

Manejo y recuperación de suelos

Técnicas agrícolas del siglo XXI

Carlos Dorronsoro

http://edafologia.ugr.es/erosion/O_programa.htm

Erosión del suelo

Carlos Dorronsoro

1. DEGRADACIÓN DEL SUELO

- **Tema 1. DEGRADACIÓN DEL SUELO.** La problemática de la utilización del suelo. Tipos de degradaciones. Consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación. Importancia y estado actual de la degradación de los suelos.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (3,3 MB), [.key](#) (7,7 MB), [.ppt](#) (6,3 MB). Video ([desertificacion1.mov](#) 227,5 MB).
- **Tema 2. EROSIÓN HÍDRICA. Conceptos.** Importancia. Causas. Etapas. Formas.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (65,5 MB), [.key](#) (64 MB), [.ppt](#) (63,7 MB). Videos: [1desprendalpes.mov](#) (15,9 MB), [2desproiroclastic.mov](#) (11,4 MB), [3depos.mov](#) (19,3), [3desprondamalaga.mov](#) (17,5 MB), [4colodabarroimpacto.mov](#) (5,9 MB), [08inundacioncalpe.mov](#) (15,4 MB), [08lluviaalcalaguadaira.mov](#) (105,2 MB), [bidet.mov](#) (20,6 MB), [contenedor.mov](#) (11,8 MB), [deslizamientoconcasa.mov](#) (77,2 MB), [ehtransporte.mov](#) (1,15 GB), [erosionsimpson.mov](#) (34 MB), [gotaarena.avi](#) (21 MB), [gotaperfil.mov](#) (10,5 MB), [gotaperfilpendiente.avi](#) (35,2 MB), [lluvia rian solucion.mov](#) (25,6 MB), [lluviahoja2.mov](#) (57,1 MB), [lluviasmalaga.mov](#) (66,4 MB), [lluviasobresuelo.mov](#) (34,5 MB), [modetransport.mov](#) (33,4 MB), [olivos2.mov](#) (9,3 MB), [rainplashp1.mpg](#) (336 KB), [rainplashp4.mpg](#) (127 KB), [saltation.mov](#) (4,8 MB), [surcosover_3.mpg](#) (1,2 MB), [surcosover.mpg](#) (1 MB), [surcospiracy_3.mpg](#) (2,8 MB), [surcospiracy_4.mpg](#) (578 KB), [televisor2.mov](#) (6,7 MB), [tunelaquamixed.avi](#) (46,7 MB), [tunelaquarip12.mpg](#) (3,4 MB), [tunelaquarip18grande.avi](#) (132,4 MB), [tunelaquas2.mpg](#) (9,9 MB).
- **Tema 3. EROSIÓN HÍDRICA. Factores:** Lluvia. Suelo. Topografía. Vegetación. Uso.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (1,8 MB), [.key](#) (1,9 MB), [.ppt](#) (1,8 MB)
- **Tema 4. EROSIÓN HÍDRICA. Evaluación.** Métodos de campo. Métodos de laboratorio. Métodos de gabinete.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (32,5 MB), [.key](#) (33,5 MB), [.ppt](#) (33,2 MB)
- **Tema 5. EROSIÓN HÍDRICA: USLE.** La ecuación universal de pérdida de suelo. Parámetros evaluadores. Su uso en la planificación ambiental.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (18,4 MB), [.key](#) (17,9 MB), [.ppt](#) (18,1 MB)
- **Tema 6. EROSIÓN HÍDRICA: Expresión de resultados.** Metodologías cartográficas. Estudio de casos.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (26,4 MB), [.key](#) (26 MB), [.ppt](#) (25,8 MB)
- **Tema 7. EROSIÓN HÍDRICA: Conservación del suelo I.** Objetivos. Principios de trabajo. Medidas correctoras: agronómicas, silvicultura y pastoreo, laboreo, mecánicas.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (45,7 MB), [.key](#) (51,9 MB), [.ppt](#) (47 MB)
- **Tema 8. Conservación del suelo II. Agricultura de Conservación (AC).** Sistemas tradicionales. Características de la AC. Ventajas y problemas. Evolución y estado actual. La AC en España. El cultivo del olivar con cubiertas vegetales.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (37,1 MB), [.key](#) (95,2 MB), [.ppt](#) (35,5 MB). Videos: [mma.mov](#) (49,4 MB)
- **Tema 9. EROSIÓN EÓLICA.** Concepto. Causas. Mecanismos. Factores. Efectos. Evaluación. Control.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (12,9 MB), [.key](#) (12,7 MB), [.ppt](#) (12,8 MB). Videos: [barreras.mov](#) (12,2 MB), [control.mov](#) (6,8), [dosagregados.mov](#) (72,3), [dust001.mpg](#) (2,8 MB), [dust003.mpg](#) (3,1 MB), [enfermedpulmon.mov](#) (7 MB), [etapas.mov](#) (22,1 MB), [mecanismos.mov](#) (108,1 MB), [perfilviento.mov](#) (36,9 MB), [rugosidad.mov](#) (16,3 MB)

http://edafologia.ugr.es/erosion/0_programa.htm

BIBLIOGRAFÍA

Terminado

Erosión del suelo

Carlos Dorronsoro

1. DEGRADACIÓN DEL SUELO

- **Tema 1. DEGRADACIÓN DEL SUELO.** La problemática de la utilización del suelo. Tipos de degradaciones. Consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación. Importancia y estado actual de la degradación de los suelos.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (3,3 MB), [.key](#) (7,7 MB), [.ppt](#) (6,3 MB). Video ([desertificacion1.mov](#) 227,5 MB).
- **Tema 2. EROSIÓN HÍDRICA. Conceptos.** Importancia. Causas. Etapas. Formas.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (65,5 MB), [.key](#) (64 MB), [.ppt](#) (63,7 MB). Videos: [1desprendalpes.mov](#) (15,9 MB), [2desproiroclastic.mov](#) (11,4 MB), [3depos.mov](#) (19,3), [3desprondamalaga.mov](#) (17,5 MB), [4colodabarroimpacto.mov](#) (5,9 MB), [08inundacioncalpe.mov](#) (15,4 MB), [08lluviaalcalaiguadaira.mov](#) (105,2 MB), [bidet.mov](#) (20,6 MB), [contenedor.mov](#) (11,8 MB), [deslizamientoconcasa.mov](#) (77,2 MB), [ehtransporte.mov](#) (1,15 GB), [erosionsimpson.mov](#) (34 MB), [gotaarena.avi](#) (21 MB), [gotaperfil.mov](#) (10,5 MB), [gotaperfilpendiente.avi](#) (35,2 MB), [lluvia rian solucion.mov](#) (25,6 MB), [lluviahoja2.mov](#) (57,1 MB), [lluviasmalaga.mov](#) (66,4 MB), [lluviasobresuelo.mov](#) (34,5 MB), [modetransport.mov](#) (33,4 MB), [olivos2.mov](#) (9,3 MB), [rainplashp1.mpg](#) (336 KB), [rainplashp4.mpg](#) (127 KB), [saltation.mov](#) (4,8 MB), [surcosover_3.mpg](#) (1,2 MB), [surcosover.mpg](#) (1 MB), [surcospiracy_3.mpg](#) (2,8 MB), [surcospiracy_4.mpg](#) (578 KB), [televisor2.mov](#) (6,7 MB), [tunelaquamixed.avi](#) (46,7 MB), [tunelaquarip12.mpg](#) (3,4 MB), [tunelaquarip18grande.avi](#) (132,4 MB), [tunelaquas2.mpg](#) (9,9 MB).
- **Tema 3. EROSIÓN HÍDRICA. Factores:** Lluvia. Suelo. Topografía. Vegetación. Uso.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (1,8 MB), [.key](#) (1,9 MB), [.ppt](#) (1,8 MB)
- **Tema 4. EROSIÓN HÍDRICA. Evaluación.** Métodos de campo. Métodos de laboratorio. Métodos de gabinete.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (32,5 MB), [.key](#) (33,5 MB), [.ppt](#) (33,2 MB)
- **Tema 5. EROSIÓN HÍDRICA: USLE.** La ecuación universal de pérdida de suelo. Parámetros evaluadores. Su uso en la planificación ambiental.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (18,4 MB), [.key](#) (17,9 MB), [.ppt](#) (18,1 MB)
- **Tema 6. EROSIÓN HÍDRICA: Expresión de resultados.** Metodologías cartográficas. Estudio de casos.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (26,4 MB), [.key](#) (26 MB), [.ppt](#) (25,8 MB)
- **Tema 7. EROSIÓN HÍDRICA: Conservación del suelo I.** Objetivos. Principios de trabajo. Medidas correctoras: agronómicas, silvicultura y pastoreo, laboreo, mecánicas.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (45,7 MB), [.key](#) (51,9 MB), [.ppt](#) (47 MB)
- **Tema 8. Conservación del suelo II. Agricultura de Conservación (AC).** Sistemas tradicionales. Características de la AC. Ventajas y problemas. Evolución y estado actual. La AC en España. El cultivo del olivar con cubiertas vegetales.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (37,1 MB), [.key](#) (95,2 MB), [.ppt](#) (35,5 MB). Videos: [mma.mov](#) (49,4 MB)
- **Tema 9. EROSIÓN EÓLICA.** Concepto. Causas. Mecanismos. Factores. Efectos. Evaluación. Control.
 Archivo web sin páginas de notas: [.html](#). Archivos con páginas de notas: [.pdf](#) (12,9 MB), [.key](#) (12,7 MB), [.ppt](#) (12,8 MB). Videos: [barreras.mov](#) (12,2 MB), [control.mov](#) (6,8), [dosagregados.mov](#) (72,3), [dust001.mpg](#) (2,8 MB), [dust003.mpg](#) (3,1 MB), [enfermedpulmon.mov](#) (7 MB), [etapas.mov](#) (22,1 MB), [mecanismos.mov](#) (108,1 MB), [perfilviento.mov](#) (36,9 MB), [rugosidad.mov](#) (16,3 MB)

http://edafologia.ugr.es/erosion/0_programa.htm

BIBLIOGRAFÍA

Terminado

Objetivos

Demostrar que hoy día se puede cultivar el suelo sin degradarlo e incluso mejorándolo

La Agricultura, ayer y hoy

La Agricultura, ayer y hoy

- 1. Sistemas convencionales**
- 2. La agricultura de hoy: la Agricultura de Conservación**
- 3. Ventajas y problemas de la AC**
- 4. Evolución y estado actual de la AC**
- 5. La AC en España**

1. Sistemas convencionales

1. Sistemas convencionales

Los dos pilares de la agricultura convencional

1. Sistemas convencionales

Los dos pilares de la agricultura convencional

El arado romano

1. Sistemas convencionales

Los dos pilares de la agricultura convencional

El arado romano





Foto: M. Pastor

1. Sistemas convencionales

Los dos pilares de la agricultura convencional

El arado romano

1. Sistemas convencionales

Los dos pilares de la agricultura convencional

El arado romano

El fuego



- el arado

- el fuego

- el arado

- el fuego

- el hacha



- el arado

- el fuego

- el hacha

"Hay hambre y miseria en el mundo porque el arado ha destruido la capa orgánica superficial. Perdiendo el suelo su fertilidad y capacidad para retener agua. Sin embargo, hoy día existen medios para cultivar el suelo sin dañarlo, prescindiendo del uso del arado y otros implementos de labranza" (Carlos Crovetto, 1999).

Ya en el 1947, E. Faulkner en su libro "La insensatez del agricultor" advierte rotunda y reiteradamente que el arado estaba conduciendo a la humanidad a su propia destrucción.

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

☞ **selección de especies**

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

☞ selección de especies

☞ cruce de individuos; híbridos

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- ☞ selección de especies
- ☞ cruce de individuos; híbridos
- ☞ arado de vertedera

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- ☞ selección de especies
- ☞ cruce de individuos; híbridos
- ☞ arado de vertedera



1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- ☞ selección de especies
- ☞ cruce de individuos; híbridos
- ☞ arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)



1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde (Norman Borlaug)

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde (Norman Borlaug)

☞ nuevos híbridos

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde (Norman Borlaug)

☞ nuevos híbridos

☞ fitosanitarios

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde (Norman Borlaug)

- ☞ nuevos híbridos
- ☞ fitosanitarios
- ☞ maquinaria pesada

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel

- selección de especies
- cruce de individuos
- arado de vertedera

1940-1980, maíz USA >250% (-68 mill ha)

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde (Norman Borlaug)

☞ nuevos híbridos

☞ fitosanitarios

☞ maquinaria pesada

Agricultura de producción

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

 **Biotecnología: transgénicos**

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

> facilidad

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

> facilidad

< fitosanitarios

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

> facilidad

< fitosanitarios

👉 **Tendencias conservacionistas (Agriculturas sostenibles)**

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

> facilidad

< fitosanitarios

👉 **Tendencias conservacionistas (Agriculturas sostenibles)**

Agricultura Ecológica

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

> facilidad

< fitosanitarios

👉 **Tendencias conservacionistas (Agriculturas sostenibles)**

Agricultura Ecológica

Agricultura de Precisión

1. Sistemas convencionales. Del arado romano a la AC

Los dos pilares de la agricultura convencional: el arado romano y el fuego

1ª Revolución agrícola: primera mitad siglo XX

Darwin y Mendel: selección de especies, cruce de individuos, arado de vertedera

2ª Revolución agrícola: segunda mitad siglo XX

La Revolución Verde: Agricultura de producción: nuevos híbridos, fitosanitarios, maquinaria pesada

3ª Revolución agrícola: finales siglo XX

Las Nuevas Agriculturas

👉 **Biología: transgénicos**

> rentabilidad

> facilidad

< fitosanitarios

👉 **Tendencias conservacionistas (Agriculturas sostenibles)**

Agricultura Ecológica

Agricultura de Precisión

Agricultura de Conservación

2. Características de la Agricultura de Conservación

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

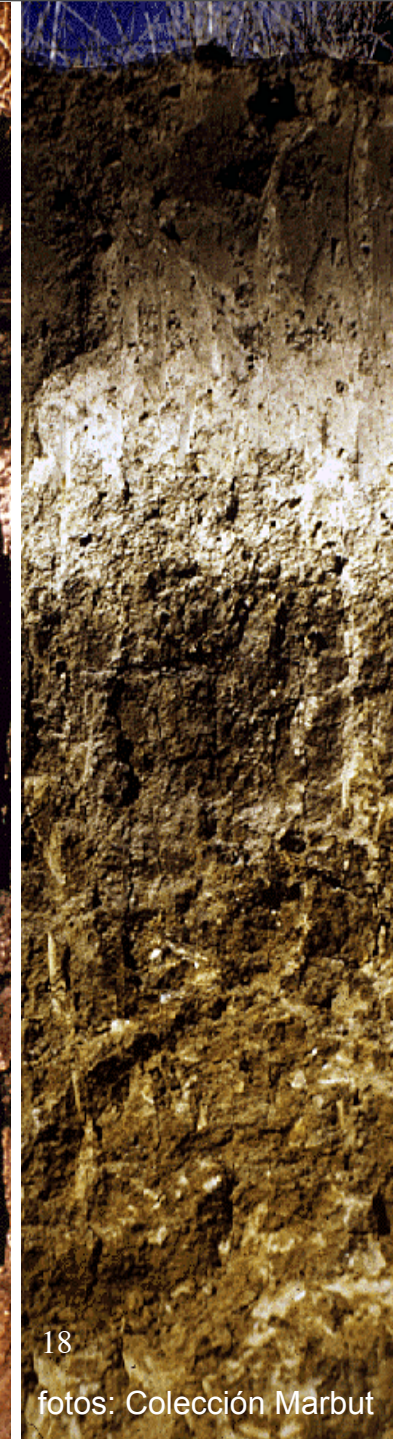
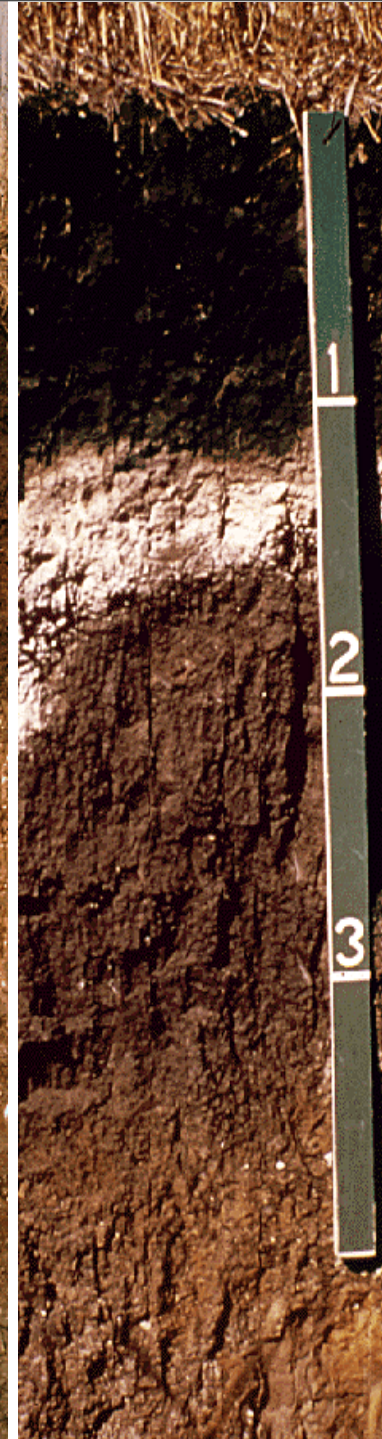
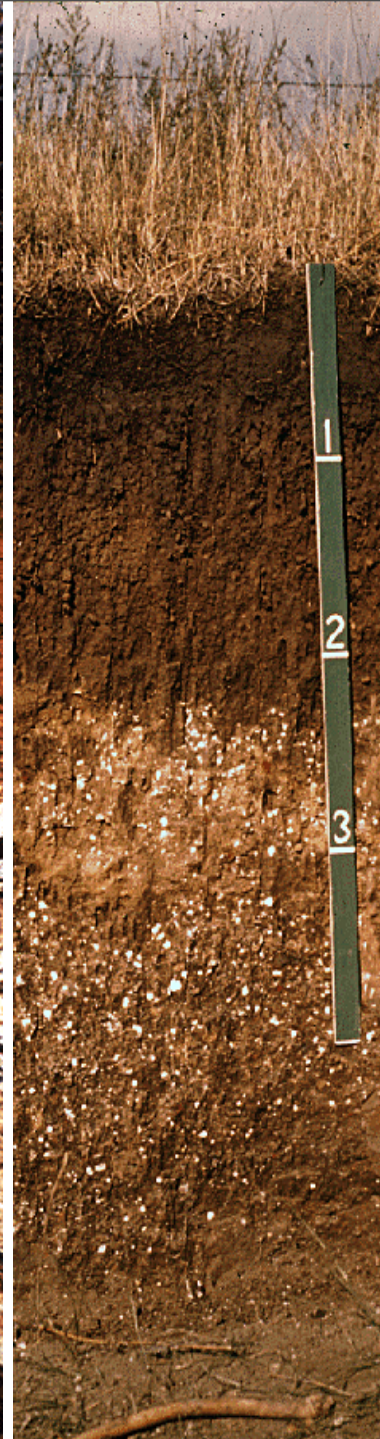
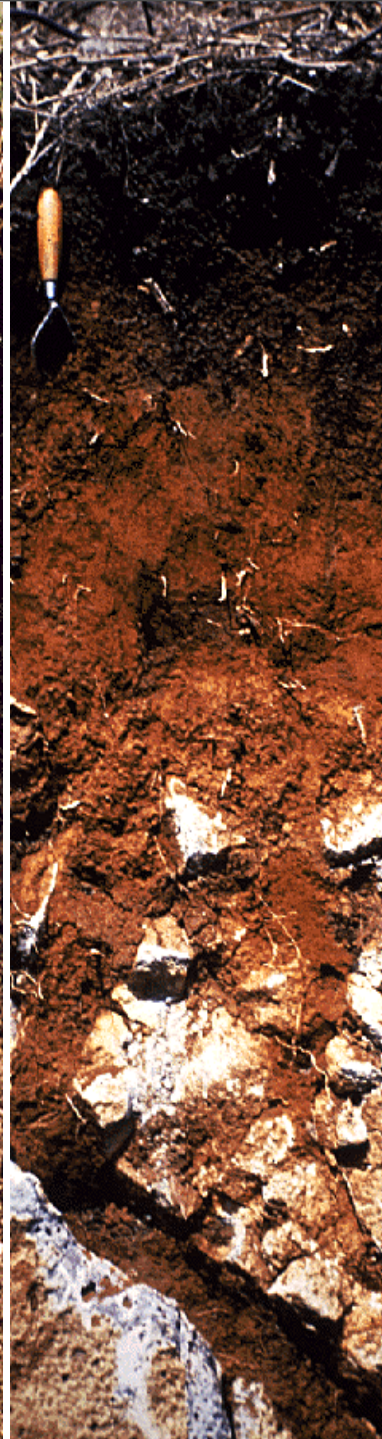
Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación





18

fotos: Colección Marbut









foto: M. Simón

Human-induced soil degradation for the world. Informe GLASOD, 1991

| Type | Light (Mha) | Modenate (Mha) | Strong (Mha) | Extreme (Mha) | Total (Mha) | Degrad. (%) | Cultivable (%) |
|-----------------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| Loss of topsoil | 301.2 | 454.5 | 161.2 | 3.8 | 920.3 | | |
| Terrain deformation | 42.0 | 72.2 | 56.0 | 2.8 | 173.3 | | |
| WATER EROSION | 343.2 | 526.7 | 217.2 | 6.6 | 1093.7 | 56 | 64 |
| Loss of topsoil | 230.5 | 213.5 | 9.4 | 0.9 | 454.2 | | |
| Terrain deformation | 36.1 | 30.0 | 14.4 | - | 82.5 | | |
| Overblowing | - | 10.1 | 0.5 | 1.0 | 11.6 | | |
| WIND EROSION | 268.6 | 253.6 | 24.3 | 1.9 | 548.3 | 28 | 32 |
| Loss of nutrients | 52.4 | 63.1 | 19.8 | - | 135.3 | | |
| Salinisation | 34.8 | 20.4 | 20.3 | 0.8 | 76.3 | | |
| Pollution | 4.1 | 17.1 | 0.5 | - | 21.8 | | |
| Acidifitation | 1.7 | 2.7 | 1.3 | - | 5.7 | | |
| TOTAL CHEMICAL | 93.0 | 103.3 | 41.9 | 0.8 | 239.1 | 12 | 14 |
| Compaction | 34.8 | 22.1 | 11.3 | - | 68.2 | | |
| Waterlogging | 6.0 | 3.7 | 0.8 | - | 10.5 | | |
| Subsidence org soils | 3.4 | 1.0 | 0.2 | - | 4.6 | | |
| TOTAL PHYSICAL | 44.2 | 26.8 | 12.3 | - | 83.3 | 4 | 5 |
| Total (Mha) | 749.0 | 910.5 | 295.7 | 9.3 | 1964.4 | 100 | |

Total de: tierra emergida 13.077; área cultivada 1.700; áreas potencialmente cultivables 3.190 (Mha).

