

JORNADA TÉCNICA

LAS CUBIERTAS VEGETALES EN CULTIVOS LEÑOSOS

EJEMPLOS PRÁCTICOS EN VIÑEDO, OLIVAR Y FRUTOS DE CÁSCARA

Albacete
14 de marzo de 2023





0

SITUACIÓN DE PARTIDA

SUELO... Recurso No renovable





0

SISTEMAS MANTENIMIENTO DE SUELO

Sistemas de mantenimiento del suelo





0

¿CUBIERTAS VEGETALES EN CLIMA SEMIARIDO?

- Este sistema se ha impuesto en climatologías sin restricciones de humedad, con suelos profundos y en cultivos leñosos de porte mediano a grande (de tipo arbóreo).
- En el actual escenario de: calentamiento global, agricultura sostenible, elevados costes energéticos, secuestro de CO₂, tendencia a productos ecológicos y de calidad, nueva PAC, etc..., cabe preguntarse:

¿las cubiertas vegetales pueden ser de aplicación en cultivos leñosos de desarrollo medio (p.e: vid), en clima semiárido (aunque con posibilidad de riego deficitario) y en suelos poco profundos, con materia orgánica escasa y decreciente y susceptibles a la erosión?

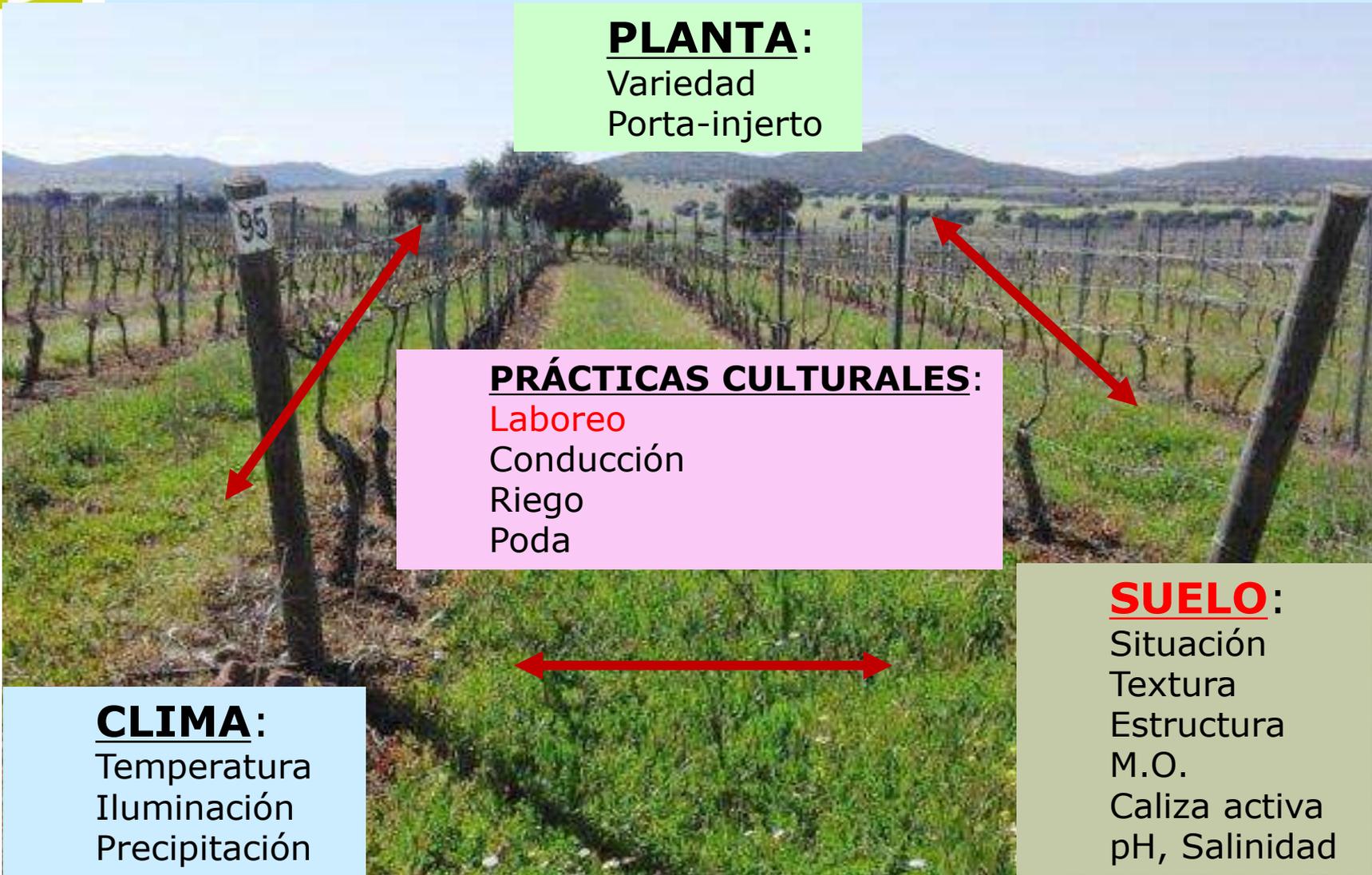




"TERROIR"

