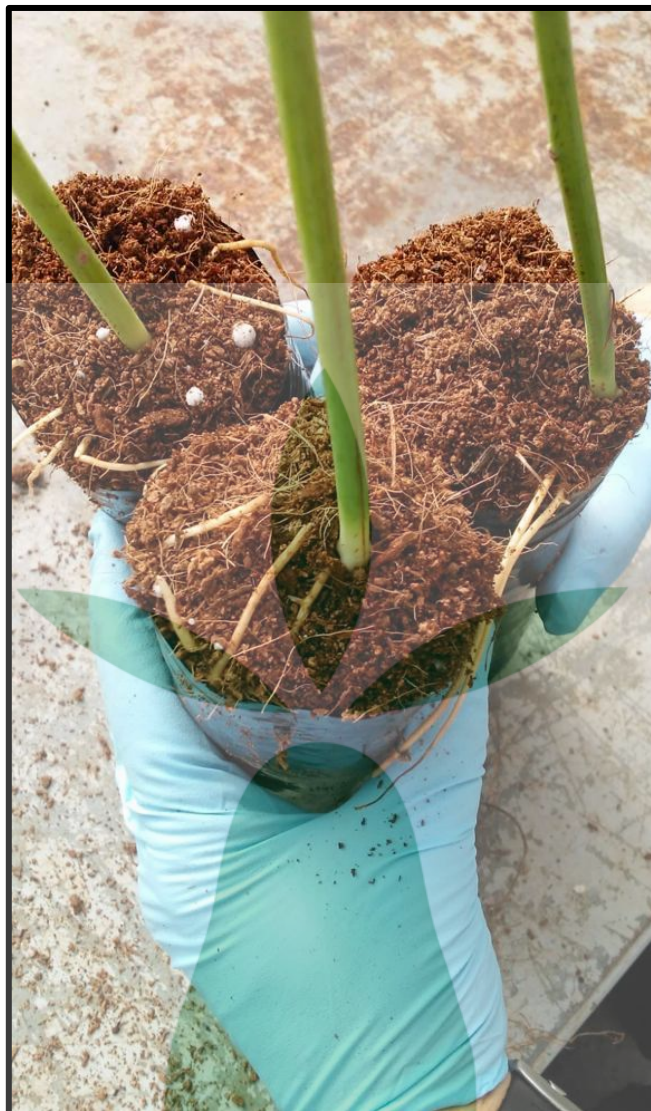
Injerta  
variedad



Desarrollo de  
planta y desarrollo  
sistema radicular

**Durante este tecnificado proceso se descartan aproximadamente el 50 % de las plantas**





*Desarrollo radicular del patrón*



*Plantas clonales de aguacate listas para salir del invernadero*



*Duke 7 Hass, planta clonal en el momento del trasplante.*

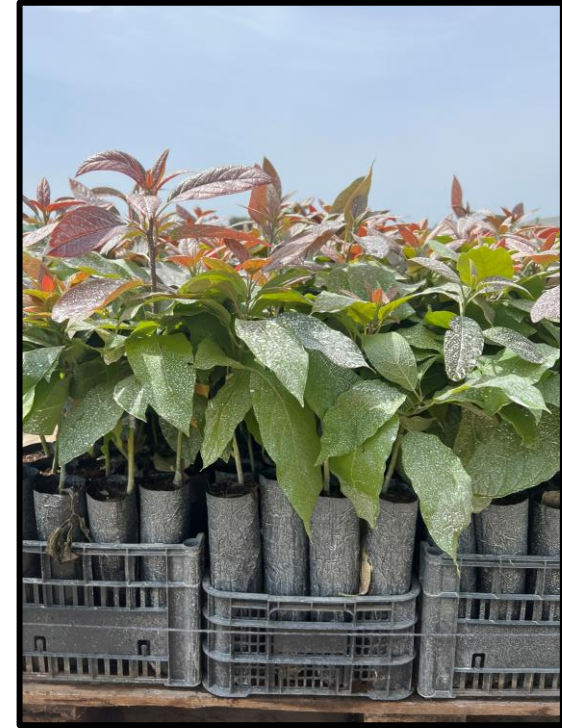




**Plantas clonales desarrollándose en Brokaw España**



Las plantas se aclimatan y se adaptan a las condiciones del exterior antes de ser trasplantadas.