Human-induced soil degradation for the world. Informe GLASOD, 1991

| Type | Light (Mha) | Modenate (Mha) | Strong (Mha) | Extreme (Mha) | Total (Mha) | Degrad. (%) | Cultivable (%) |
|-----------------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| Loss of topsoil | 301.2 | 454.5 | 161.2 | 3.8 | 920.3 | | |
| Terrain deformation | 42.0 | 72.2 | 56.0 | 2.8 | 173.3 | | |
| WATER EROSION | 343.2 | 526.7 | 217.2 | 6.6 | 1093.7 | 56 | 64 |
| Loss of topsoil | 230.5 | 213.5 | 9.4 | 0.9 | 454.2 | | |
| Terrain deformation | 36.1 | 30.0 | 14.4 | - | 82.5 | | |
| Overblowing | - | 10.1 | 0.5 | 1.0 | 11.6 | | |
| WIND EROSION | 268.6 | 253.6 | 24.3 | 1.9 | 548.3 | 28 | 32 |
| Loss of nutrients | 52.4 | 63.1 | 19.8 | - | 135.3 | | |
| Salinisation | 34.8 | 20.4 | 20.3 | 0.8 | 76.3 | | |
| Pollution | 4.1 | 17.1 | 0.5 | - | 21.8 | | |
| Acidifitation | 1.7 | 2.7 | 1.3 | - | 5.7 | | |
| TOTAL CHEMICAL | 93.0 | 103.3 | 41.9 | 0.8 | 239.1 | 12 | 14 |
| Compaction | 34.8 | 22.1 | 11.3 | - | 68.2 | | |
| Waterlogging | 6.0 | 3.7 | 0.8 | - | 10.5 | | |
| Subsidence org soils | 3.4 | 1.0 | 0.2 | - | 4.6 | | |
| TOTAL PHYSICAL | 44.2 | 26.8 | 12.3 | - | 83.3 | 4 | 5 |
| Total (Mha) | 749.0 | 910.5 | 295.7 | 9.3 | 1964.4 | 100 | |

Total de: tierra emergida 13.077; área cultivada 1.700; áreas potencialmente cultivables 3.190 (Mha).

Human-induced soil degradation for the world. Informe GLASOD, 1991

| Type | Light (Mha) | Modenate (Mha) | Strong (Mha) | Extreme (Mha) | Total (Mha) | Degrad. (%) | Cultivable (%) |
|-----------------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| Loss of topsoil | 301.2 | 454.5 | 161.2 | 3.8 | 920.3 | | |
| Terrain deformation | 42.0 | 72.2 | 56.0 | 2.8 | 173.3 | | |
| WATER EROSION | 343.2 | 526.7 | 217.2 | 6.6 | 1093.7 | 56 | 64 |
| Loss of topsoil | 230.5 | 213.5 | 9.4 | 0.9 | 454.2 | | |
| Terrain deformation | 36.1 | 30.0 | 14.4 | - | 82.5 | | |
| Overblowing | - | 10.1 | 0.5 | 1.0 | 11.6 | | |
| WIND EROSION | 268.6 | 253.6 | 24.3 | 1.9 | 548.3 | 28 | 32 |
| Loss of nutrients | 52.4 | 63.1 | 19.8 | - | 135.3 | 84 | 96 |
| Salinisation | 34.8 | 20.4 | 20.3 | 0.8 | 76.3 | | |
| Pollution | 4.1 | 17.1 | 0.5 | - | 21.8 | | |
| Acidifitation | 1.7 | 2.7 | 1.3 | - | 5.7 | | |
| TOTAL CHEMICAL | 93.0 | 103.3 | 41.9 | 0.8 | 239.1 | 12 | 14 |
| Compaction | 34.8 | 22.1 | 11.3 | - | 68.2 | | |
| Waterlogging | 6.0 | 3.7 | 0.8 | - | 10.5 | | |
| Subsidence org soils | 3.4 | 1.0 | 0.2 | - | 4.6 | | |
| TOTAL PHYSICAL | 44.2 | 26.8 | 12.3 | - | 83.3 | 4 | 5 |
| Total (Mha) | 749.0 | 910.5 | 295.7 | 9.3 | 1964.4 | 100 | |

Total de: tierra emergida 13.077; área cultivada 1.700; áreas potencialmente cultivables 3.190 (Mha).

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

 recubierta del suelo

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación

Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

 **recubierta del suelo**

 **no laboreo / laboreo mínimo**

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Innovación




Uso eficiente y efectivo de los recursos

Mínima alteración y máxima conservación

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

-  recubierta del suelo**
-  no laboreo / laboreo mínimo**
-  siembra directa**

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.

¿Por qué labra el agricultor?

¿Por qué labra el agricultor?

1. Eliminar malas hierbas

¿Por qué labra el agricultor?

1. **Eliminar malas hierbas**
2. **Airear el suelo**

¿Por qué labra el agricultor?

1. **Eliminar malas hierbas**
2. **Airear el suelo**
3. **Reducir la compactación**

¿Por qué labra el agricultor?

1. **Eliminar malas hierbas**
2. **Airear el suelo**
3. **Reducir la compactación**
4. **Aumentar la infiltración del agua**

¿Por qué labra el agricultor?

1. **Eliminar malas hierbas**
2. **Airear el suelo**
3. **Reducir la compactación**
4. **Aumentar la infiltración del agua**
5. **Incorporar los fertilizantes y plaguicidas**



Foto: M. Pastor



Foto. E. Ortega



Foto. E. Ortega



Foto: M. Pastor



Foto. E. Ortega







Foto: M. Pastor



Foto: M. Pastor



Foto: M. Pastor



Foto: M. Pastor



Foto: R. Ortíz



Foto: R. Ortíz



Foto. E. Ortega



PULIDO Y ACRISTALADO DE SUELOS

4031 BVW

PEUGEOT

el ReLerda
MARMOL Y GRANITO



2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo. No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.**

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.



Laboreo a nivel: es una práctica muy generalizada. La eficacia en favorecer la infiltración resulta muy evidente:

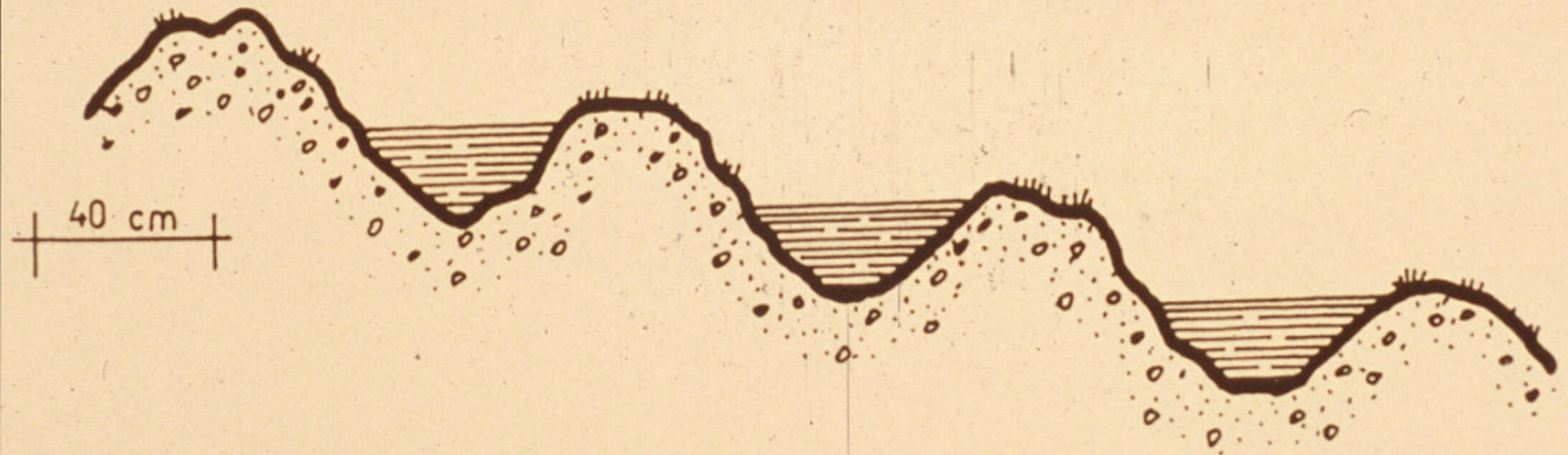






Image © 2006 DigitalGlobe

©2006 Google™
Snapz P

Pointer 37° 17'31.58"N 3° 38'51.30" W elev 2300 ft

Streaming ||||| 100%

Eye alt 6294 ft

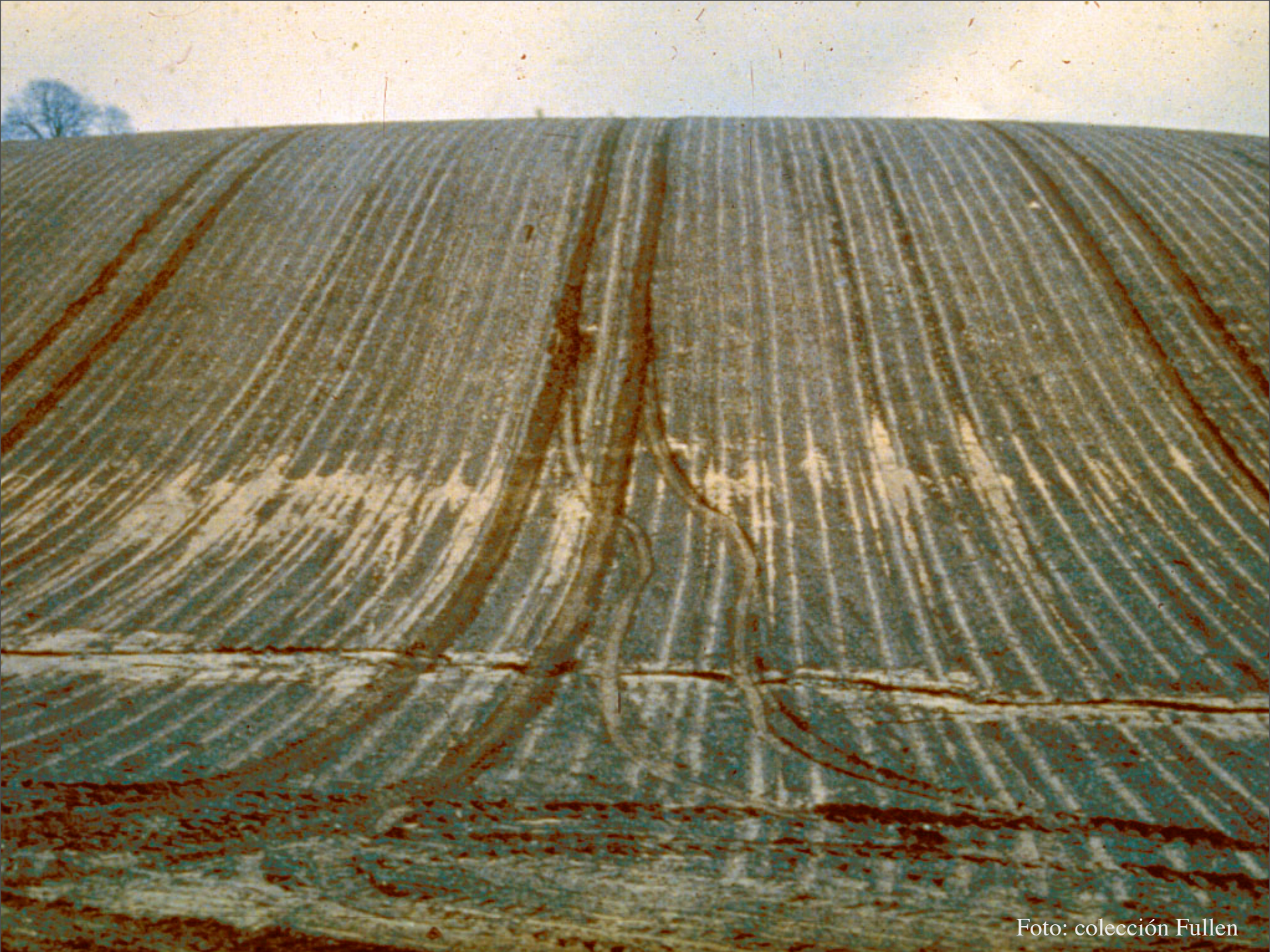


Foto: colección Fullen



Foto: colección Fullen



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

940

REAL DECRETO 4/2001, de 12 de enero, por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente.

Artículo 2. *Objetivos.*

Se pretenden alcanzar, entre otros, los siguientes objetivos, todos ellos encaminados a corregir los problemas de carácter agroambiental con los que se enfrentan las explotaciones agrarias españolas y el territorio agrícola afectado por las mismas:

- a) Utilización racional del uso del agua y mejora de su calidad.
- b) Lucha contra la erosión y mejora de la estructura y fertilidad de los suelos agrícolas.
- c) Prevención de riesgos naturales y mejor utilización de los espacios rurales.
- d) Protección de la biodiversidad y los paisajes agrarios.

Artículo 2. *Objetivos.*

Se pretenden alcanzar, entre otros, los siguientes objetivos, todos ellos encaminados a corregir los problemas de carácter agroambiental con los que se enfrentan las explotaciones agrarias españolas y el territorio agrícola afectado por las mismas:

- a) Utilización racional del uso del agua y mejora de su calidad.
- b) Lucha contra la erosión y mejora de la estructura y fertilidad de los suelos agrícolas.
- c) Prevención de riesgos naturales y mejor utilización de los espacios rurales.
- d) Protección de la biodiversidad y los paisajes agrarios.

Buenas prácticas agrarias habituales

Las buenas prácticas agrarias habituales que deberán respetarse son las siguientes:

1. Conservación del suelo como recurso natural básico y lucha contra la erosión:

a) Laboreo:

El laboreo de los suelos españoles es una de las prácticas más problemáticas desde el punto de vista agroambiental y precisa, más que ninguna otra, que se establezcan normas para que no suponga un perjuicio más que un beneficio para los ecosistemas. La mecanización del campo y la aparición de máquinas cada más grandes y potentes han originado, en muchos casos, graves problemas de erosión y pérdida de fertilidad de los suelos, paliados con frecuencia por el incremento de otros «inputs»: abonos, semillas, etc.

Por tal motivo, el control de la erosión y de las pérdidas de textura y estructura de los suelos será el principal empeño que se acometa con las medidas agroambientales:

circunstancia y no utiliza instrumentos de labranza ni tipo de labores que vayan en detrimento de las producciones esperadas. Por otro lado, es difícil establecer una norma diferenciadora que sea válida, no solo para el conjunto de España, sino para una región o, incluso, para una comarca o la misma explotación.

2.º «Prohibición del laboreo convencional a favor de pendiente». En un país como España, donde la erosión de sus suelos es el problema agroambiental más grave contra el que hay que luchar, se establece como buena práctica agrícola de manera obligatoria para todas las parcelas agrícolas que se acojan a las medidas agroambientales.

Las Comunidades Autónomas podrán fijar, atendiendo a factores edáficos, climáticos y socioeconómicos de la zona, los límites de pendiente y las características geométricas de las parcelas excluidas de esta norma.

b) Alternativas y rotaciones:

Se consideran habituales todo tipo de alternativas

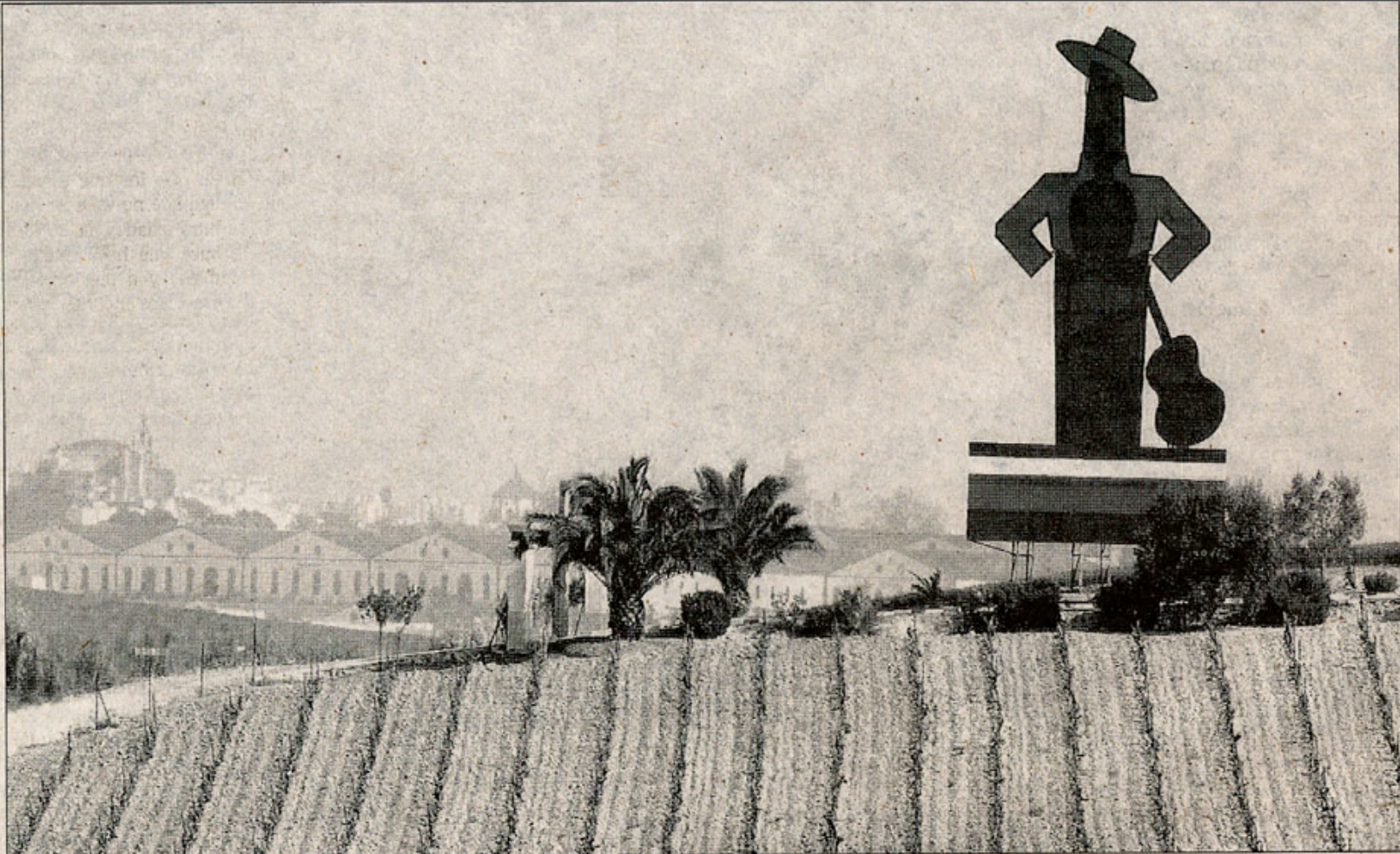


Hay personas que se esfuerzan en conservar el medio natural



Hay personas que se esfuerzan en conservar el medio natural





Una panorámica del marco de Jerez: viñas alineadas en primer plano, cascos de bodega en segundo plano y el contorno de la ciudad al fondo. / J. F. FERRER

JEREZ

LO QUE QUEDA DEL SEÑORITO

LUIS M. FUENTES

Jerez es el reino de los toros eternos y los caballos como mayordomos, del vino sagrado y la

personas, de la calidad de vida, no puede ser un mercado para enriquecer a unos cuantos; además, muchos sólo van por la subvención, que es el PER del los ricos: el 80 por ciento de las subvenciones se lo

comieran en el suelo». Eran los años 60.