1

AGROSISTEMA VITÍCOLA: ESQUEMA



PLANTA:
Variedad
Porta-injerto

PRÁCTICAS CULTURALES:
Laboreo
Conducción
Riego
Poda

CLIMA:
Temperatura
Iluminación
Precipitación

SUELO:
Situación
Textura
Estructura
M.O.
Caliza activa
pH, Salinidad



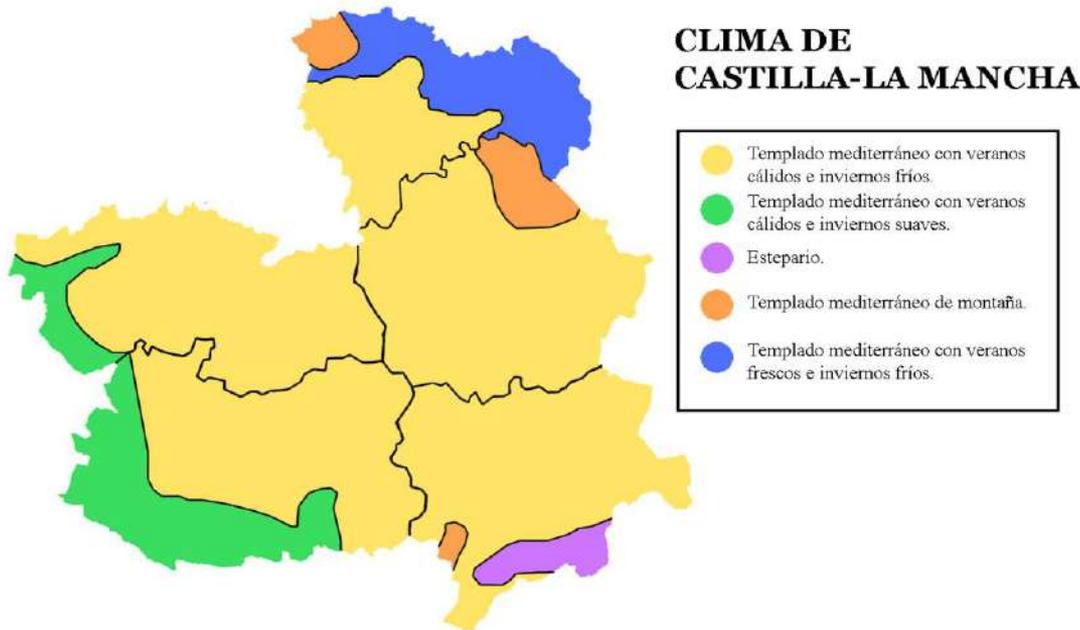
1.1

CLIMA de CASTILLA-LA MANCHA (1)

CLIMA templado mediterráneo con carácter continental (veranos cálidos y secos, e inviernos fríos; primavera y otoño son breves e irregulares).

- Temperatura media: entre **13-15°C**
- Pluviometría media: **350-400 mm/año** (irregular)
- Altitud media: **600 m** sobre nivel del mar

CLIMA SEMIÁRIDO
con al menos 4
meses de sequía
absoluta



EL AGUA es el mayor factor limitante en el desarrollo y la competitividad de la agricultura presente y futura de Castilla-La Mancha.



1.2

SUELOS VITÍCOLAS en C-LM (1)

No todos los suelos se gestionan igual



Foto 1: PetricCalcisol (Chromic, Novic)
UTM: (30s) 499324 x – 4335469 y



Foto 2: Cutanic Luvisol (Profundic, Rhodic)
UTM: (30s) 472979 x – 4295955 y

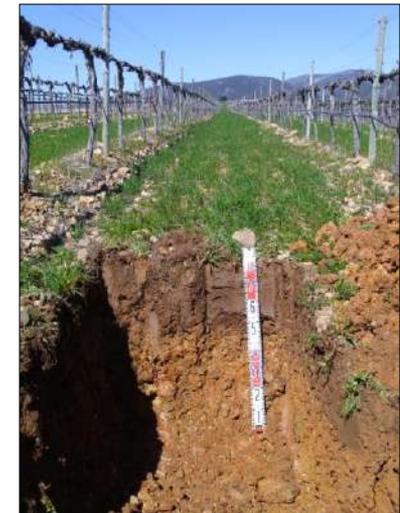
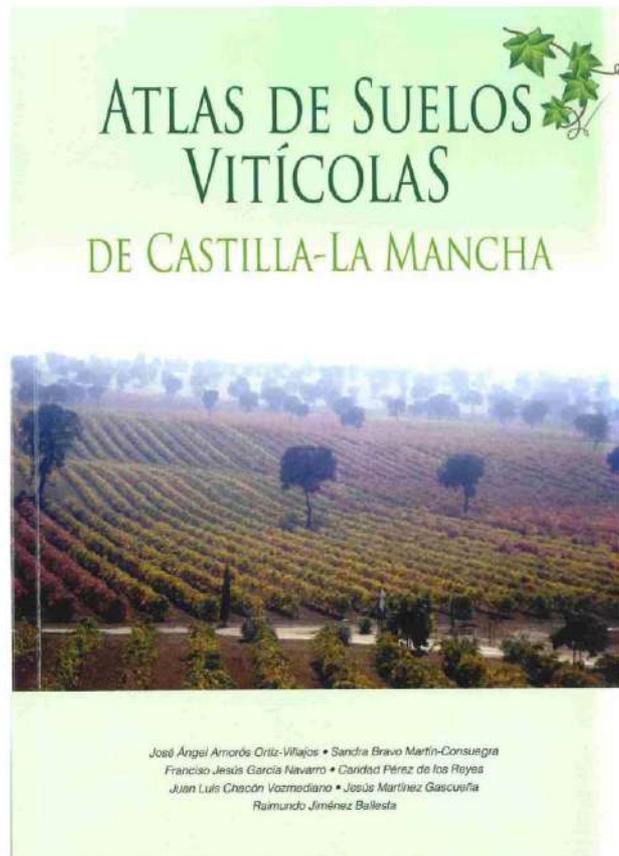