*Plantas aclimatadas y blanqueadas, protegidas frente a la alta insolación.*





# Trasplante y desarrollo de las plantas clonales



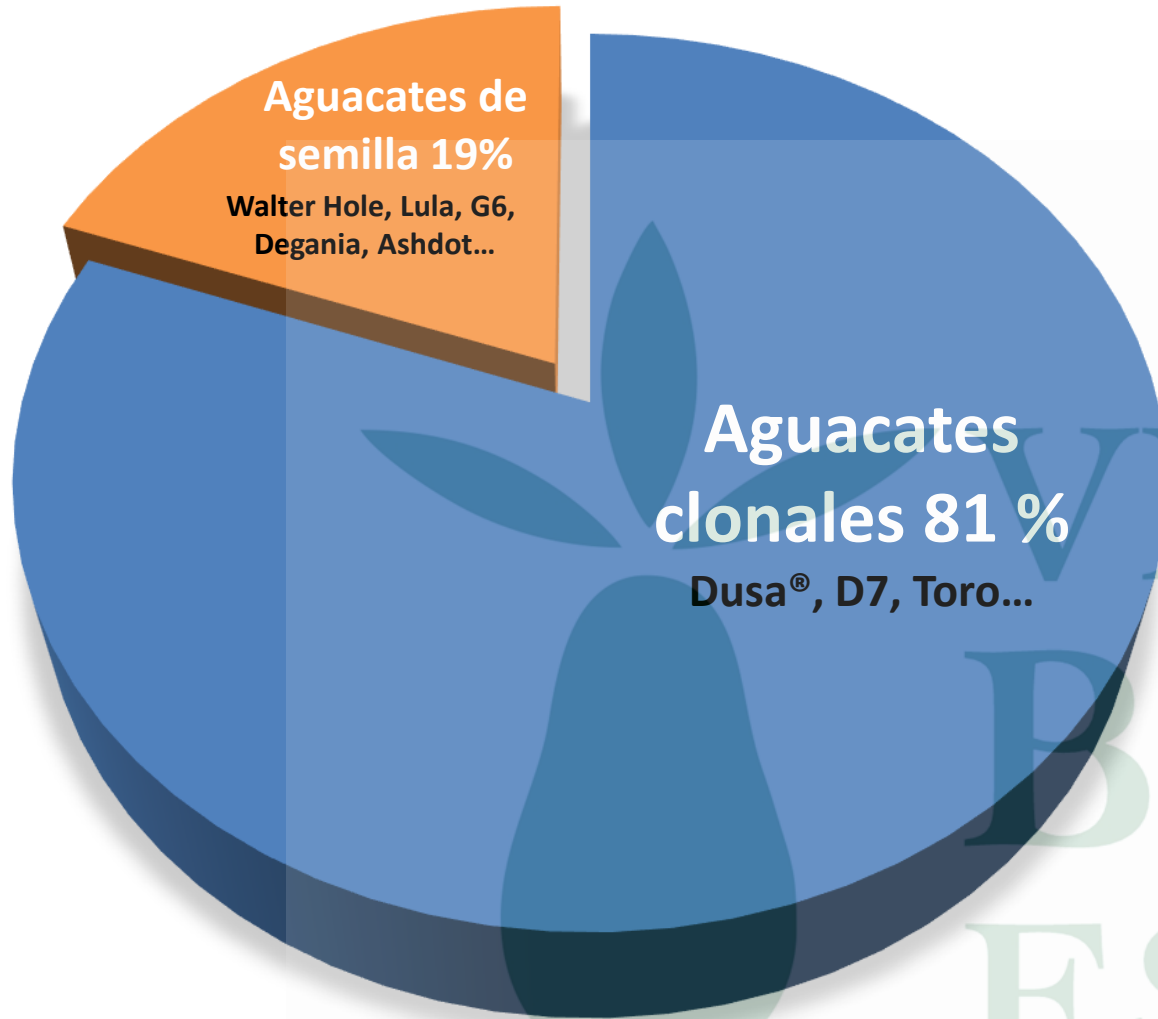


Plantas desarrollándose en Brokaw España

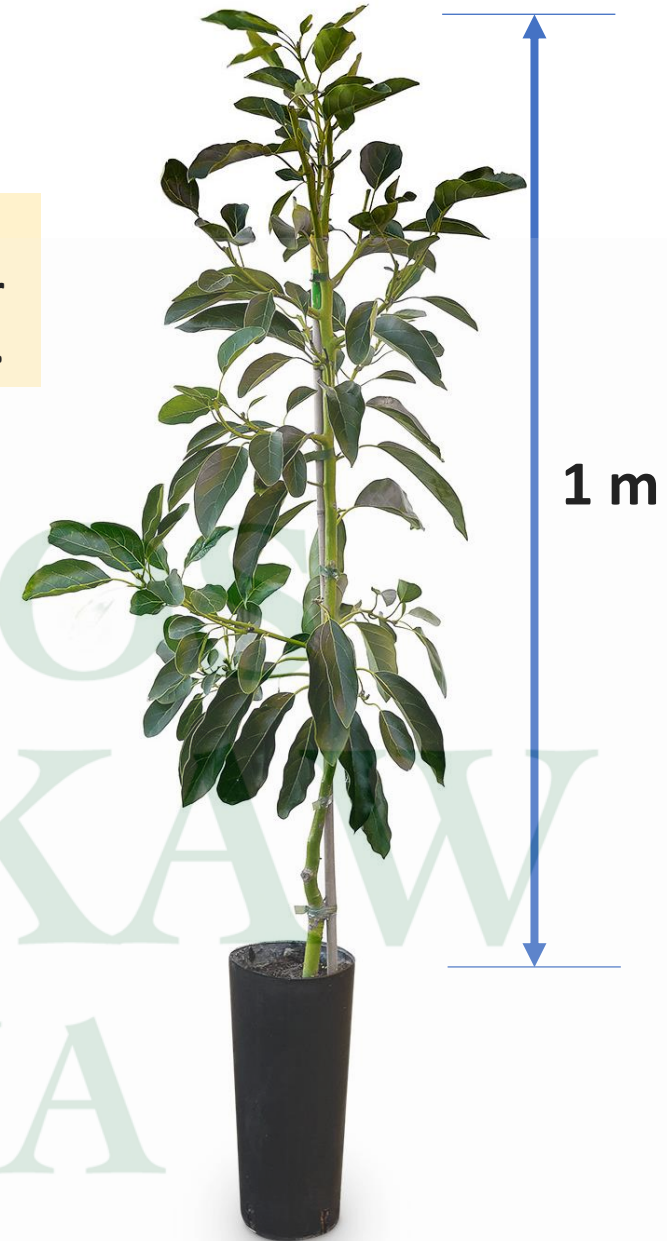




# Ventas de aguacate clonal frente al de semilla en el área mediterránea 2020-2021



Planta de aguacate terminada lista para ser trasplantada en campo.





# Plantas clonales de aguacate “ a la carta”

Brokaw España produce tus **plantas acorde a tus necesidades**. Mándanos información sobre tu suelo, agua y condiciones climáticas.

Nuestros técnicos estudiarán todos los factores para recomendarte la **combinación de patrón y variedad frutal** que mejor se adapte a tus condiciones. La selección de un buen portainjerto es esencial para el éxito de una plantación.

## Mejor combinación

**Patrón clonal**



**Variedad frutal**

- Dusa®
- Duke 7
- Toro Canyon


- Hass
- Polinizante: Zutano, Bacon...



Análisis de agua



Análisis de suelo



Condiciones climáticas

[info@brokaw.es](mailto:info@brokaw.es)





# Gestión de los recursos hídricos en Brokaw España

Estamos **muy concienciados** con la situación de sequía que afecta a nivel mundial. En nuestro vivero realizamos una gestión del agua para **optimizar al máximo los recursos hídricos**.