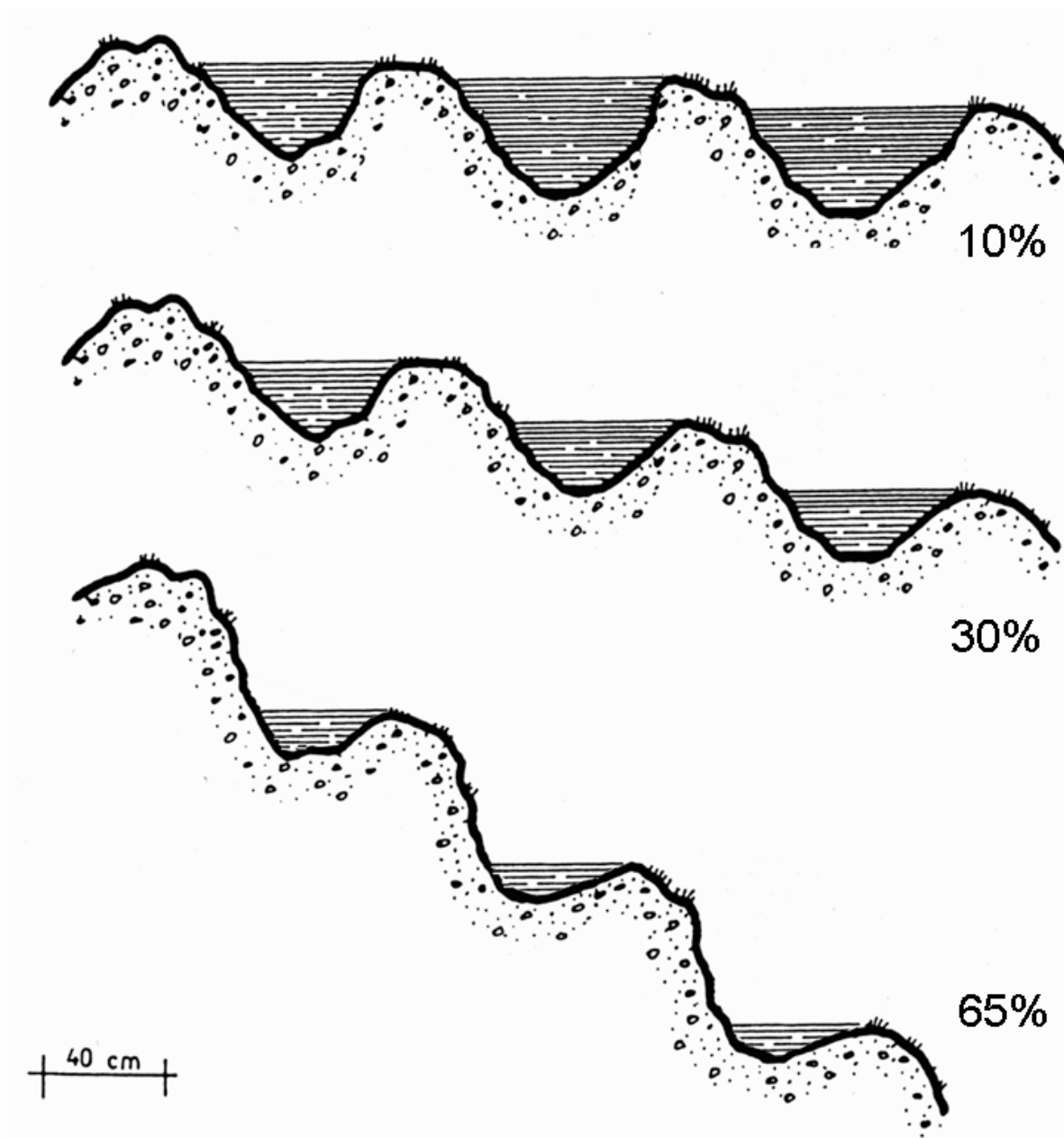
«Del señorito queda un vestigio sin ninguna relevancia, el señorito desapareció en cuanto se dio cuenta de que tenía que trabajar para vivir», explica el escritor jerezano

galerías oxonienses, mientras sus hijos empezaban a entender que convenía más hacerse abogado o maestro. Antonio Burgos cuenta lo que, según el fallecido rejoneador Agustín García Mier, comentaba el betunero que entraba al casino: «Lebrero, uno de sus



<http://www.yannarthusbertrand.com/>









2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.



<http://photogallery.nrcs.usda.gov/>

Maize growing through a previous crop residue under CA



Description: Maize growing through a previous crop residue under conservation agriculture. EPAGRI .