Foto 6: Cutanic Alisol (Ferric, Skeletic)
UTM: (30s) 376606 x – 4370870 y

1.2

ATLAS de SUELOS VITÍCOLAS en C-LM (2)





1.2

SUELOS VITÍCOLAS en C-LM (3)

A) ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Pendiente: A partir del 10%: erosión. C-LM: La mayoría 0-6%.

Profundidad: En leñosos óptimo +1m. C-LM: suelos poco profundos en general.

B) PROPIEDADES FÍSICAS

Estructura/MO: suelos muy minerales: C-LM: la gran mayoría suelos MO<1-2%.

C) PROPIEDADES QUÍMICAS

Carbonato cálcico (caliza activa): Efecto más conocido cuando está en exceso (Clorosis férrica). Puede haber suelos con buenos niveles de Fe y sin embargo aparecer síntomas clorosis. Calcisoles: muchos tipos en C-LM (=elegir portainjertos).

pH: La vid admite en general pH (entre 5,5 y 8,5) influye composición y clima.

Suelos alcalinos: en climas secos y sustrato calizo. En C-LM son muy frecuentes.

El pH condiciona disponibilidad de elementos: que se bloquean o se liberan en exceso.

Salinidad: En C-LM no hay suelos especialmente salinos.

D) ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Escasez MO<1-2%, carecen de actividad biológica suficiente que permita equilibrio de nutrientes y desarrollo constante y sano de bacterias nitrificantes y micorrizas.

E) ZONIFICACIÓN (VITÍCOLA/DEL SUELO): Creación de áreas en base a elementos del medio con similares potencialidades (propiedades, geo-cartografía, etc)