-Utilizamos **avanzados cabezales y sondas de riego** con un exhaustivo mantenimiento para evitar fugas.

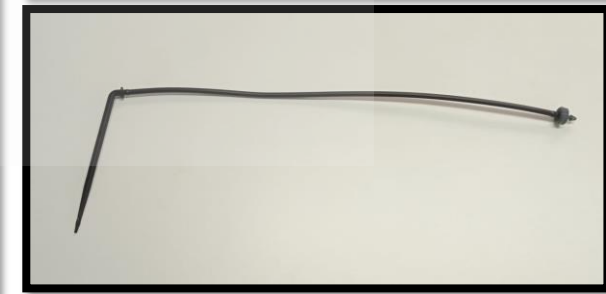
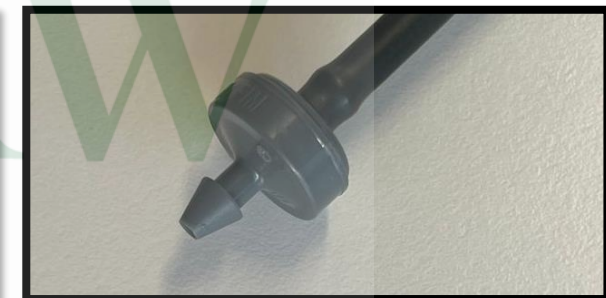
-Requerimientos hídricos de las plantas calculados siempre en base a la especie, variedad y según condiciones climáticas de cada época.

-Reutilizamos el agua de drenaje → ahorro de agua y de fertilizantes.

Son momentos difíciles y está en nuestra mano ser más responsables que nunca y **optimizar la gestión de los recursos hídricos al máximo**.



**Gotero autocompensado de 3 litros regalado con aguacate clonal**





## Instalación del gotero regalado



- El gotero se debe **colocar a unos 3 - 4 cm del tronco aproximadamente.**
- Las raíces concentradas en el **cepellón se hidratarán bien** y localizaremos el **agua exactamente donde es necesaria.**
- **Minimizamos el estrés a la planta y disminuimos susceptibilidad a enfermedades.**
- **Ahorro de agua** frente a mangueras con goteros integrados.





En Brokaw España también  
puedes encontrar...







**Gracias por su  
atención**

*Elsa Grande Abascal*



**[www.viverosbrokaw.com](http://www.viverosbrokaw.com)**

**[info@brokaw.es](mailto:info@brokaw.es)**

**+34 952 03 03 62**