Direct sowing of onion



cebolla

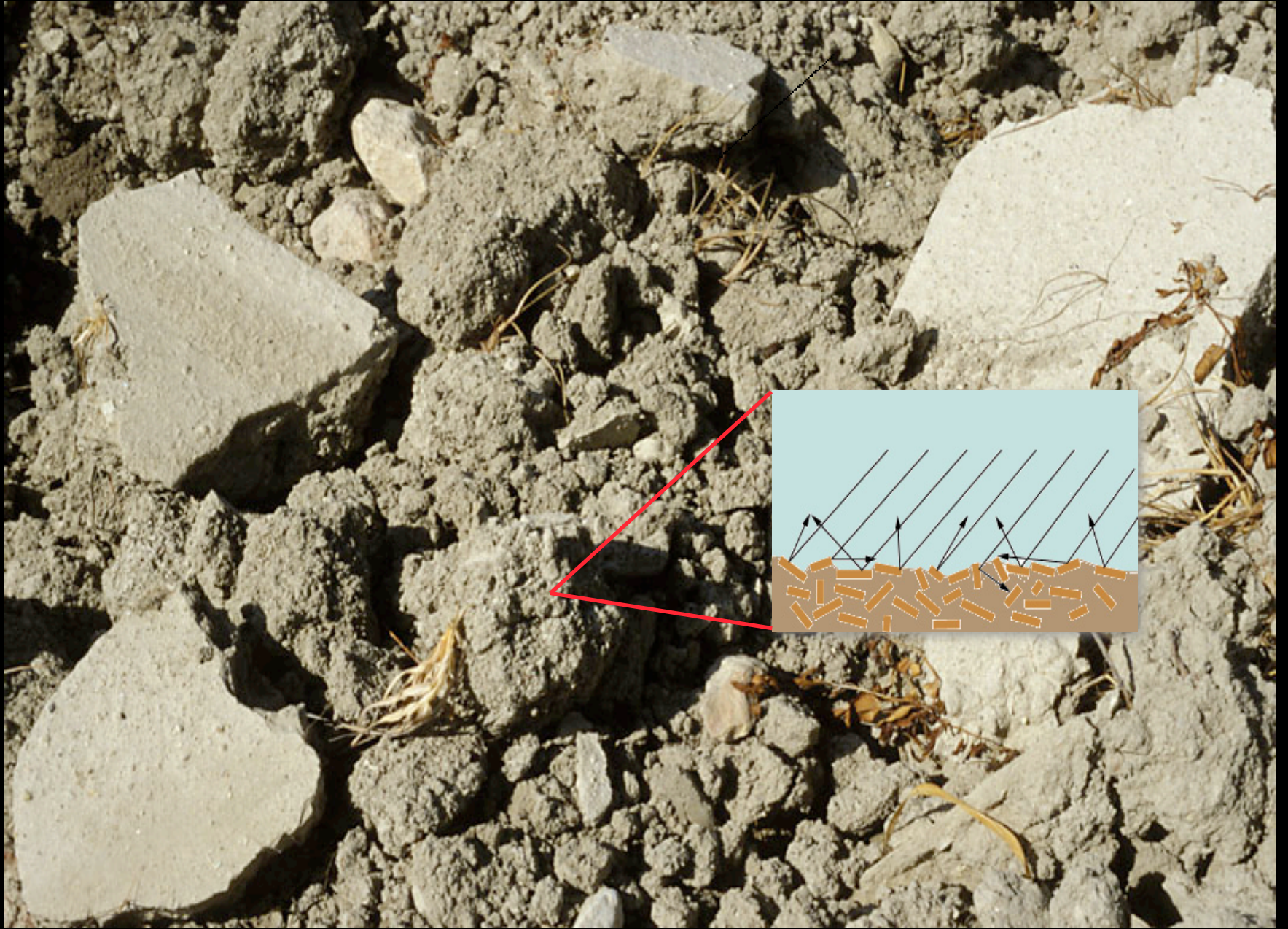
Direct sowing of tobacco

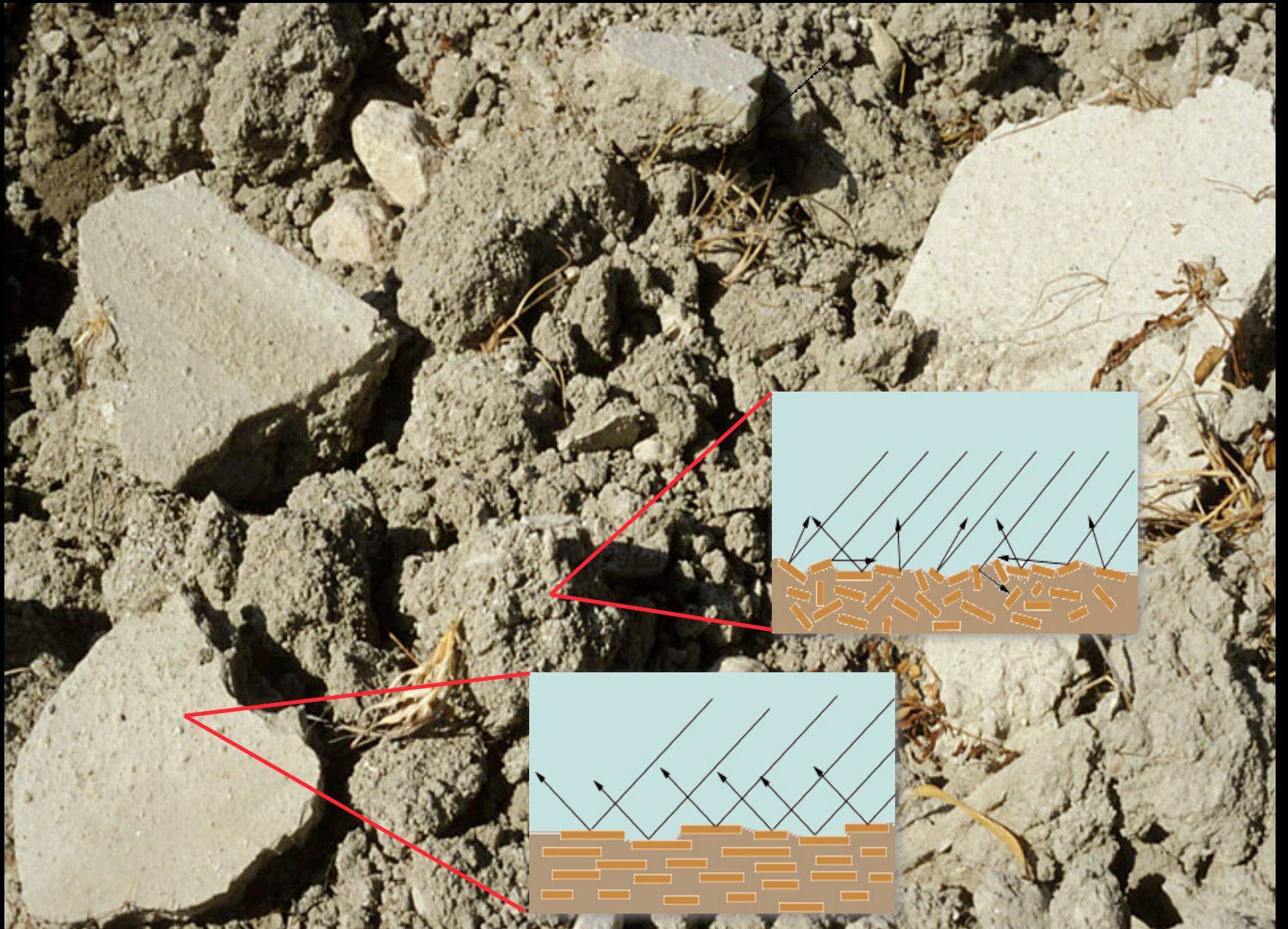










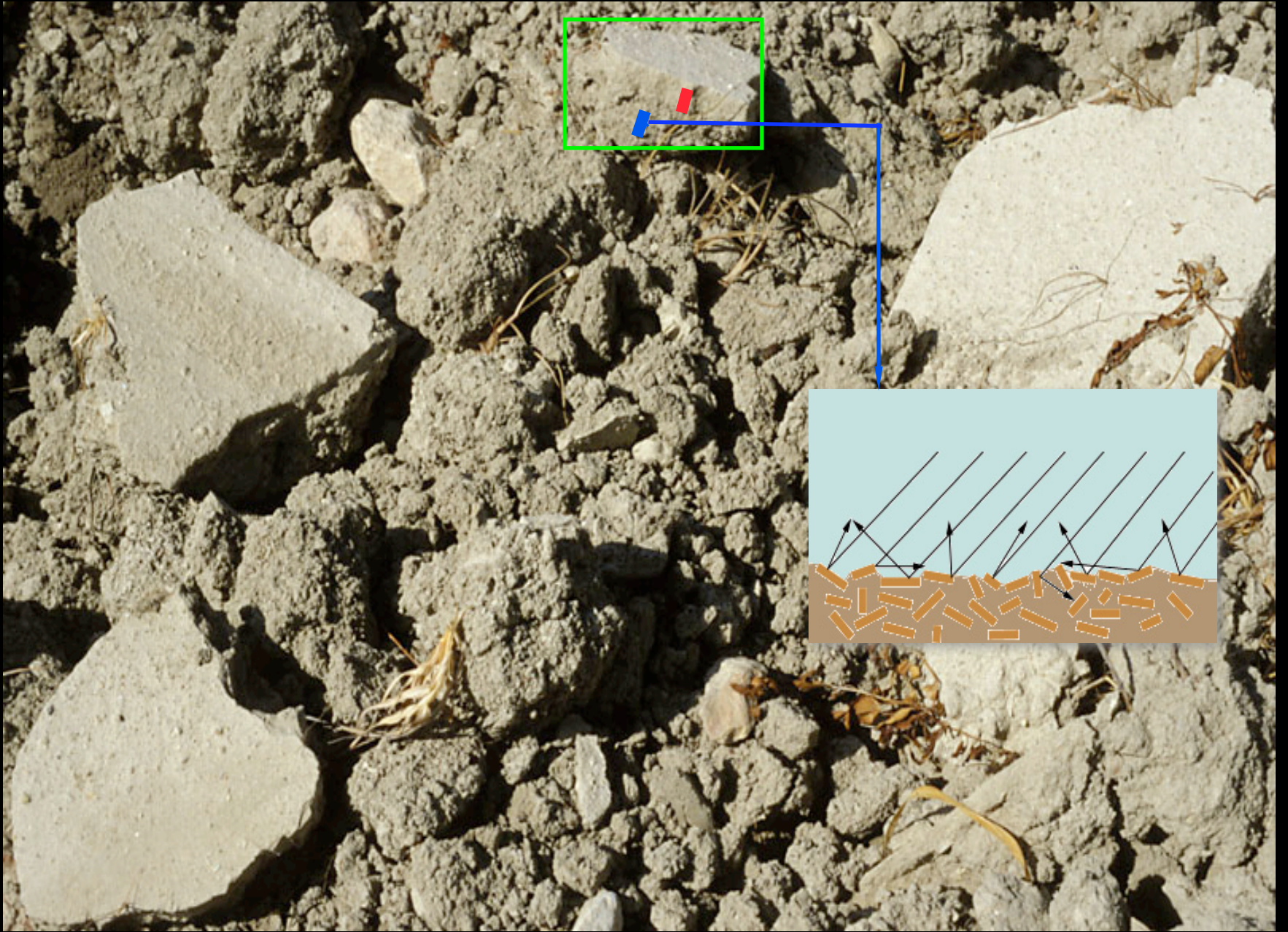


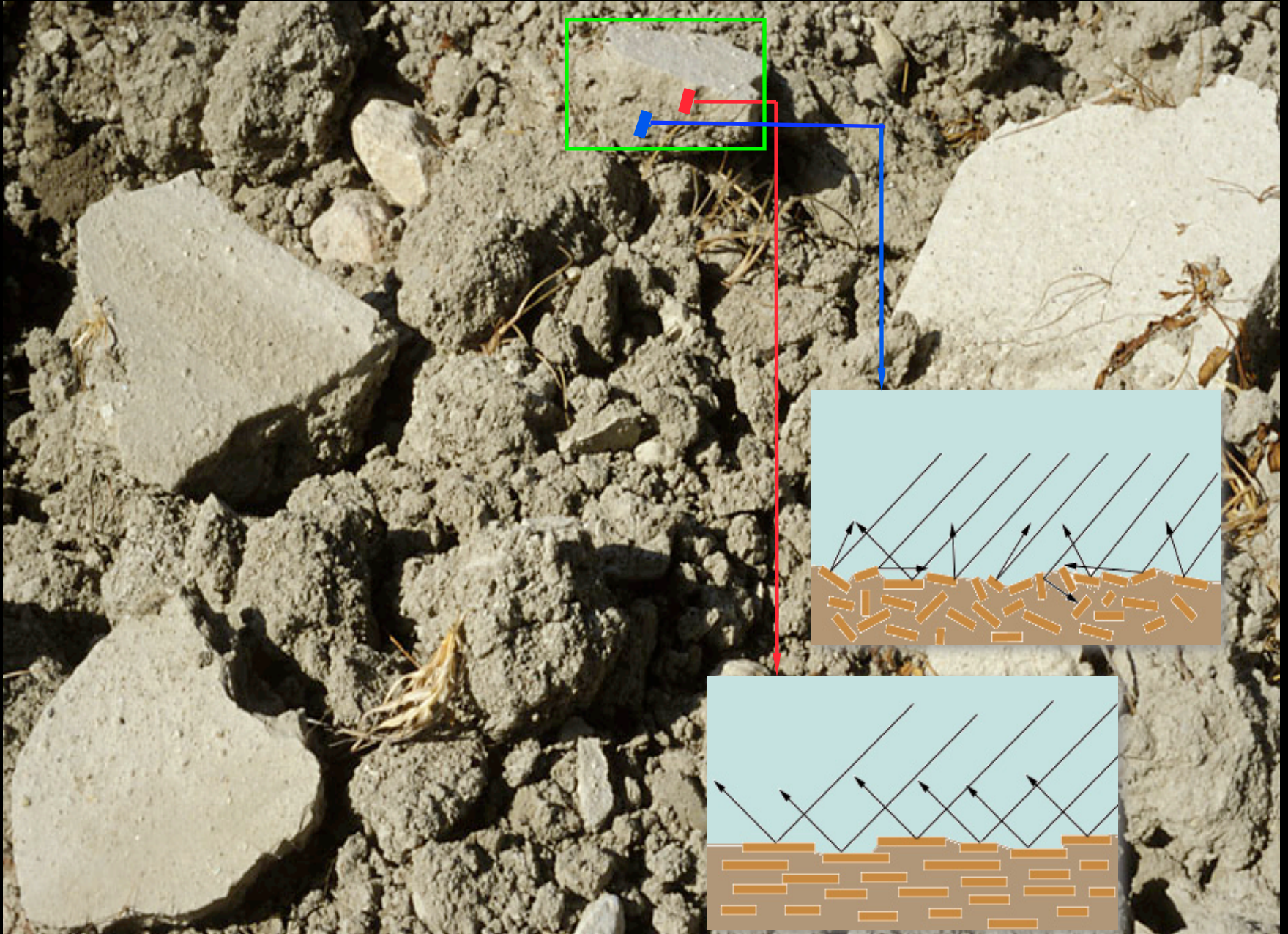


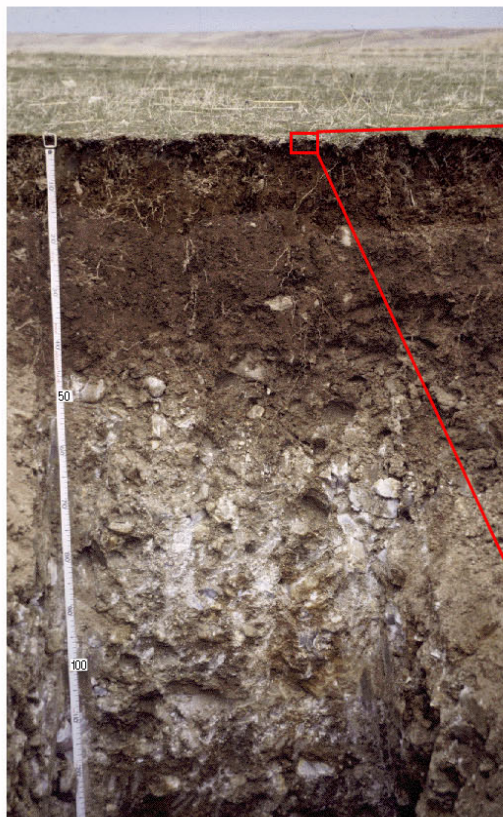


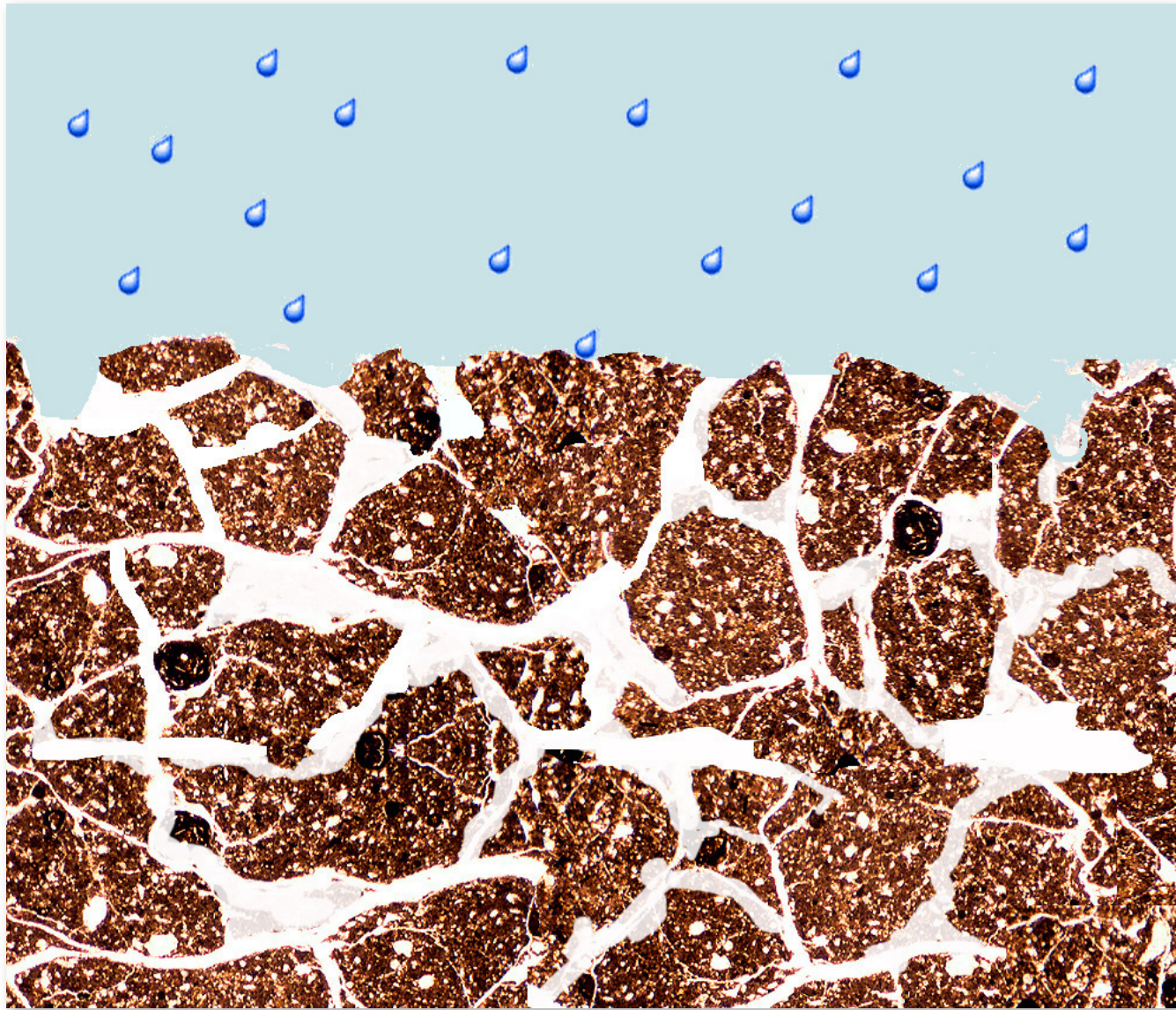


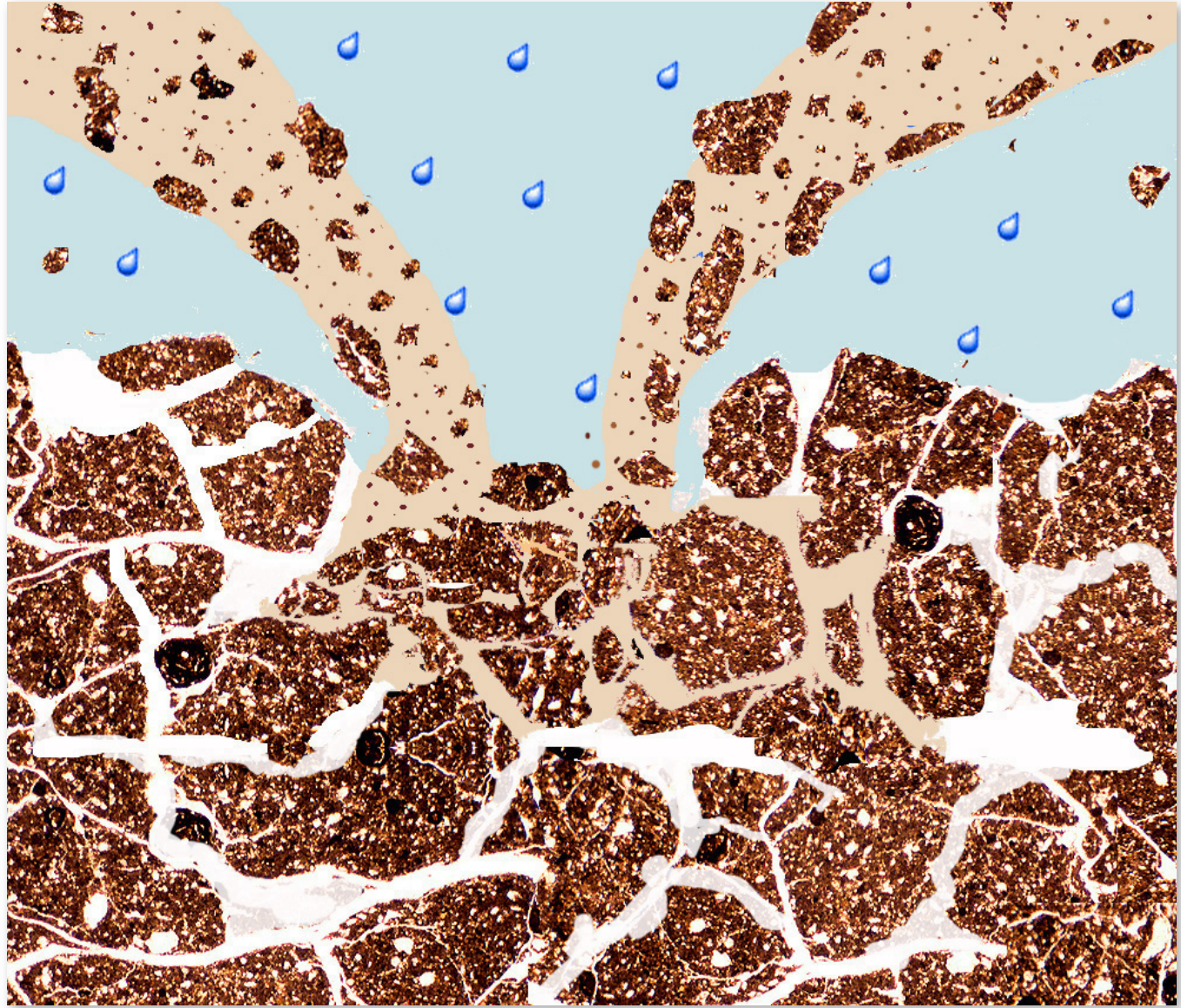


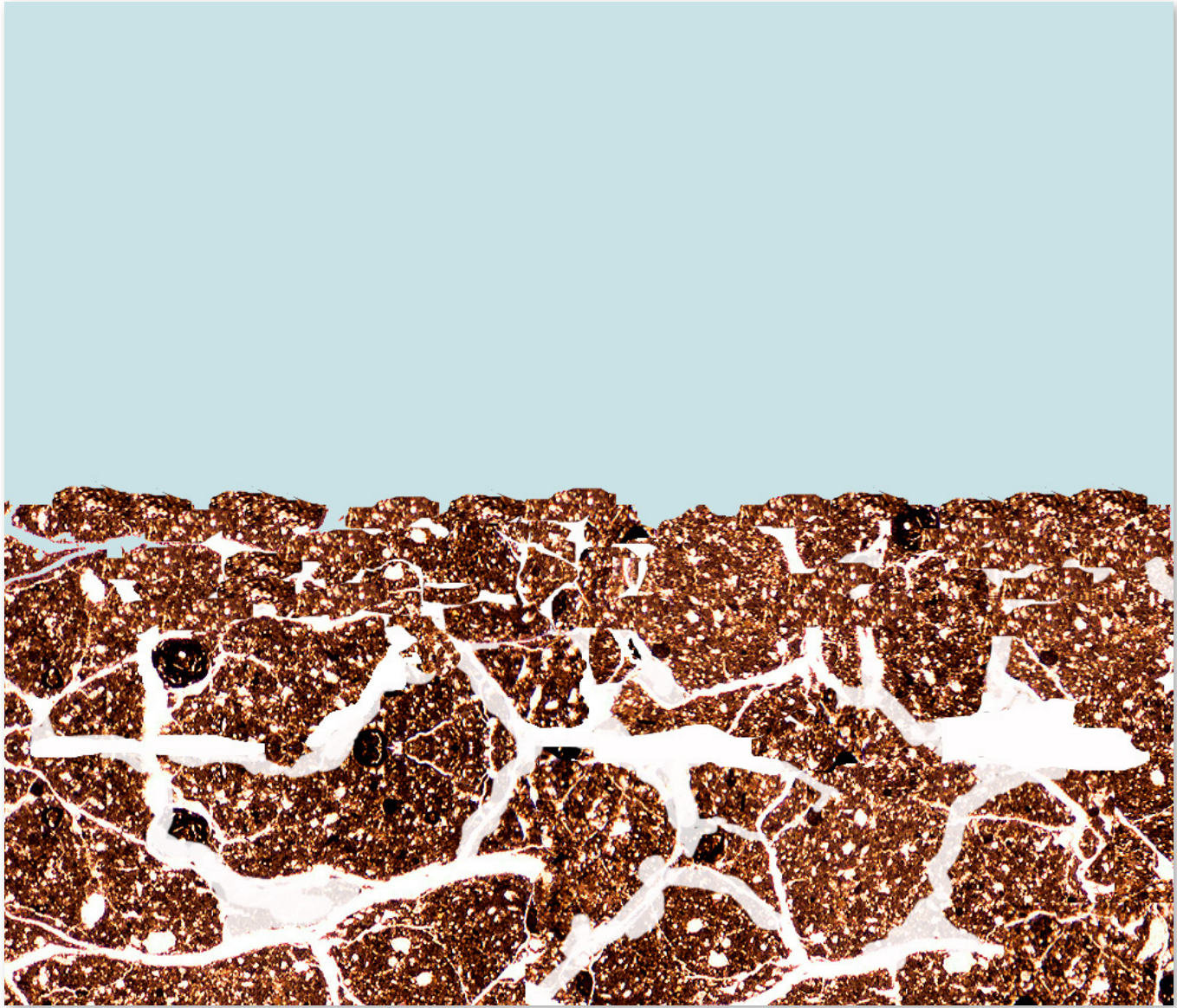