1.3 PLANTA: CULTIVOS en C-LM. FINALIDAD



Foto 5: Estudio del desarrollo radicular

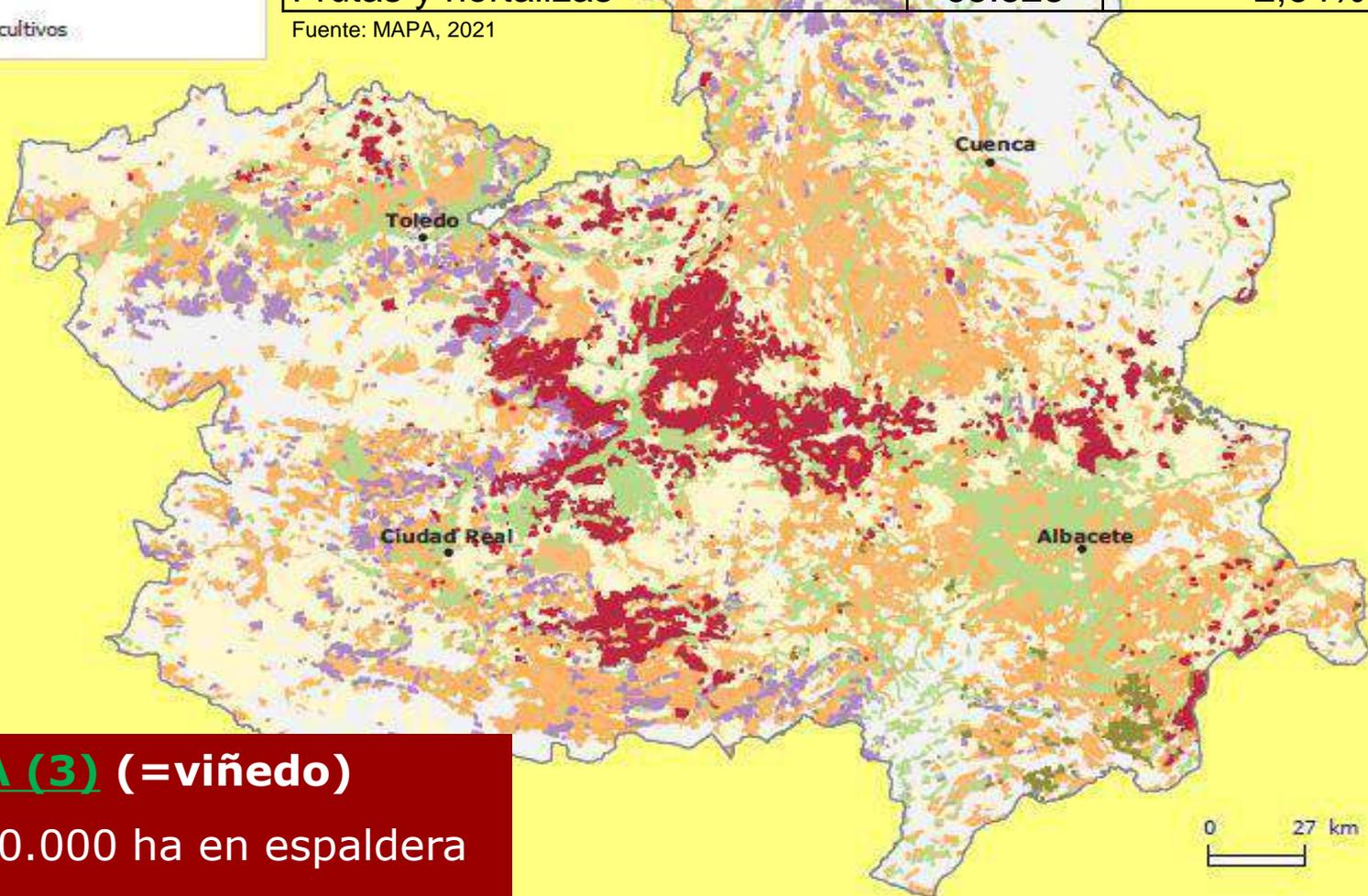


Principales sectores productivos agrícolas en CLM



| Agrupación Sectorial | ha | % CLM |
|----------------------|----------------|---------------|
| Cultivos herbáceos | 1.588.939 | 58,18% |
| Viñedo | 447.176 | 17,85% |
| Olivar | 384.585 | 15,20% |
| Otros cultivos | 179.824 | 6,13% |
| Frutas y hortalizas | 65.328 | 2,64% |

Fuente: MAPA, 2021



PLANTA (3) (=viñedo)

Unas 210.000 ha en espaldera

50,8% regadío (ESYRCE,2021)



2

AGRICULTURA CONVENCIONAL vs MANEJO CUBIERTAS VEGETALES (1)

Viñedo con suelo desnudo



Viñedo con cobertura vegetal





2

AGRICULTURA CONVENCIONAL vs MANEJO CUBIERTAS VEGETALES (2)

LABOREO TRADICIONAL

- Acelera la oxidación de la M.O. provocando liberación de CO₂.
- Provoca sellado, erosión y suela de labor.
- Destruye la vida del suelo y elimina su biodiversidad.
- Altera la estructura del suelo.
- Disminuye la capacidad de retención de agua (pérdida: escorrentía y percolación).

CUBIERTAS VEGETALES

- Incrementa la M.O. y la microbiota, fijando el CO₂ a la superficie del suelo.
- Protege el suelo de la erosión.
- Mejora la biodiversidad y genera resistencias a plagas y enfermedades.
- Mejora la estructura del suelo (mayor cantidad de complejos arcillo-húmicos).
- Favorece la capacidad de retener más agua de lluvia y una infiltración más lenta.

ES UN CAMBIO DE PARADIGMA QUE HA DE HACERSE POR CONVENCIMIENTO, Y OBLIGA A SER "EXPERTOS EN NUESTRO SUELO".

LA CLAVE ESTÁ EN MEJORAR EL SUELO Y MANEJAR BIEN LAS CUBIERTAS VEGETALES

SE TRATA DE UNA INVERSIÓN EN EL SUELO A MEDIO PLAZO, Y NUNCA CON UN EFECTO INMEDIATO. (A LARGO PLAZO SE OBTIENEN RESULTADOS PRODUCTIVOS Y AMBIENTALES).



cooperativas
agro-alimentarias
Castilla-La Mancha



2

CUBIERTAS VEGETALES VIVAS (3)

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN LAS CUBIERTAS VEGETALES

Negativas Según: Francesc Font, The Regen Academy (IRIAF oct-22)

- Supone realizar inversiones en nueva maquinaria: segadoras, desbrozadoras de hilo, trituradoras de sarmientos, inter-cepas (con "fingers" o similares), rodillos ("Roller crop"), remolques esparcidores de abono orgánico, maquinaria de tratamientos localizados, subsolador, etc.
- Los primeros 3 años cuesta adaptarse al manejo de las cubiertas vivas, soportando un peaje productivo (disminución del vigor y rendimiento de cultivo). En los años 4 y 5 se iguala la producción, y a partir del año 6 se incrementan las producciones 20%, y se reducen los costes de manejo -15%.
- No es aconsejable para los primeros años de implantación de cualquier cultivo leñoso. (Necesario enraizamiento profundo y la menor competencia por el agua).
- Las cubiertas vegetales vivas incrementan el riesgo de heladas primaverales, aconsejando en abril desbrozar para que la luz del sol caliente el suelo; aunque también provocan una brotación más tardía.
- Podría dar lugar a un excesivo estrés hídrico que repercuta en SFE de la vid y en la síntesis de azúcares y compuestos de calidad de la uva (Coulon y Prud'homme, 2003).

Experiencia en Castilla-La Mancha

- **Cubiertas vegetales para un viñedo ecológico en zonas semiáridas**

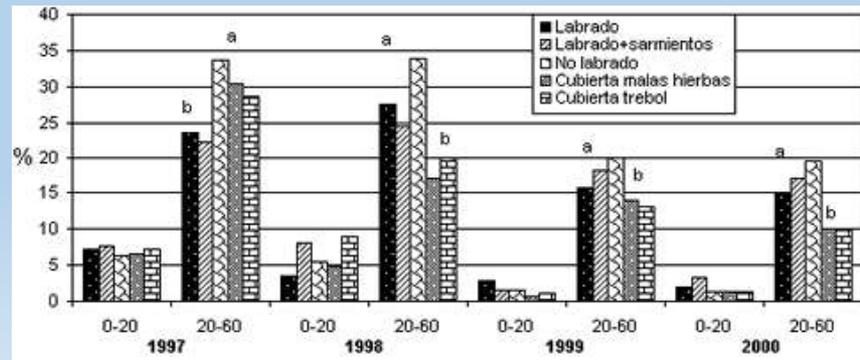
- A.J. Hernández; (*) y C. Lacasta (**) y J. Pastor (***)

(*) Departamento Interuniversitario de Ecología, Sección de la Universidad de Alcalá. E-mail: anaj.hernandez@alcala.es.

(**) CSIC. Centro de Ciencias Medioambientales, Finca Experimental de "La Higuera", 45530 Santa Olalla. Toledo. E-mail: csic@infonegocio.com. (***) CSIC. Centro de Ciencias Medioambientales, Departamento de Biología Ambiental, 28006 Madrid. E-mail: jpastor@ccma.csic.es.

- D.O. Mentrída

Fig. 1.- Evolución de la humedad del suelo (0-60 cm) a lo largo del año (media de 4 años), en un cultivo de viña labrado y con cubierta vegetal de trébol.



Efectos sobre la producción de uva kg/ha

| Manejo | 1997 | | 1998 | | 1999 | | MEDIA |
|------------------------|-------|---|-------|---|-------|---|-------|
| Laboreo | 6.338 | a | 4.589 | a | 8.418 | a | 6.448 |
| Laboreo + sarmientos | 4.425 | a | 3.781 | a | 6.907 | a | 5.038 |
| No laboreo | 4.629 | a | 2.937 | a | 7.021 | a | 4.862 |
| Cubierta malas hierbas | 6.017 | a | 2.826 | a | 3.973 | b | 4.272 |
| Cubierta trébol | 6.337 | a | 3.677 | a | 3.398 | b | 4.471 |

Conclusiones

Las cubiertas vegetales en viña de zonas semiáridas son un buen método para el control de la erosión, aumentan los niveles de materia orgánica, infiltran más agua, genera biodiversidad; pero han producido un 30 % menos de uva, en la media de los tres años.



2

CUBIERTAS VEGETALES VIVAS (4)

Positivas Según: Francesc Font, The Regen Academy (IRIAF oct-22)

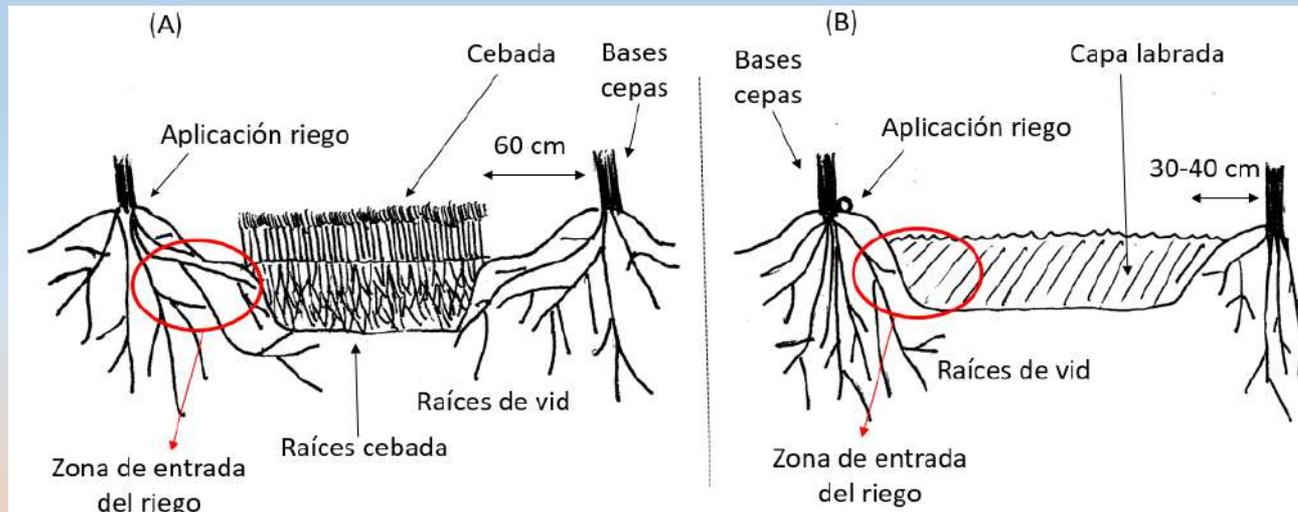
- El porte del cultivo leñoso condiciona la adaptación a las cubiertas. A mayor porte mejor adaptación a las cubiertas. Arbóreas mejor que arbustivas. (La viña: peor adaptación en vaso que en espaldera, y que el resto de leñosos de porte más alto). (JA. Amorós, 2010)
- La fuente más importante de M.O. en el suelo son las propias plantas. Los azúcares se elaboran por fotosíntesis. El 40% se devuelve al suelo para alimentar microbiota (simbiosis: alimento/protección). El 80% de la M.O. del suelo viene de este proceso.
- Los leñosos prefieren nitrógeno amoniacal (NH_4^+) proveniente de hongos, que en forma nítrica (NO_3^-) proveniente de bacterias. (En suelos de leñosos: 2-5 veces más hongos que bacterias)
- Incrementar un 1% la [M.O.] en el suelo supone aumentar 230 m³/ha de agua retenida en el horizonte más superficial (mejor disposición humedad a las raíces).
- Disminución del vigor y del rendimiento agronómico: retrasa maduración y mejor calidad uva (en sanidad y composición: equilibrio azúcares/acidez) (Aguirrezábal, 2011)
- Circulo virtuoso (Regenerar suelos, ganar fertilidad, menos problemas fitosanitarios a largo plazo y producción con valor añadido).
- Ahorro de maquinaria pesada y consumo de combustibles fósiles, y mejora el tránsito por la parcela (acceso y recolección mecanizada), mayor tecnificación y cambio mentalidad agricultor.