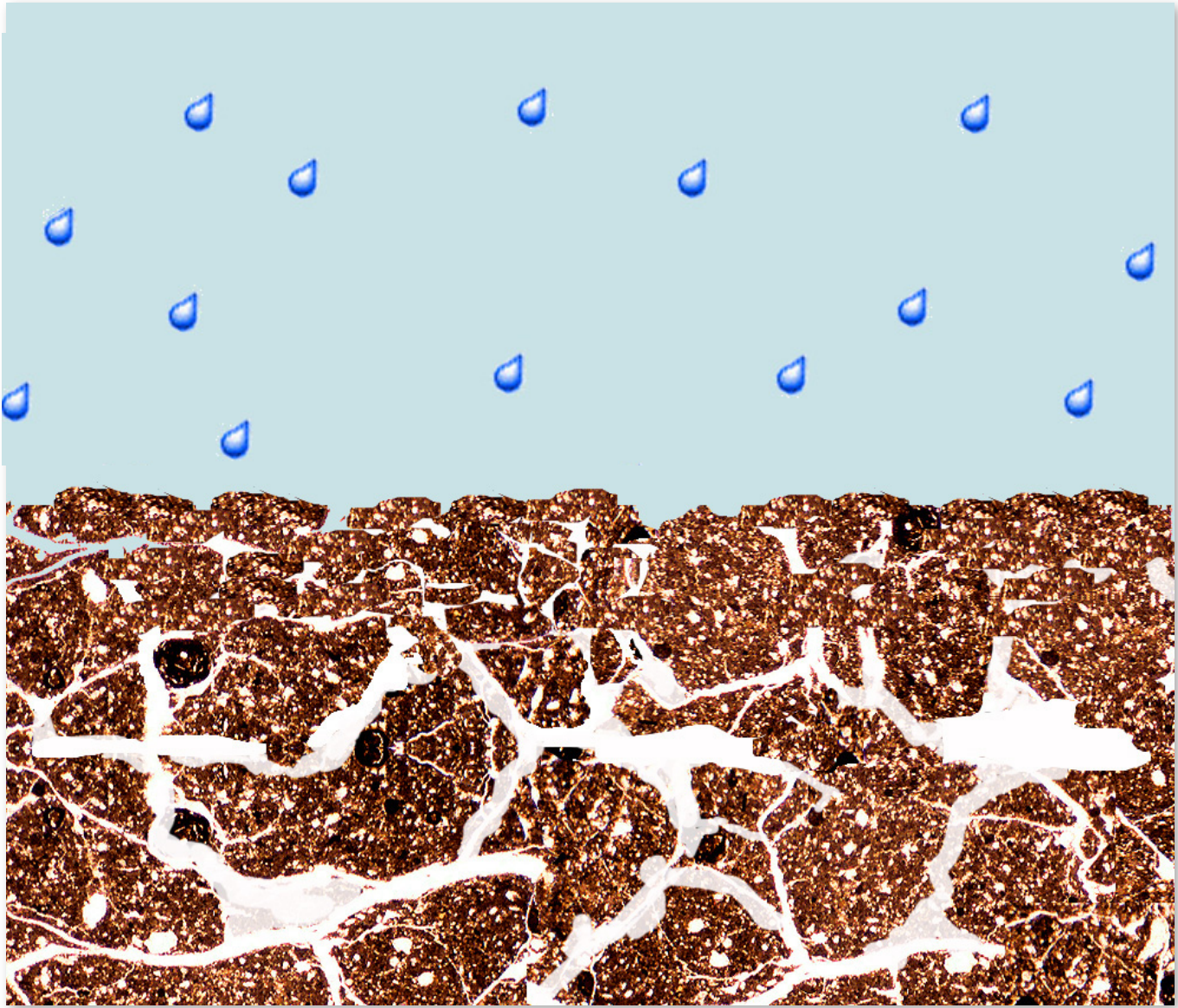


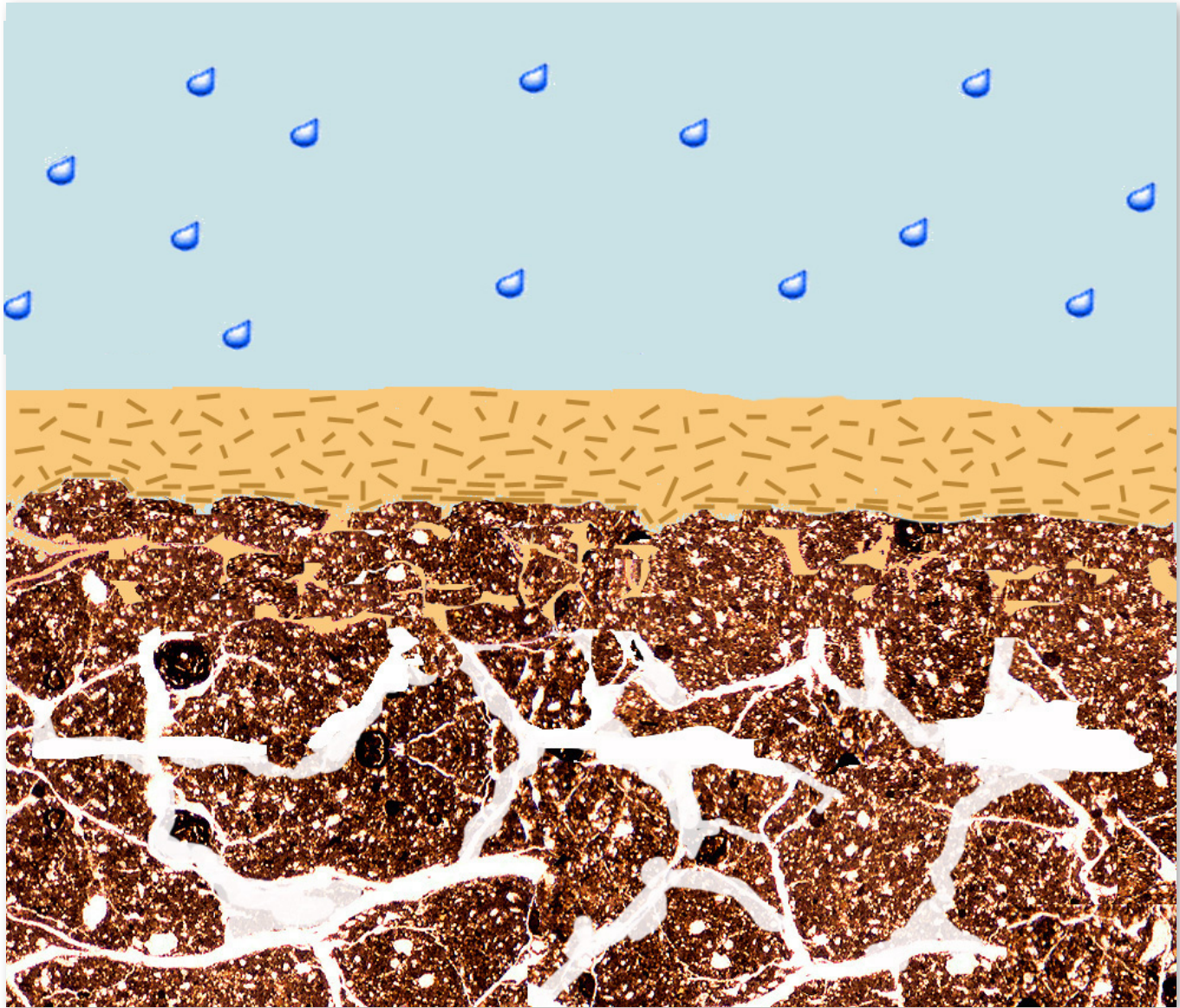


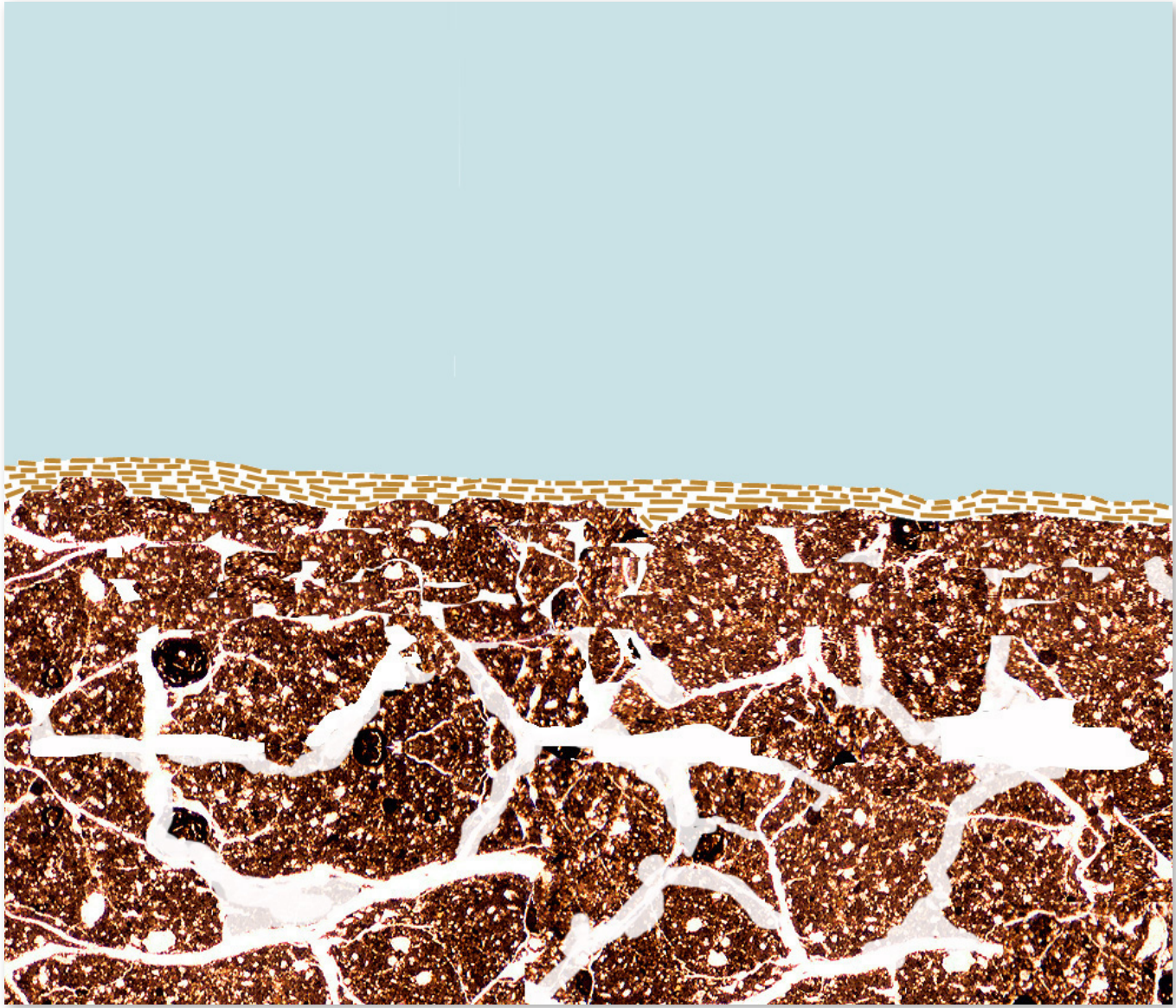
















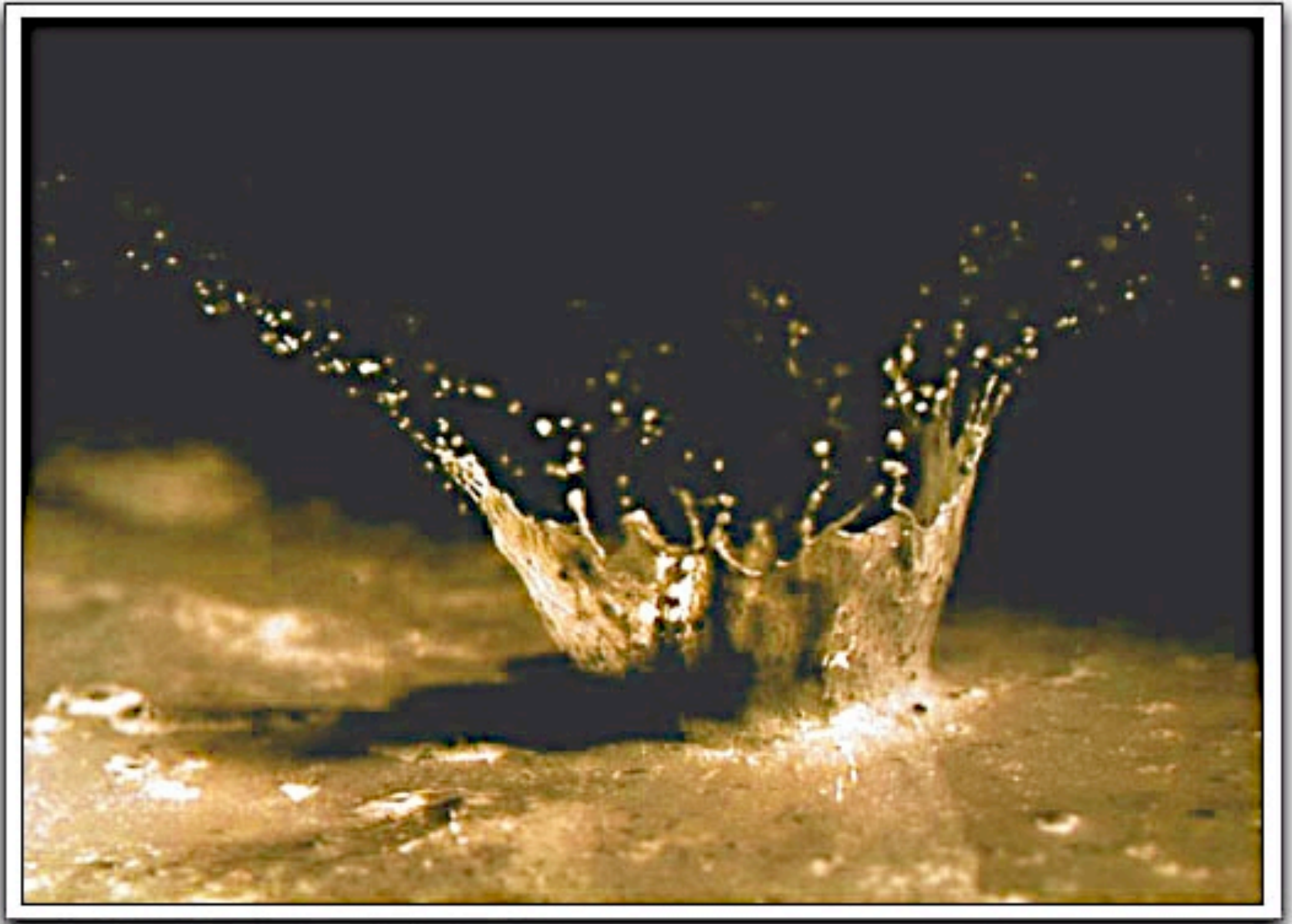
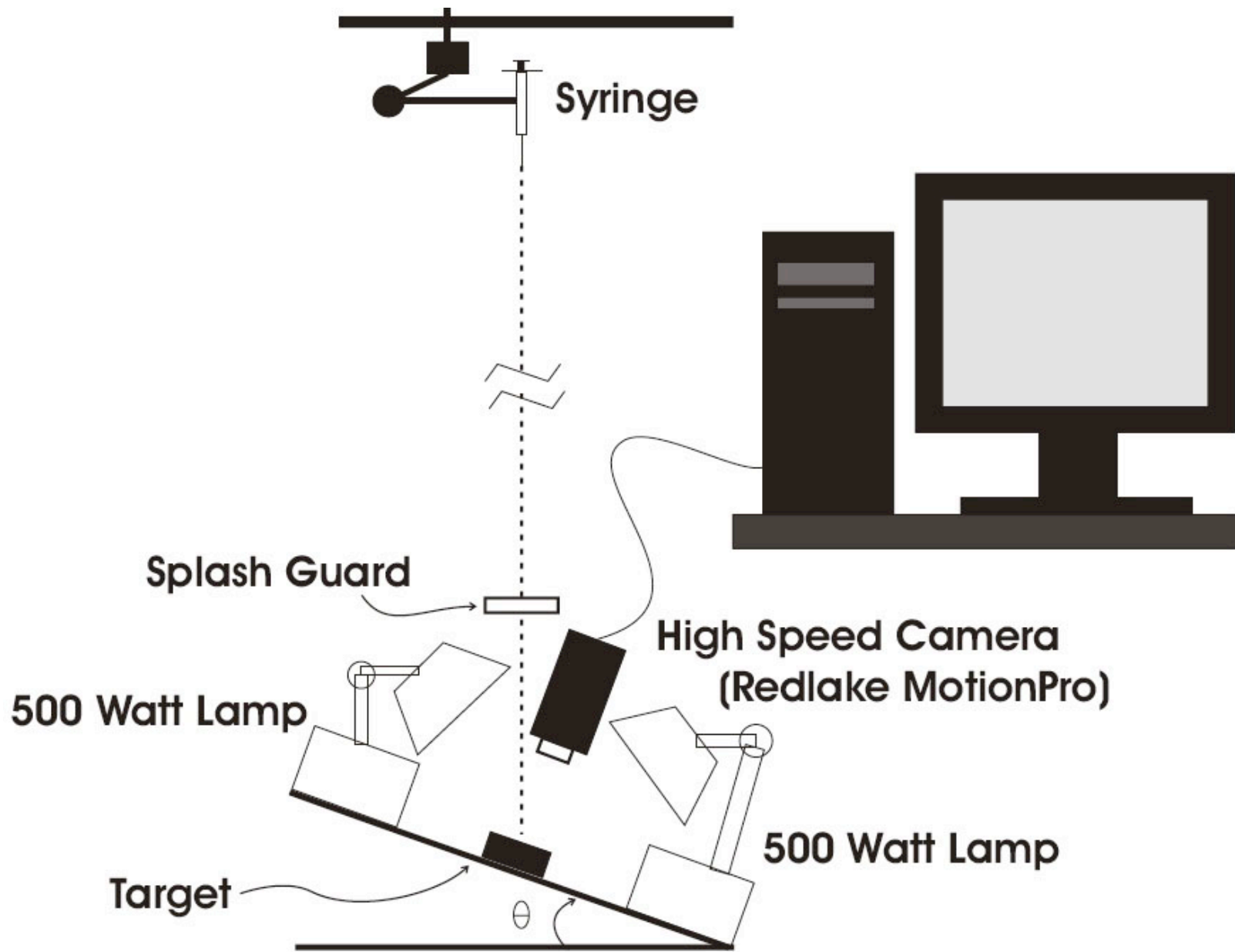
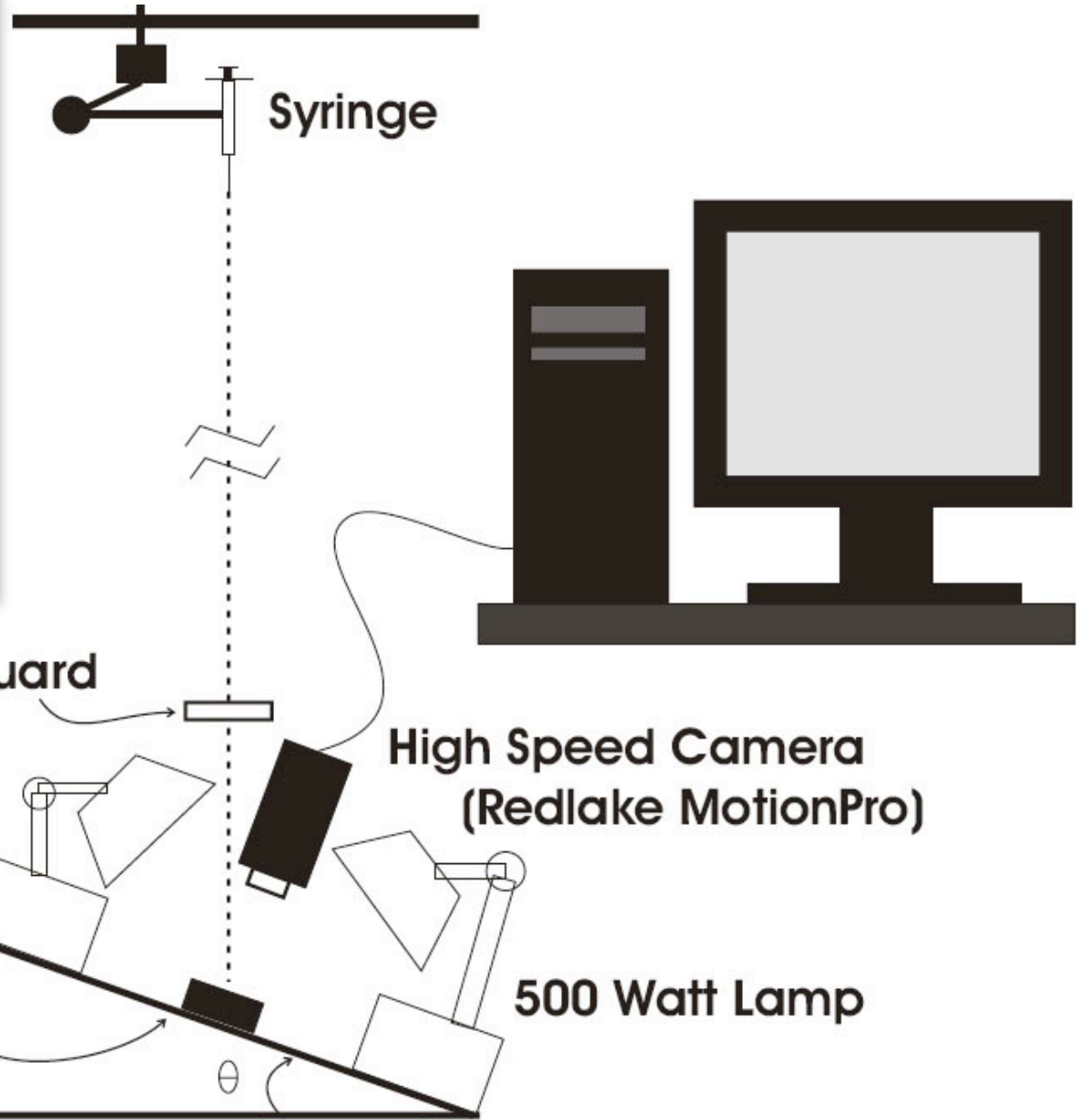
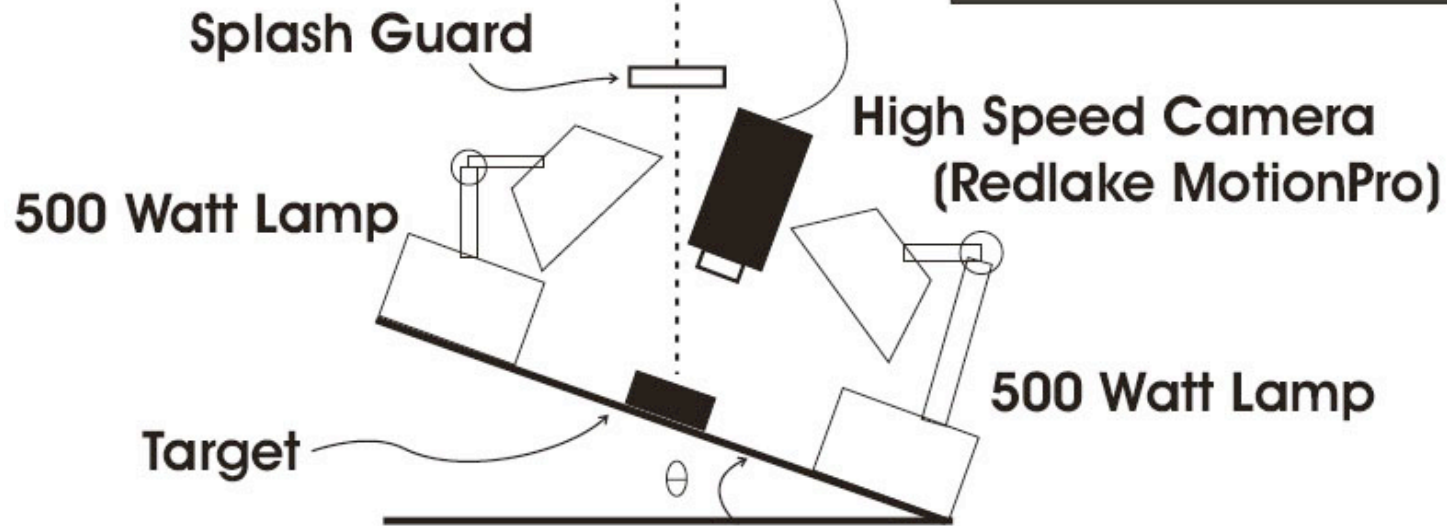
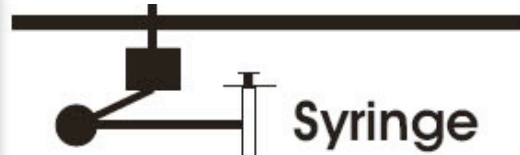
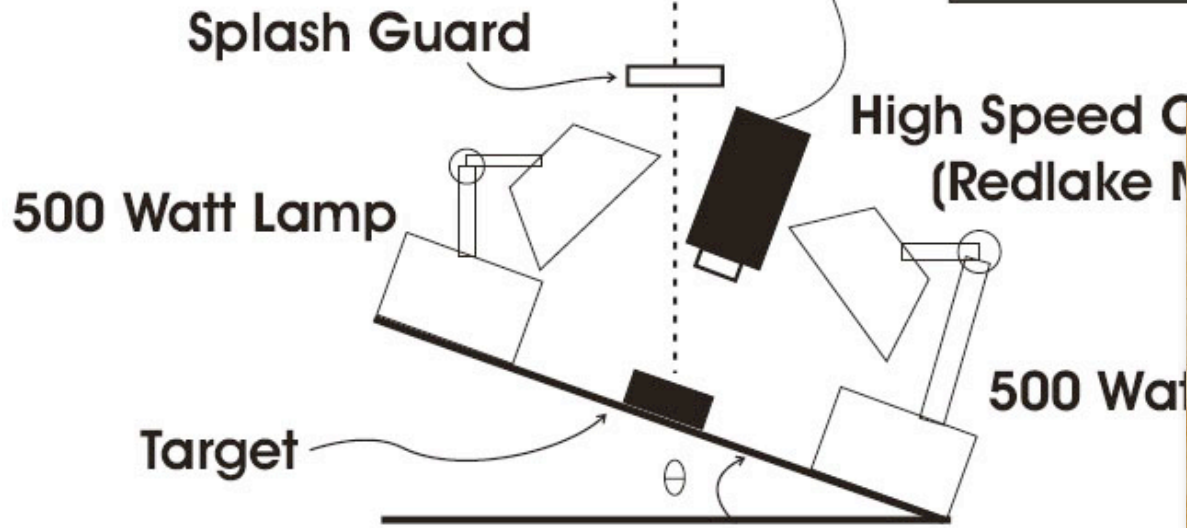
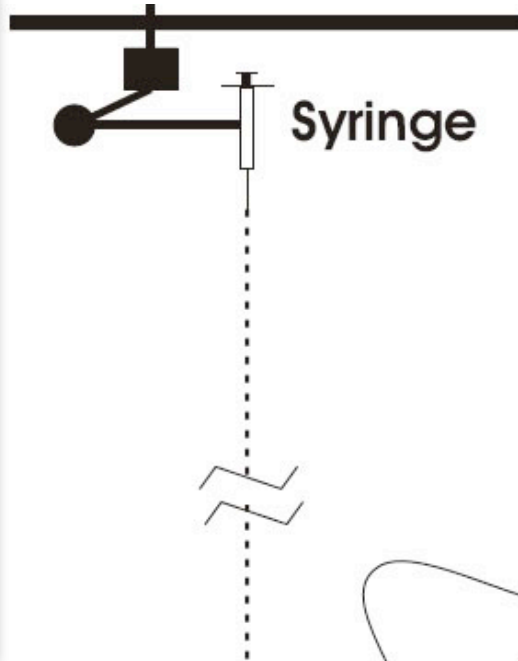