Erosión:



Distribución de raíces: manejo mediante cubierta vegetal (A) y manejo mediante suelo desnudo (B). (J. Kortabarría, 2017)





2

MANEJO DE CUBIERTAS VEGETALES: IMPLANTACIÓN Y GESTIÓN (5)

Tener en cuenta **AGROSISTEMA** (Clima-Suelo-Planta) que **en C-LM**, en general es:

- 4 meses de absoluta aridez y altas t^a , frío seco en invierno,
- pluviometría 350-400 mm/año (otoño y primavera),
- Suelos muy pobres en [M.O.] < 1-2% la mayoría,
- pH fundamentalmente alcalino (=básico) > 8-8,5 la mayoría. (*Calcisoles*)
- Viñedo: de 447.000 ha (210.000 ha en espaldera) (51% en regadío).

IMPLANTACIÓN

¡OJO! ANÁLISIS DE SUELO. Muy recomendable.

¿Qué es mejor? ¿sembrar una mezcla de semillas de varias familias de plantas, o dejar que colonice el suelo la vegetación espontánea con adventicias autóctonas?

Todas las cubiertas vegetales son de secano, y se suelen implantar con la lluvia, mejor en otoño que en primavera, días antes de llover (contacto semilla-suelo).

Siembra directa: encima de cubierta vegetal. Gramíneas aumentan [M.O.], leguminosas aumentan [N] 20-30 UN/ha y año, pivotantes (rábanos, colza) y centeno: descompactan, y biodiversidad: trébol, mostaza o alfalfa (flores).

EJEMPLO I de composición de cubierta para vid, olivo y almendro. (pH neutro)

Dosis de 30-40 kg/ha para 100% superficie o 25 kg/ha para 70% sin echar en línea.
Sin echar en línea de cultivo (Se hace una vez.
Coste aprox.: 150-200 €/ha)

15% *Festuca arundinacea*, GRAMÍNEA PERENNE
15% *Dactylis glomerata*, GRAMÍNEA PERENNE
20% *Lolium rigidum*, GRAMÍNEA ANUAL
15% *Onobrychis vicifolia*, LEGUMINOSA ANUAL
15% *Vicia sativa*, LEGUMINOSA ANUAL
10% *Trifolium*, LEGUMINOSA PERENNE
10% *Sinapsis alba*, BRAQUIACEA ANUAL(Crucífera)



Cubierta vegetal

- ¿Sembrada?
- ¿Espontánea?



Figure 3-5. Faba bean cover crop.



Figure 3-11. Perennial ryegrass.



Figure 3-12. A mixture of summer dormant perennial ryegrass and annual regenerating subclovers.





2

MANEJO DE CUBIERTAS VEGETALES: GESTIÓN EN OTOÑO/INVIERNO (6)

MANEJO EN OTOÑO/INVIERNO

- Cuanto más crezca la cubierta más trabajan las raíces, por eso en plena brotación se puede segar la cubierta a demanda para minimizar la competencia con el cultivo.
- Llegar a inicio de primavera con la menor cubierta posible (segar o pastar). En abril (riesgo de heladas), aconsejable desbrozar para que la luz del sol caliente.
- La gestión de las líneas de cultivo puede ser mecánica, biológica o química.
- En floración es cuando las plantas de la cubierta vegetal tienen más nutrientes (mejor momento para cortarlas y aumentar la fertilidad y [M.O.]).
- Abonado con estiércol: siempre en octubre/noviembre sin enterrar y con cubierta vegetal se mineraliza rápido. Después de vendimia se pueden almacenar reservas de nitrógeno en las raíces. (En primavera ese estiércol vuelve a soltar nitrógeno).
- Descompactación con subsolador (en ángulo recto) o con topo.

(Estas dos últimas operaciones se pueden hacer fila sí/fila no, años alternos).



2

MANEJO DE CUBIERTAS VEGETALES: GESTIÓN EN PRIMAVERA/VERANO (7)

MANEJO EN PRIMAVERA/VERANO

- Llegar a inicio de primavera con la menor cubierta posible. Se debe minimizar el espacio y la competencia con el cultivo.
- Se pueden dar dos pases de desbrozadora/segadora, o combinar un desbrozado con un pase o chafado de "roller crop" (rulo con estrías/láminas) que imita el efecto de paso animal cuando la hierba está encañada, consiguiendo "mulching" protector en superficie.



Roller crop



*Segadora de hilo de nylon
al tractor*



*Segadora de hilo de nylon
manual*

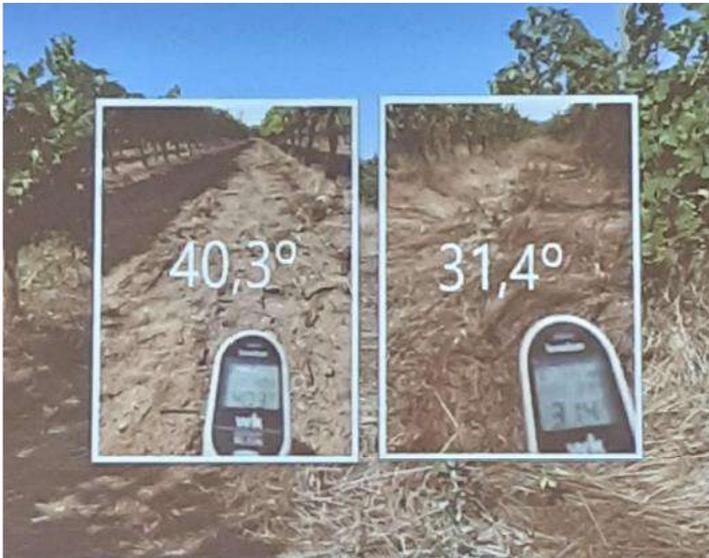


2

MANEJO DE CUBIERTAS VEGETALES: GESTIÓN EN PRIMAVERA/VERANO (8)

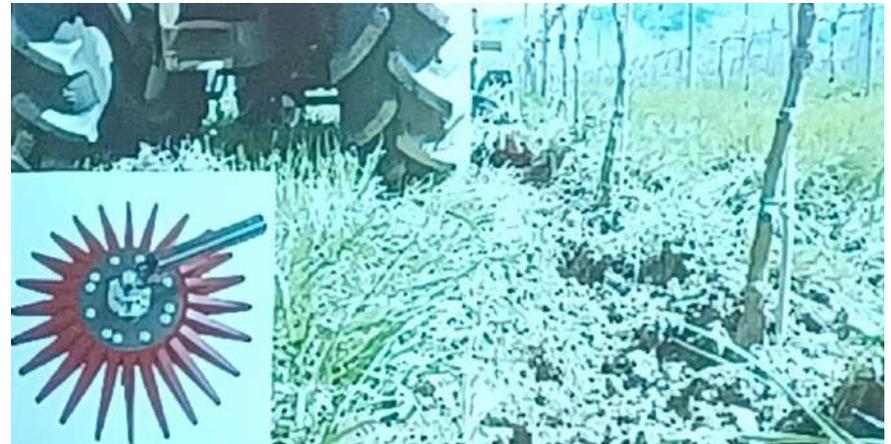
MANEJO EN PRIMAVERA/VERANO

• En verano los suelos con cubiertas vegetales poseen una menor temperatura (-9°C) en superficie, y si llueve el suelo queda humedecido aprovechando mejor el "chaparrón estival".



El manejo debajo de los cultivos:

- En plantaciones de corta edad (<4 años) se puede labrar unos 20 cm a cada lado de la línea de cultivo; al igual que las plantaciones adultas. Con escardador "fingers" o de dedos flexibles, con un pase rápido tras intervención del inter-cepas.
- En plantaciones adultas se puede cortar la hierba en toda la superficie.





2

CUBIERTAS VEGETALES INERTES (9)

- El picado de los restos de poda ha de hacerse con la mayor superficie de corte y laceración posible para su mejor humectación y ataque por parte de los microorganismos. Se generan 800-1500 kg/ha y año de residuos.

- El C. orgánico constituye la fuente principal de energía para la actividad metabólica de los microorganismos del suelo (Bauer y Black, 1994). Se trata de una gran aportación de C. orgánico sin humificar (celulosas, hemi-celulosas y lignina); que puede provocar la inmovilización por los microorganismos del N. mineral del suelo y la deficiente absorción por la planta. (Díaz-Marcote,1994).



- Dicho problema se puede paliar con su compostaje en campo: Proceso de descomposición biológica aerobia (bacterias, actinomicetos y hongos) de la materia orgánica en ciertas condiciones de temperatura, humedad y aireación. En 2 fases: 1ª bio-oxidativa (termófila) y 2ª maduración (mesófila). (Iglesias,1991).

- Por lo general el suelo con cubiertas inertes presenta: poca humedad, bajo contenido en nitrógeno y una alta relación C/N; si es >40 se reduce la actividad biológica (Mathur, 1991). Hay que equilibrar con aportación de N. orgánico.



2

CUBIERTAS VEGETALES INERTES (10)

- Abonado con estiércol y/o purines: siempre en octubre/noviembre sin enterrar o con ligera incorporación, que con la cubierta vegetal se mineraliza más rápido.
- Aportaciones de mantenimiento: 7-10 t/ha de estiércol en filas alternas y encima de las cubiertas vegetales (vivas y/o inertes), y situar la relación C/N niveles óptimos 25-35 y humedad (50-60% óptimo, nunca <35%) (Climent, 1996)
- La porosidad/granulometría de la mezcla es imprescindible para su aireación, y nunca inferior al 5% de O₂ (Costa, 1991). Procesos anaerobios indeseables bajo el suelo producen CH₄ que es 25 veces más contaminante que el CO₂.
- Descompactación con subsolador (en ángulo recto) o con topo.

(Estas dos últimas operaciones se pueden hacer fila sí/fila no, años alternos).

- La gestión de las líneas de cultivo puede ser mecánica, biológica o química.

¡OJO! Control ADVENTICIAS.
(Conyzas y gramas, sobre todo)





2

¿Es aconsejable incorporar los restos de poda a la viña. HONGOS MADERA?