Foto: USDA Natural Resources Conservation Services (NRCS)

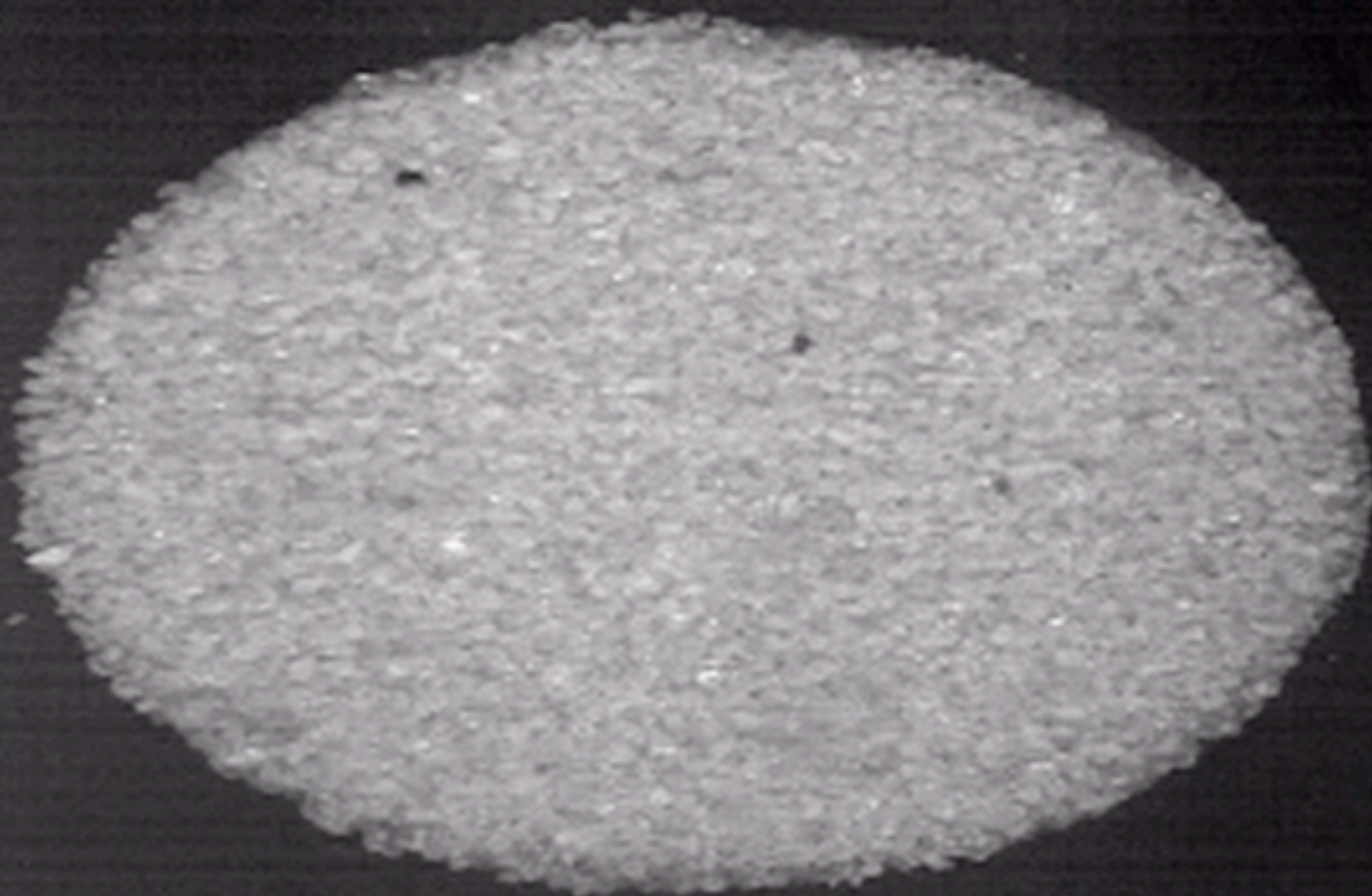








Mark W. Schmeckle, Arizona University



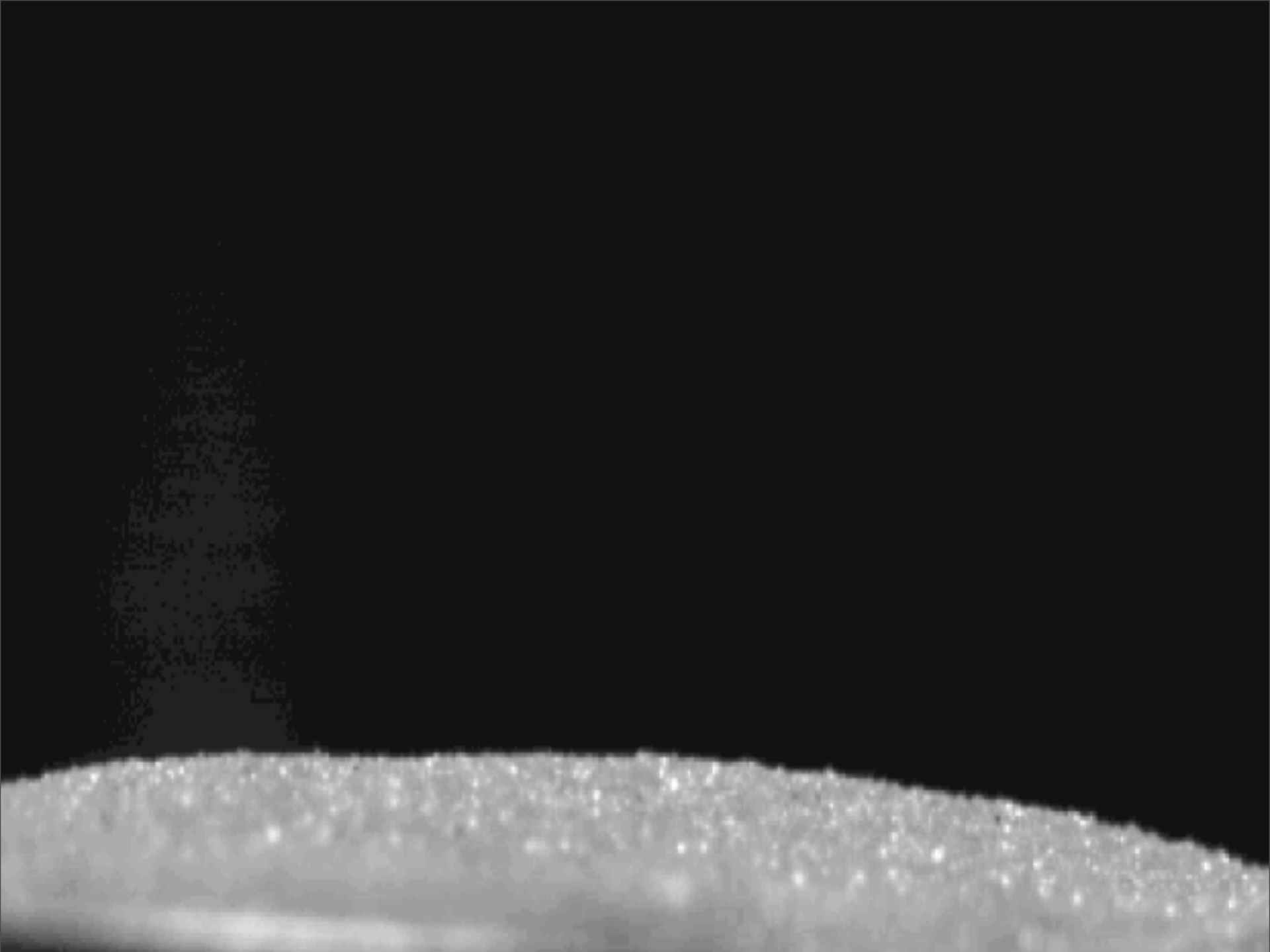






Foto: M. Pastor



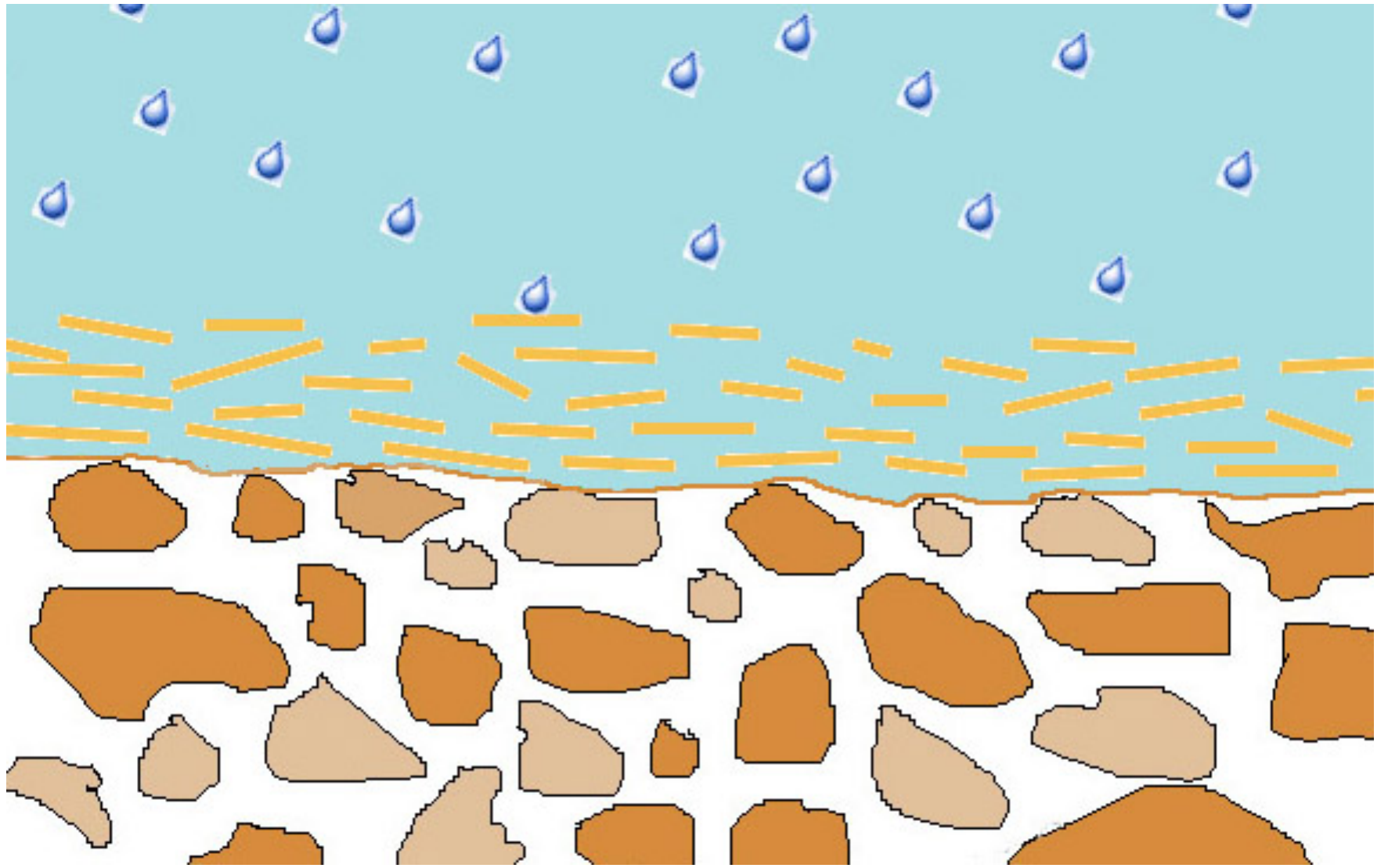
Foto: M. Pastor

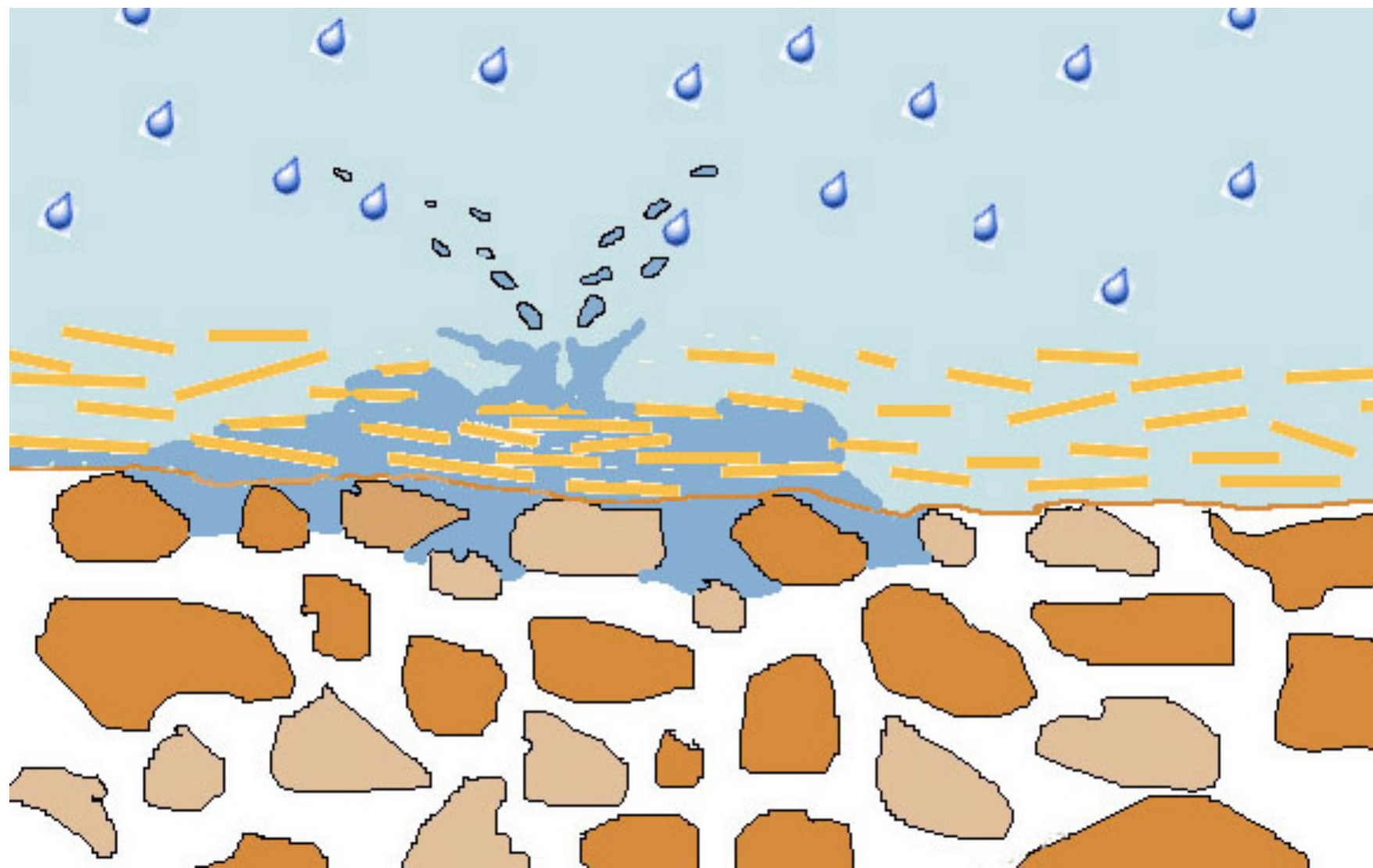


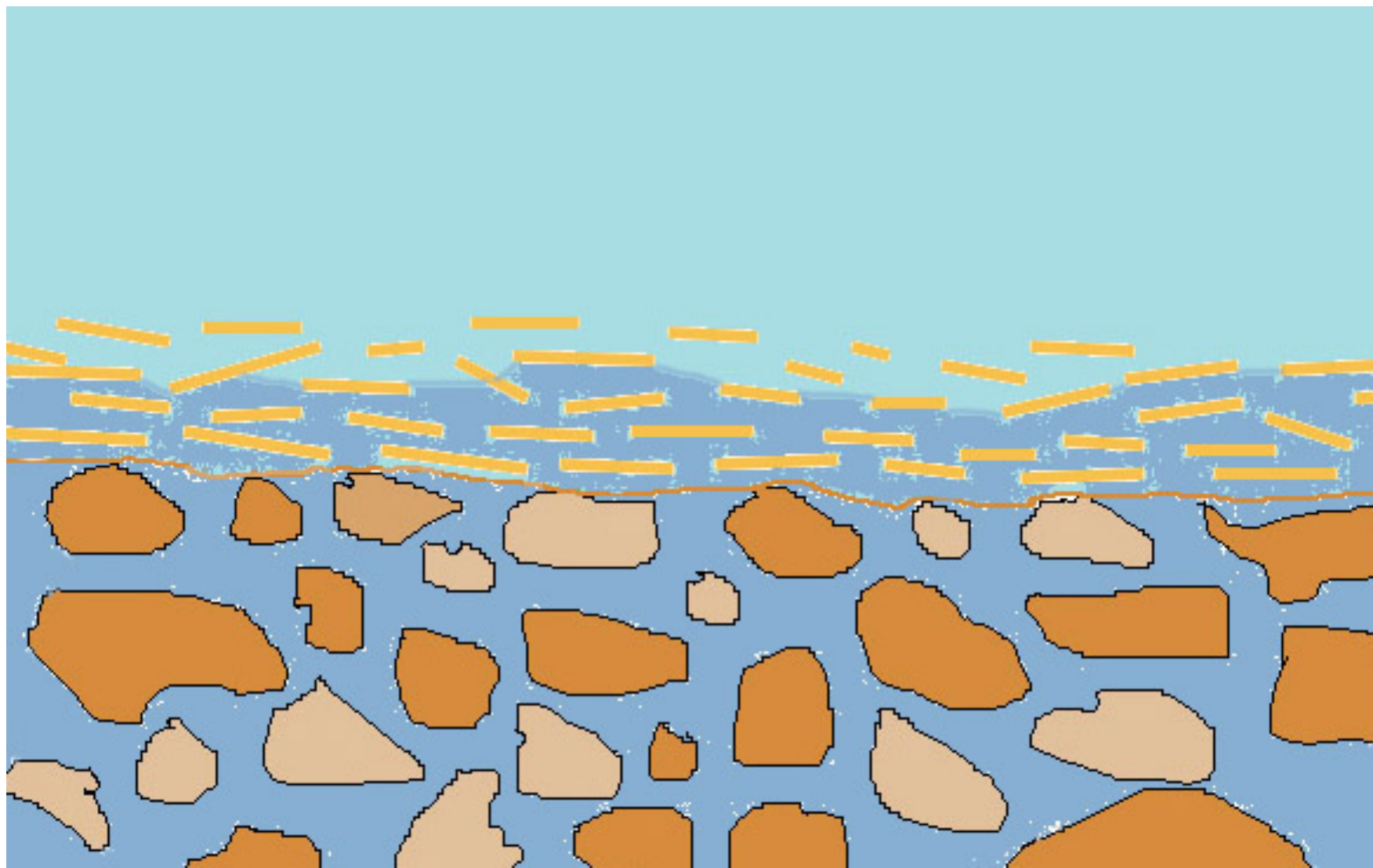
Maize growing through a previous crop residue under CA



Description: Maize growing through a previous crop residue under conservation agriculture. EPAGRI .