La propagación en las últimas décadas de las llamadas “**enfermedades de la madera**” (yesca, eutipiosis, pie negro, enfermedad de Petri, decaimiento por *botyrosphaeria*, excoriosis... entre otros) es la principal causa de muerte de vides en este momento en el mundo, y **pone en cuestión estas prácticas**.

Rosa Pérez Otero (Jefa Estación **Fitopatológica** de Areeiro)

*“Desde el punto de vista fitosanitario, no es recomendable la incorporación de restos de poda al suelo porque estos restos constituyen fuentes de inóculo, por lo que la incorporación continuada de restos leñosos agrava el problema. **La recogida y quema de los restos es desde el punto de vista sanitario lo más recomendable**”*

Francisco Rego González (**investigador** Estación Viticultura y Enología. EVEGA)

*“**Falta realizar un estudio serio de ensayos a 10 o 15 años, para ver los efectos que tiene sobre el viñedo incorporar los restos de poda.** Evidentemente que quemar las vides sería la medida más higiénica, pero la práctica de triturarlos e incorporar estiércol bien compostado se ha hecho siempre. Los problemas vienen más bien de no cuidar los cortes de poda, la incorporación de material contaminado y la alteración del ecosistema por vectores exógenos”*

Joaquín Martínez Rodiño (**Jefe viticultura y mecanización**. Bodegas Martín Códax)

*“Llevamos 15 años triturando la poda de vides y no observamos un incremento de enfermedades de madera con respecto a cuando sacábamos todos los restos de poda y los quemábamos. **En primavera y verano se marcan las plantas que manifiestan síntomas, siendo esas las que primero podamos, retirando y quemando todos los restos**, proceso que supone un promedio de 20 horas más de trabajo por cada hectárea de viñedo. Los demás restos de poda son triturados e incorporados al suelo para su descomposición por **un tema de ahorro de costes, pero también medioambiental de sostenibilidad al estar incorporando materia orgánica y fijando CO₂ al suelo, evitando su emisión a la atmósfera**”*

CONCLUSIÓN: a parte de la desinfección de los instrumentos de poda; sería aconsejable, como medida preventiva, si se va a utilizar en las cubiertas inertes los restos de poda, no incorporar madera de más de dos años (pulgares, varas, cordones, troncos y raíces, etc) la cual habría que retirar y eliminar definitivamente.



3

NUEVA PAC 2023-2027. INCIDENCIA EN EL SECTOR VITIVINÍCOLA

AYUDA AGRO-AMBIENTAL EN C-LM: VIÑEDO DE SECANO

La ayuda no está escrita en detalle, pero ya se incluye en Compromisos agroambientales en superficies agrarias (6501,2 SIGC): Compromisos de cultivos sostenibles. 26.750.000 €

Ayuda de 100 €/ha a una superficie estimada de ¿53.500 ha? entre 2023,2024 hasta 2028, es decir, con compromisos por un período de 5 años (prórrogas anuales) hasta 7º año.

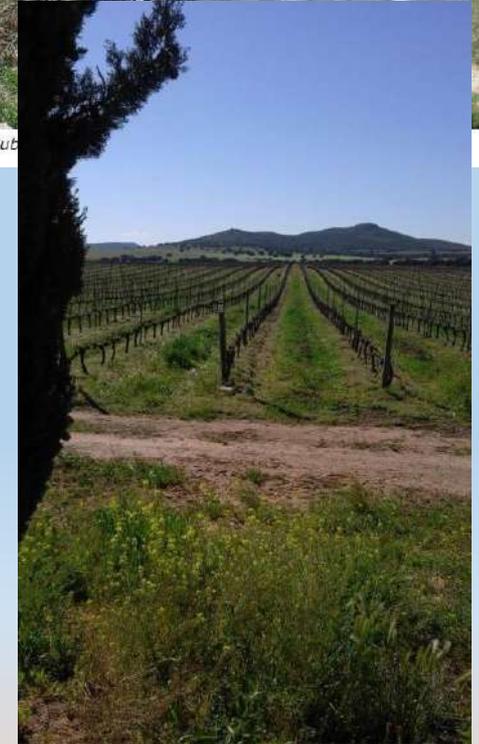
Viñedos en vaso de secano >50 años, con un compromiso de abono orgánico cada 3 años, sin que se pueda reestructurar ni regar durante los años de compromiso.
Compatible con Eco-regímenes, y también con Ayuda a Agricultura Ecológica.

FUTURA PAC ¿Enorme cambio paisajístico del viñedo en CLM?



FUTURA PAC ¿Enorme cambio paisajístico en CLM?

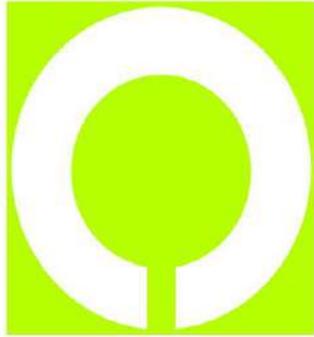
Mejora paisajística



FUTURA PAC ¿Enorme cambio paisajístico en CLM?

O No????





cooperativas
agro-alimentarias
Castilla-La Mancha

¡ MUCHAS GRACIAS!

Técnico Sectorial Vitivinícola (CACLM):
Dr. Bienvenido Amorós Ortiz-Villajos