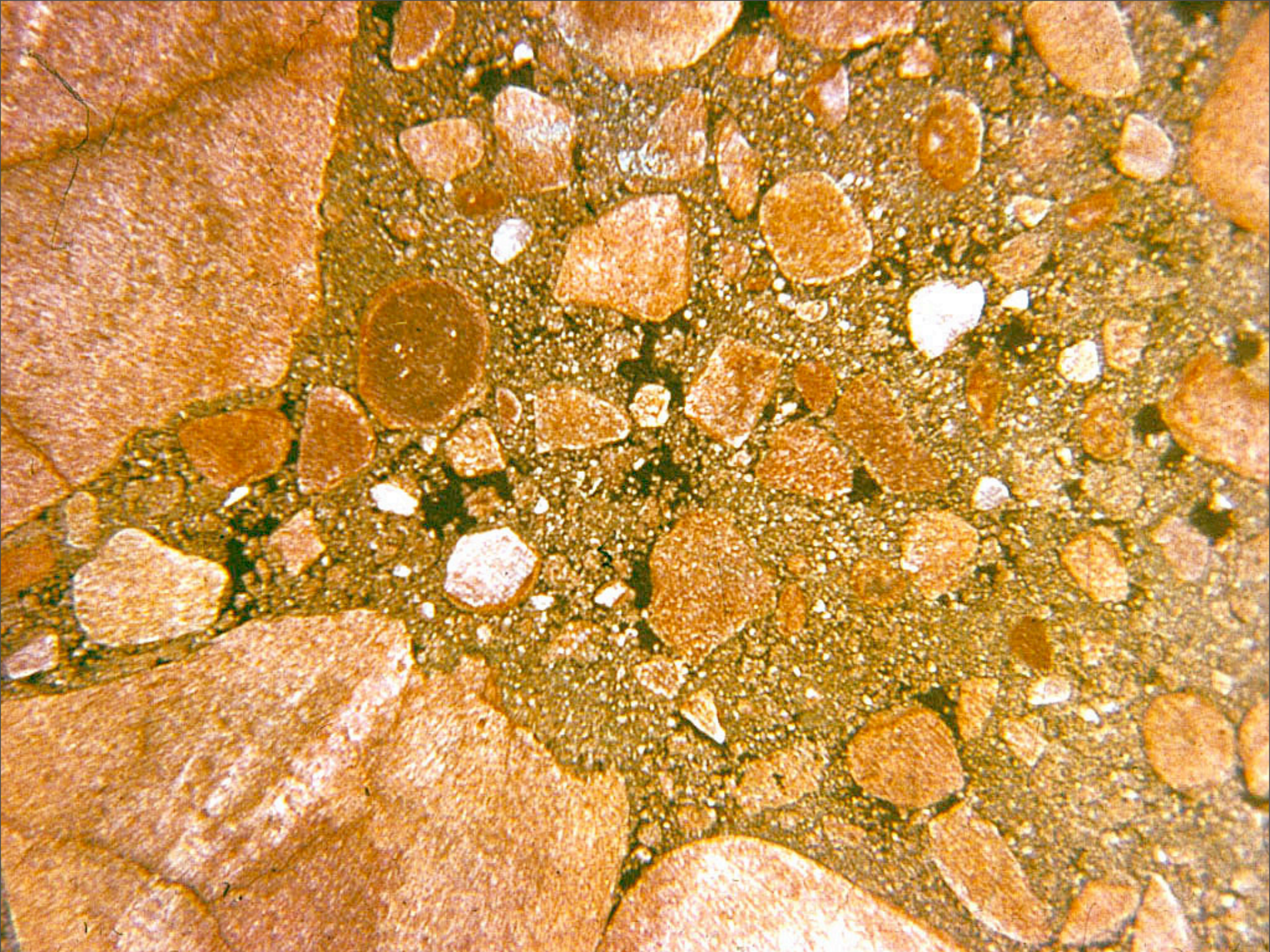




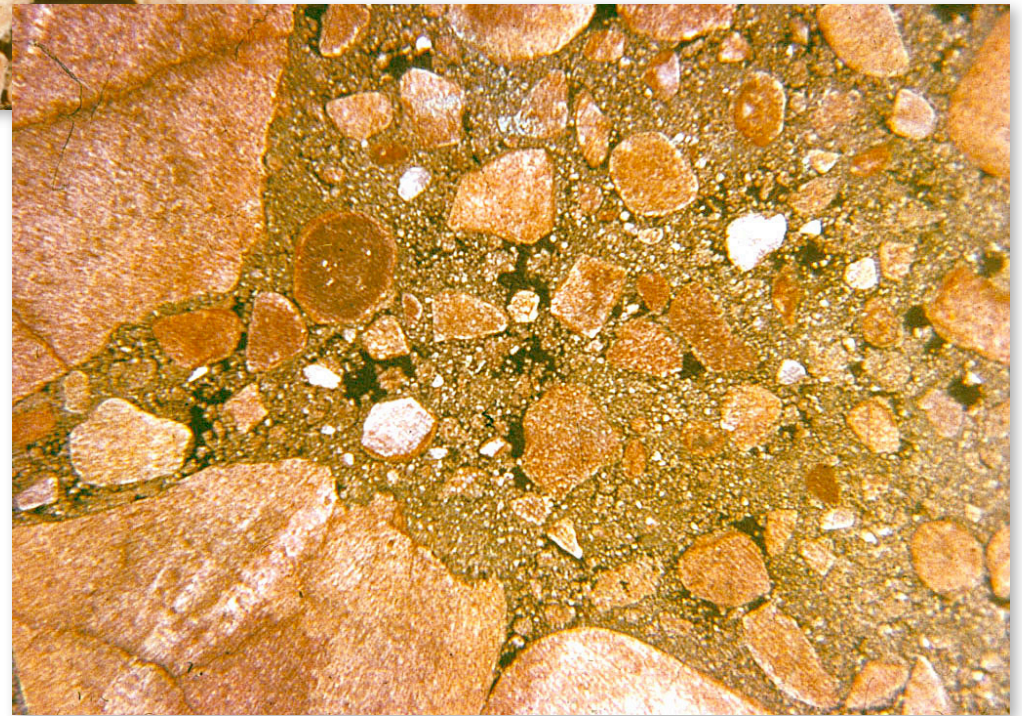












Suela de labor







Black Oat managed with roller Knife



Description: 30 days Black Beans (major crop in southern Brazil) in Conservation Agriculture, after Black Oat managed with roller knife (cover crop, with many properties for soil improvement and weed control) .

alubias sobre restos de avena

Minimum Tillage



Description: In the small farming sector, minimum tillage refers to a system that uses the minimum number of field operations in land preparation and crop management. Depending on the crop to be sown, the area of soil to be disturbed is limited to a narrow strip, between 10 and 50 cm wide. In this strip, the vegetative biomass is partially incorporated and the soil surface is 60 - 80 percent protected from raindrop impact and the sun's rays (FAO Soils Bulletin 77).

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.



2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo** como se hace en la agricultura convencional.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo** como se hace en la agricultura convencional.
- ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas"** entre sucesivos cultivos.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo** como se hace en la agricultura convencional.
- ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas"** entre sucesivos cultivos.
- ☞ **Planificar rotaciones de cultivos,** para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y pestes.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo** como se hace en la agricultura convencional.
- ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas"** entre sucesivos cultivos.
- ☞ **Planificar rotaciones de cultivos,** para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y pestes.
- ☞ **Siembra directa,** a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.

Planting of tomatoes in spontaneous vegetation



Planting of tomatoes in spontaneous vegetation desiccated with herbicides (FAO Soils Bulletin 77).



Oat biomass desiccated with herbicides



avena

Oat biomass desiccated with herbicides

En siembra directa se necesita que la sembradora:



avena

Oat biomass desiccated with herbicides

En siembra directa se necesita que la sembradora:

- **corte los restos de cosecha**



avena

Oat biomass desiccated with herbicides

En siembra directa se necesita que la sembradora:

- **corte los restos de cosecha**
- **deposite correctamente las semillas en el suelo**



avena

Oat biomass desiccated with herbicides

En siembra directa se necesita que la sembradora:

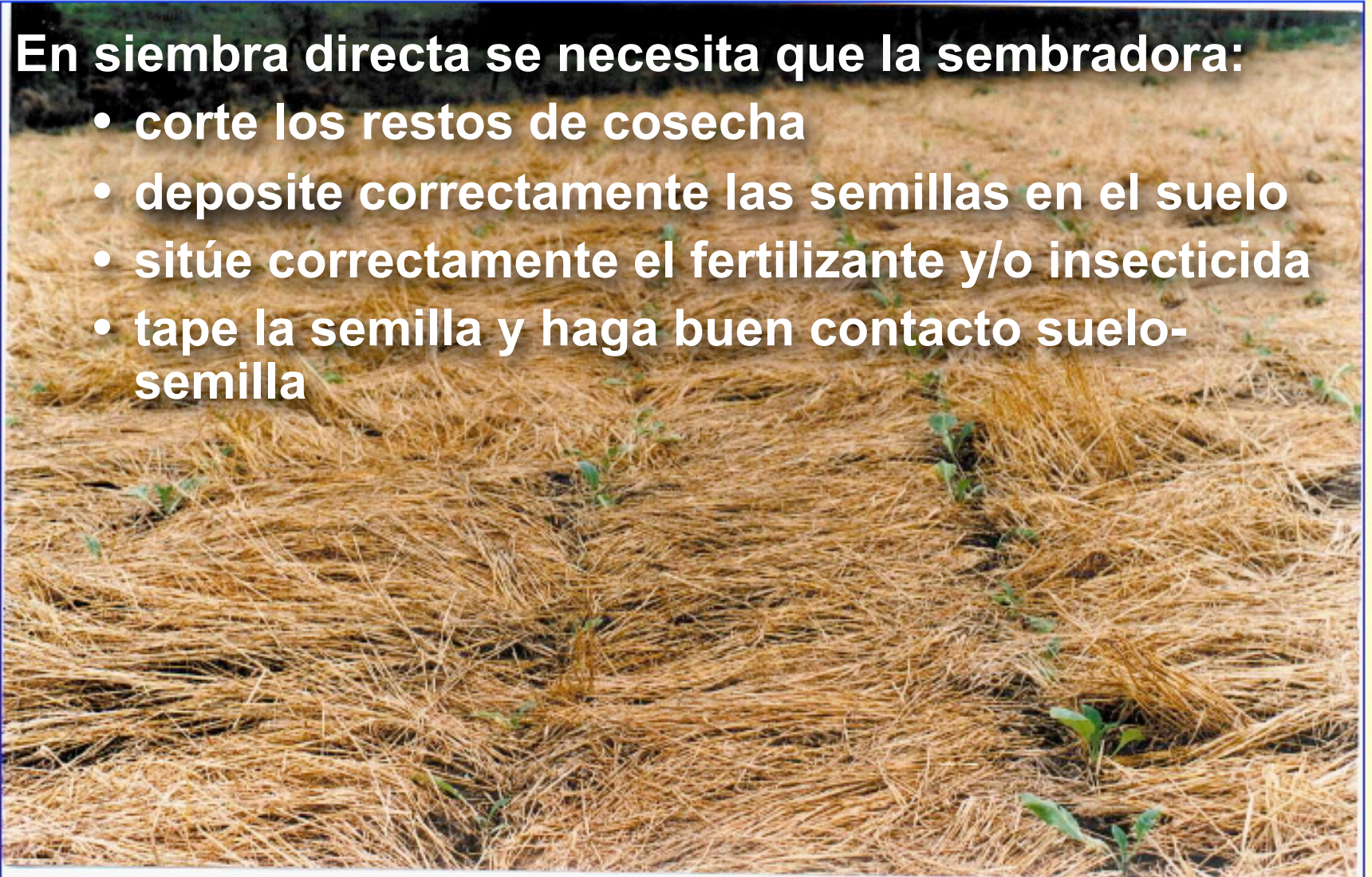
- **corte los restos de cosecha**
- **deposite correctamente las semillas en el suelo**
- **sitúe correctamente el fertilizante y/o insecticida**



avena

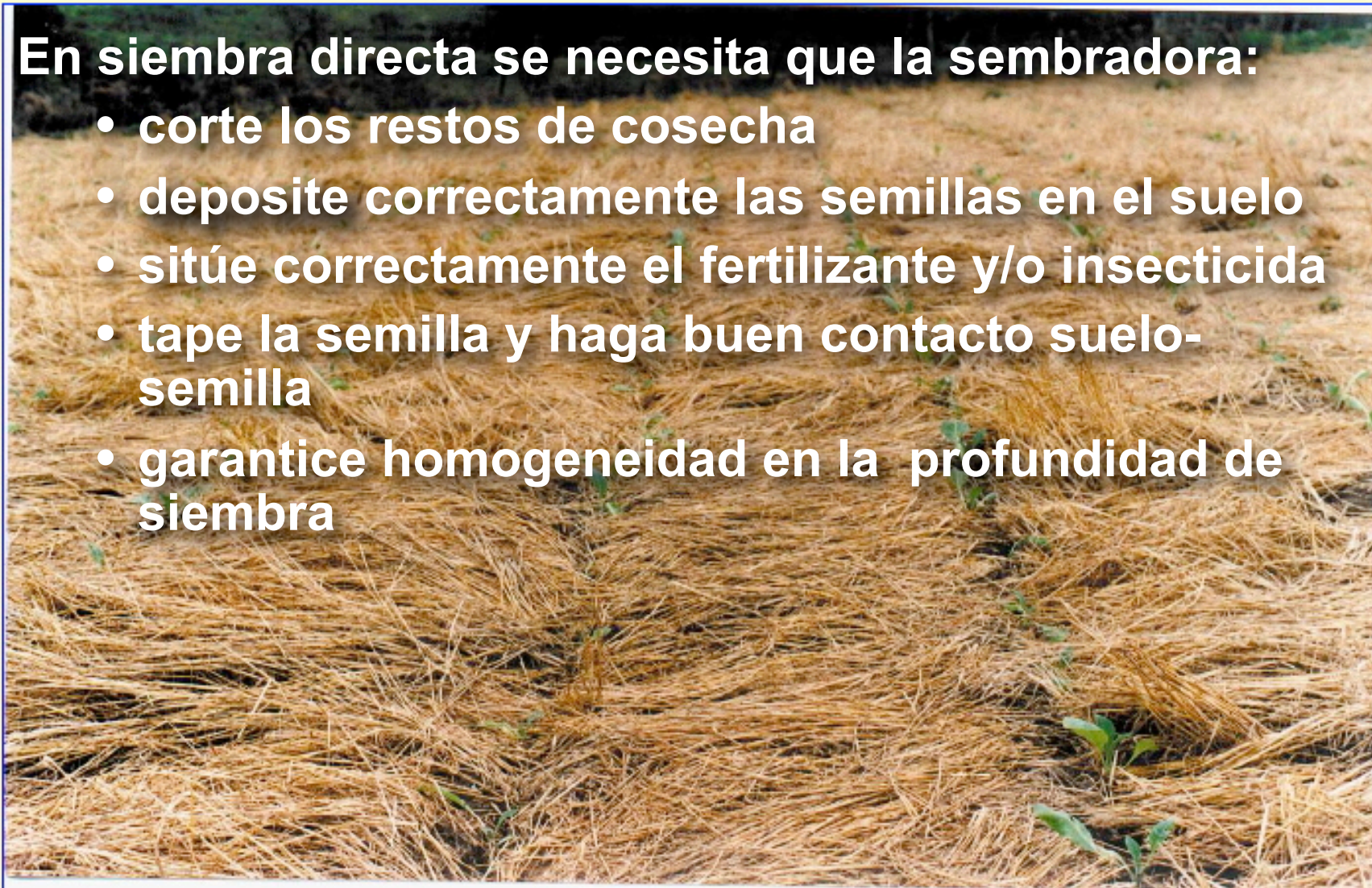
En siembra directa se necesita que la sembradora:

- **corte los restos de cosecha**
- **deposite correctamente las semillas en el suelo**
- **sitúe correctamente el fertilizante y/o insecticida**
- **tape la semilla y haga buen contacto suelo-semilla**



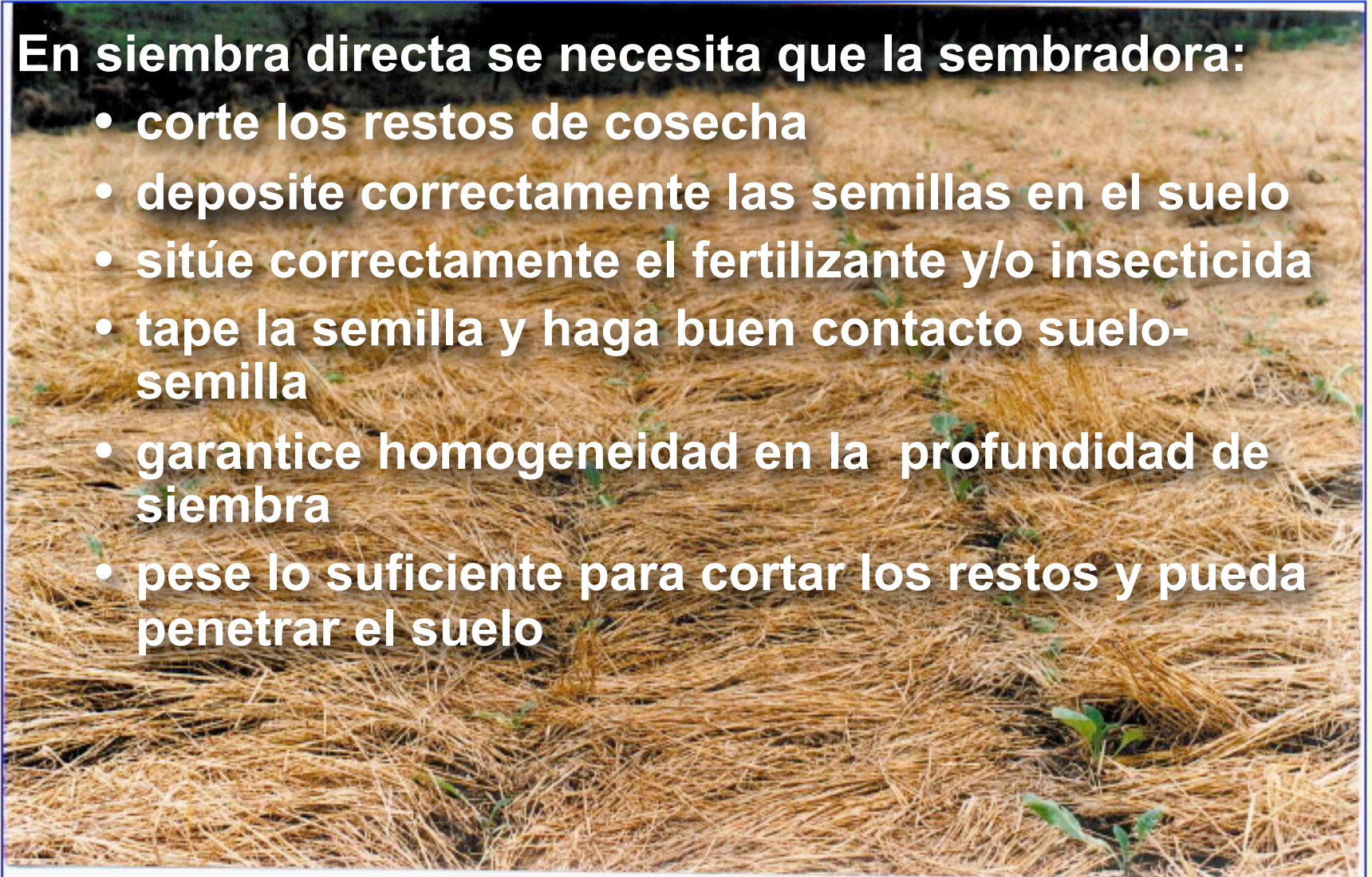
En siembra directa se necesita que la sembradora:

- **corte los restos de cosecha**
- **deposite correctamente las semillas en el suelo**
- **sitúe correctamente el fertilizante y/o insecticida**
- **tape la semilla y haga buen contacto suelo-semilla**
- **garantice homogeneidad en la profundidad de siembra**



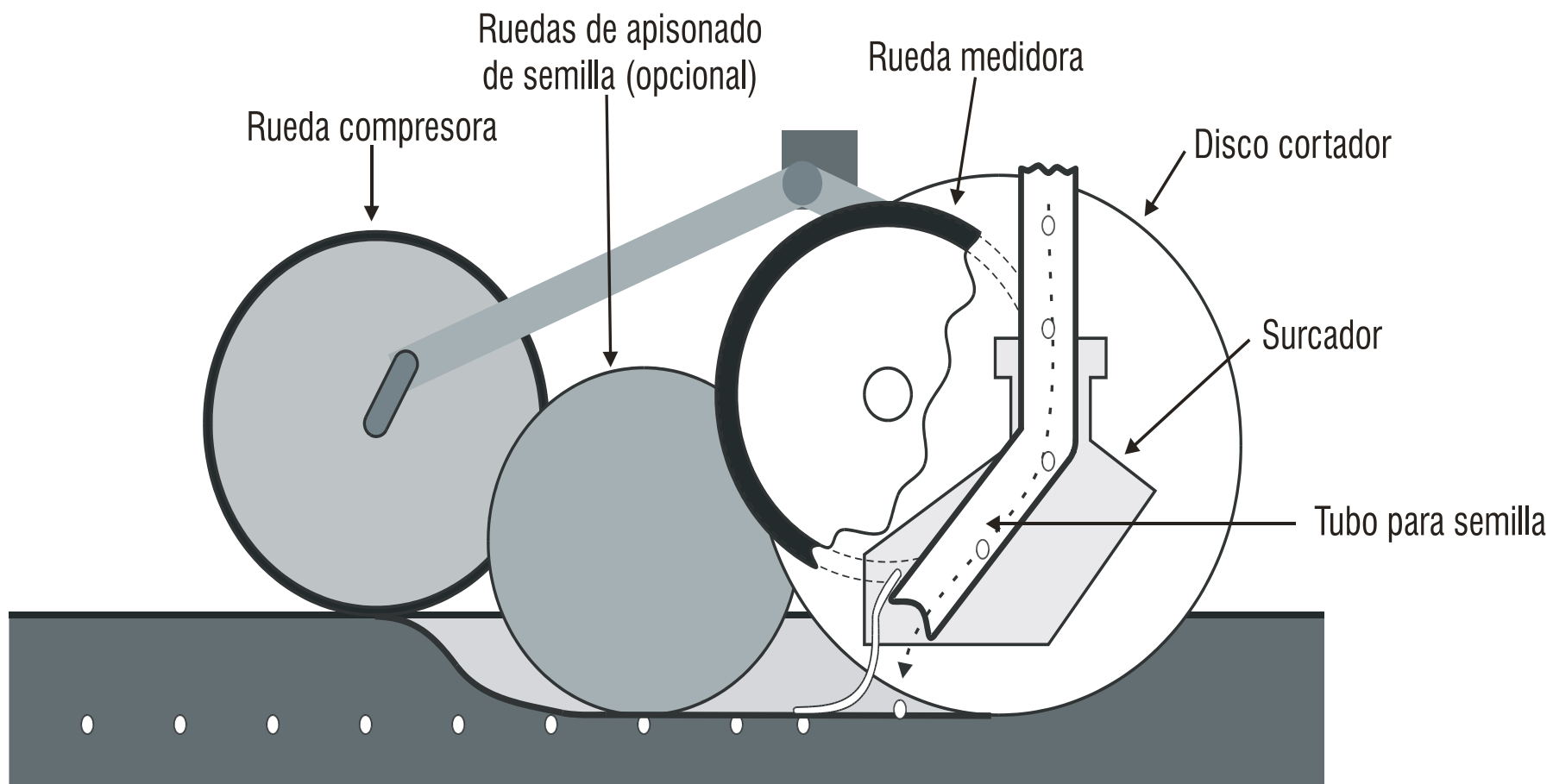
En siembra directa se necesita que la sembradora:

- **corte los restos de cosecha**
- **deposite correctamente las semillas en el suelo**
- **sitúe correctamente el fertilizante y/o insecticida**
- **tape la semilla y haga buen contacto suelo-semilla**
- **garantice homogeneidad en la profundidad de siembra**
- **pese lo suficiente para cortar los restos y pueda penetrar el suelo**

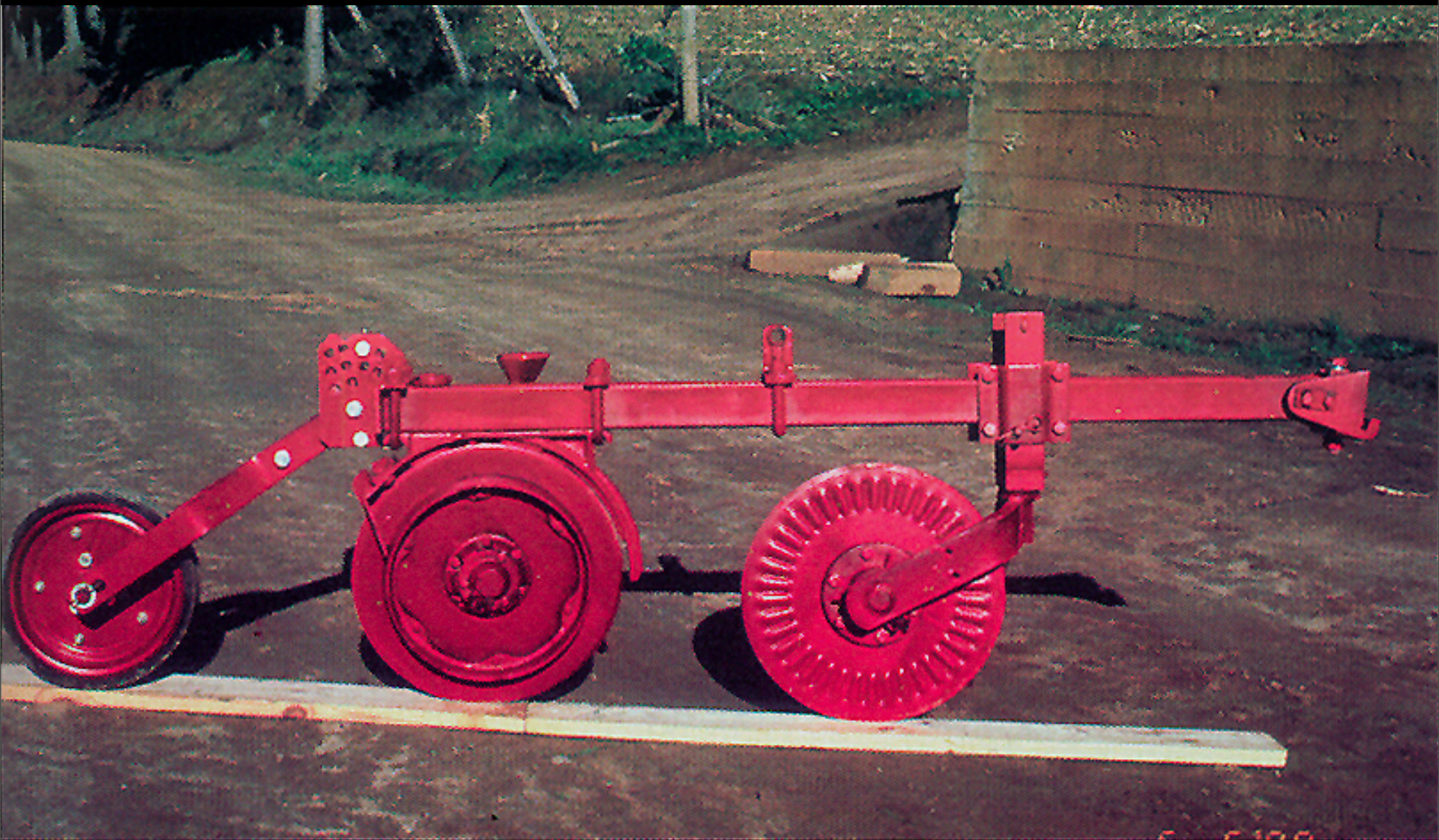


En siembra directa se necesita que la sembradora:

- **corte los restos de cosecha**
- **deposite correctamente las semillas en el suelo**
- **sitúe correctamente el fertilizante y/o insecticida**
- **tape la semilla y haga buen contacto suelo-semilla**
- **garantice homogeneidad en la profundidad de siembra**
- **pese lo suficiente para cortar los restos y pueda penetrar el suelo**
- **se pueda ajustar a las condiciones del campo y la velocidad de siembra**



Fuente: A. Martínez Vilela



Three-row tractor





2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta,** por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha,** dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.**
- ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas" entre sucesivos cultivos.**
- ☞ **Planificar rotaciones de cultivos,** para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y pestes.
- ☞ **Siembra directa,** a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta, por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.**
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha, dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.**
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.**
- ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas" entre sucesivos cultivos.**
- ☞ **Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y pestes.**
- ☞ **Siembra directa, a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.**
- ☞ **Aplicar herbicidas de bajo impacto ambiental.**

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta, por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.**
 - ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha, dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.**
 - ☞ **Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.**
 - ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas" entre sucesivos cultivos.**
 - ☞ **Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y pestes.**
 - ☞ **Siembra directa, a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.**
 - ☞ **Aplicar herbicidas de bajo impacto ambiental.**
 - ☞ **Reducir al mínimo las labores** entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.

2. Características de la AC

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ☞ **Laboreo mínimo.** No utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo. Sí se permiten aperos de labranza vertical (arados cinceles, cultivadores, ...), pero se recomienda no utilizarlos.
- ☞ **Cultivado a nivel.** Según trazados horizontales, perpendiculares a la líneas de máxima pendiente.
- ☞ **No está permitida la quema de rastrojos.**
- ☞ **Mantenimiento de la superficie del suelo cubierta, por materiales vegetales vivos o muertos, hasta el siguiente cultivo.**
- ☞ **Picar y esparcir uniformemente los restos no recogidos de la cosecha, dejando el suelo recubierto al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo el 70%.**
- ☞ **Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.**
- ☞ **Siembra de "cultivos cubiertas" entre sucesivos cultivos.**
- ☞ **Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y pestes.**
- ☞ **Siembra directa, a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.**
- ☞ **Aplicar herbicidas de bajo impacto ambiental.**
- ☞ **Reducir al mínimo las labores** entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ☞ **Se pueden usar cultivos forrajeros, que, además de ser utilizados para alimento del ganado, sirven de recubiertas. No se puede superar la carga ganadera de 0,5 UGM/ha en los pastos, ni pastar con el suelo húmedo.**

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No laboreo

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No laboreo

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No laboreo

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **A todo terreno**

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No laboreo

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ A todo terreno



2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No laboreo

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ A todo terreno



☞ **Cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No laboreo

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ A todo terreno



☞ **Cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).



2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

Se admiten varios tipos de cubiertas:

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

Se admiten varios tipos de cubiertas:

➤ **No laboreo con cubiertas vivas permanentes.**

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

Se admiten varios tipos de cubiertas:

- No laboreo con cubiertas vivas permanentes.
- No laboreo con cubiertas vivas temporales.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

Se admiten varios tipos de cubiertas:

- No laboreo con cubiertas vivas permanentes.
- No laboreo con cubiertas vivas temporales.

Tipos de siega.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

Se admiten varios tipos de cubiertas:

➤ **No laboreo con cubiertas vivas permanentes.**

➤ **No laboreo con cubiertas vivas temporales.**

Tipos de siega.

Excelentes resultados.

2. Características de la AC

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

☞ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie (no suelo desnudo).

Es lo más frecuente.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas o cultivadas.

Se admiten varios tipos de cubiertas:

➤ No laboreo con cubiertas vivas permanentes.

➤ No laboreo con cubiertas vivas temporales.

Tipos de siega.

Excelentes resultados.

➤ No laboreo con cubiertas muertas.







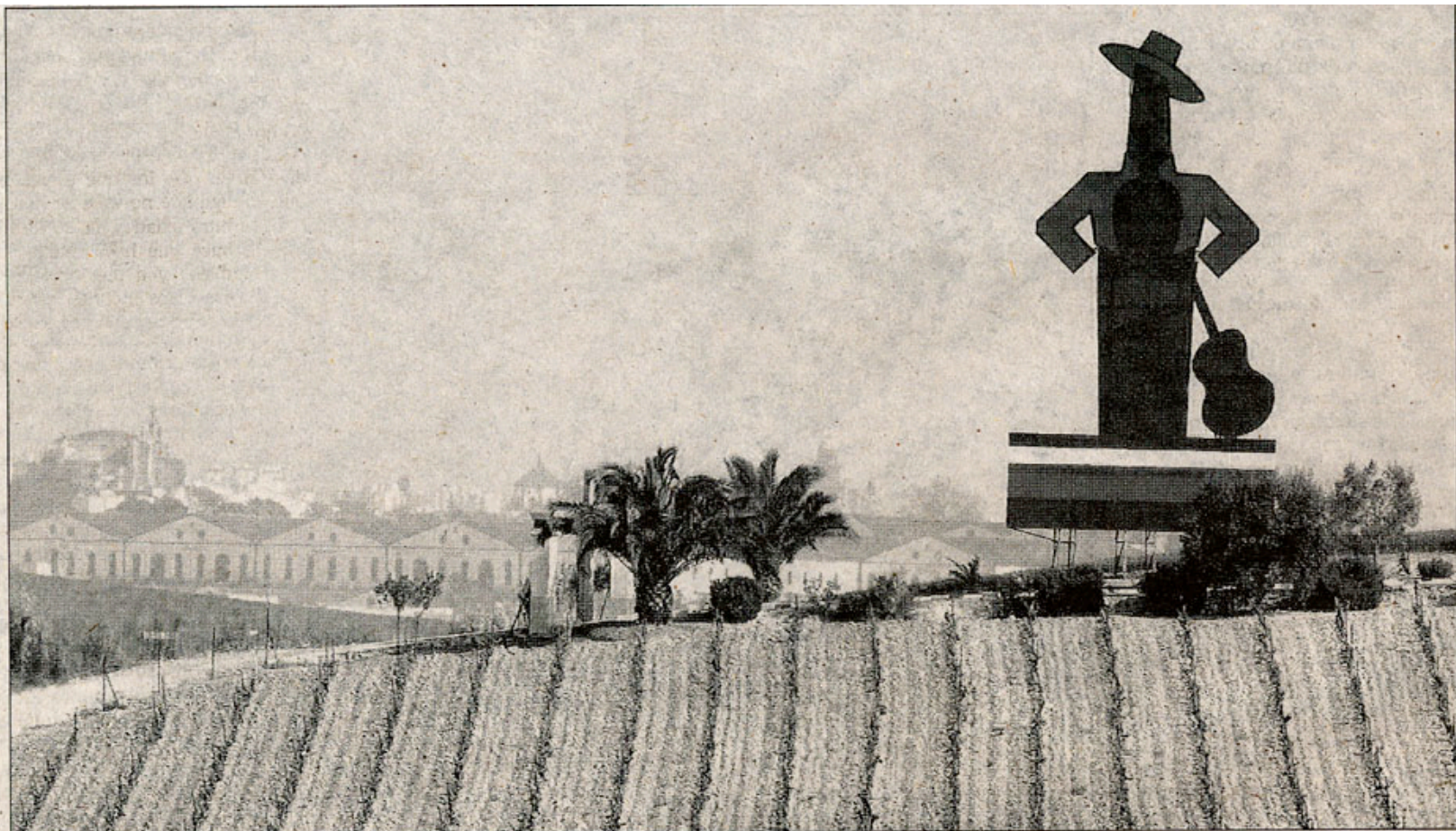




2.
BUDAI ZÖLD
5C
1994

2.
KÉKNYELŰ
5C
1994





Una panorámica del marco de Jerez: viñas alineadas en primer plano, cascos de bodega en segundo plano y el contorno de la ciudad al fondo. / J. F. FERRER

JEREZ

LO QUE QUEDA DEL SEÑORITO

LUIS M. FUENTES

Jerez es el reino de los toros eternos y los caballos como mayordomos, del vino sagrado y la tradición.

personas, de la calidad de vida, no puede ser un mercado para enriquecer a unos cuantos; además, muchos sólo van por la subvención, que es el PER del los ricos: el 80 por ciento de las subvenciones se lo

comieran en el suelo». Eran los años 60.

«Del señorito queda un vestigio sin ninguna relevancia, el señorito desapareció en cuanto se dio cuenta de que tenía que trabajar para vivir», explica el escritor jerezano

galerías oxonienses, mientras sus hijos empezaban a entender que convenía más hacerse abogado o maestro. Antonio Burgos cuenta lo que, según el fallecido rejoneador Agustín García Mier, comentaba el betunero que entraba al casino Lebrero uno de sus

3. Ventajas y problemas de la AC



Foto: A. Martínez Vilela

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

 **Suelo**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

 **Suelo**

P. QUÍMICAS

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

 **Suelo**

P. QUÍMICAS

➤ **Materia orgánica**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

| Sistema de manejo | Profun. cm | MO % | CIC meq/100 g | Nitrógeno ppm | Fósforo ppm | Potasio ppm |
|-------------------|---------------|---------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Tradicional | 0-5 | 1,42 | 11 | 16 | 7 | 185 |
| Trigo-avena | 5-10 | 1,24 | 11 | 14 | 9 | 185 |
| 5 años | 10-20 | 1,00 | 11 | 13 | 5 | 168 |
| Pradera | 0-5 | 4,56 | 16 | 20 | 32 | 237 |
| + 15 años | 5-10 | 1,92 | 10 | 18 | 19 | 244 |
| | 10-20 | 1,14 | 10 | 21 | 15 | 255 |
| Cero labranza | 0-5 | 5,32 | 18 | 64 | 51 | 325 |
| Trigo-maíz | 5-10 | 2,84 | 13 | 58 | 46 | 280 |
| 7 años | 10-20 | 2,24 | 13 | 27 | 5 | 232 |
| Cero labranza | 0-5 | 7,92 | 20,82 | 24 | 72 | 286 |
| Trigo-maíz | 5-10 | 3,82 | 16,04 | 21 | 52 | 272 |
| 20 años | 10-20 | 3,69 | 17,36 | 11 | 34 | 201 |

perfiles de suelos de Chequén, bajo tres sistemas de manejo. (Chile).

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

☞ Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**



3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**

| Manejos | Profun cm | DA g/cm³ |
|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Tradicional | 0-5 | 1,30 |
| Trigo - avena | 5-10 | 1,38 |
| 5 años | 10-20 | 1,60 |
| Praderas | 0-5 | 1,05 |
| 15 años | 5-10 | 1,42 |
| | 10-20 | 1,20 |
| Cero labranza | 0-5 | 0,95 |
| 7 años | 5-10 | 1,58 |
| Trigo - maíz | 10-20 | 1,60 |

suelos de Chequén.(Chile)

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**

Cuadro 4-2

Variaciones de la humedad aprovechable en suelos de Chequén,
bajo tres sistemas de manejo

| Sistema de manejo | Profun cm | 1/3 atm* %** | 15 atm %** | Humedad % aprovechable |
|-------------------|--------------|-----------------|---------------|---------------------------|
| Tradicional | 0-5 | 10,80 | 5,30 | 5,50 |
| Trigo – avena | 5-10 | 10,10 | 5,40 | 4,70 |
| 5 años | 10-20 | 12,60 | 7,90 | 4,70 |
| Pradera | 0-5 | 12,80 | 6,60 | 6,20 |
| + 15 años | 5-10 | 16,10 | 11,50 | 6,20 |
| | 10-20 | 17,40 | 11,80 | 5,60 |
| Cero labranza | 0-5 | 23,70 | 15,30 | 8,40 |
| 7 años | 5-10 | 21,70 | 13,40 | 8,30 |
| trigo – maíz | 10-20 | 24,40 | 16,50 | 7,90 |

* atm: 1 atmósfera de presión = 1,033 kg/cm².

** Base peso seco.

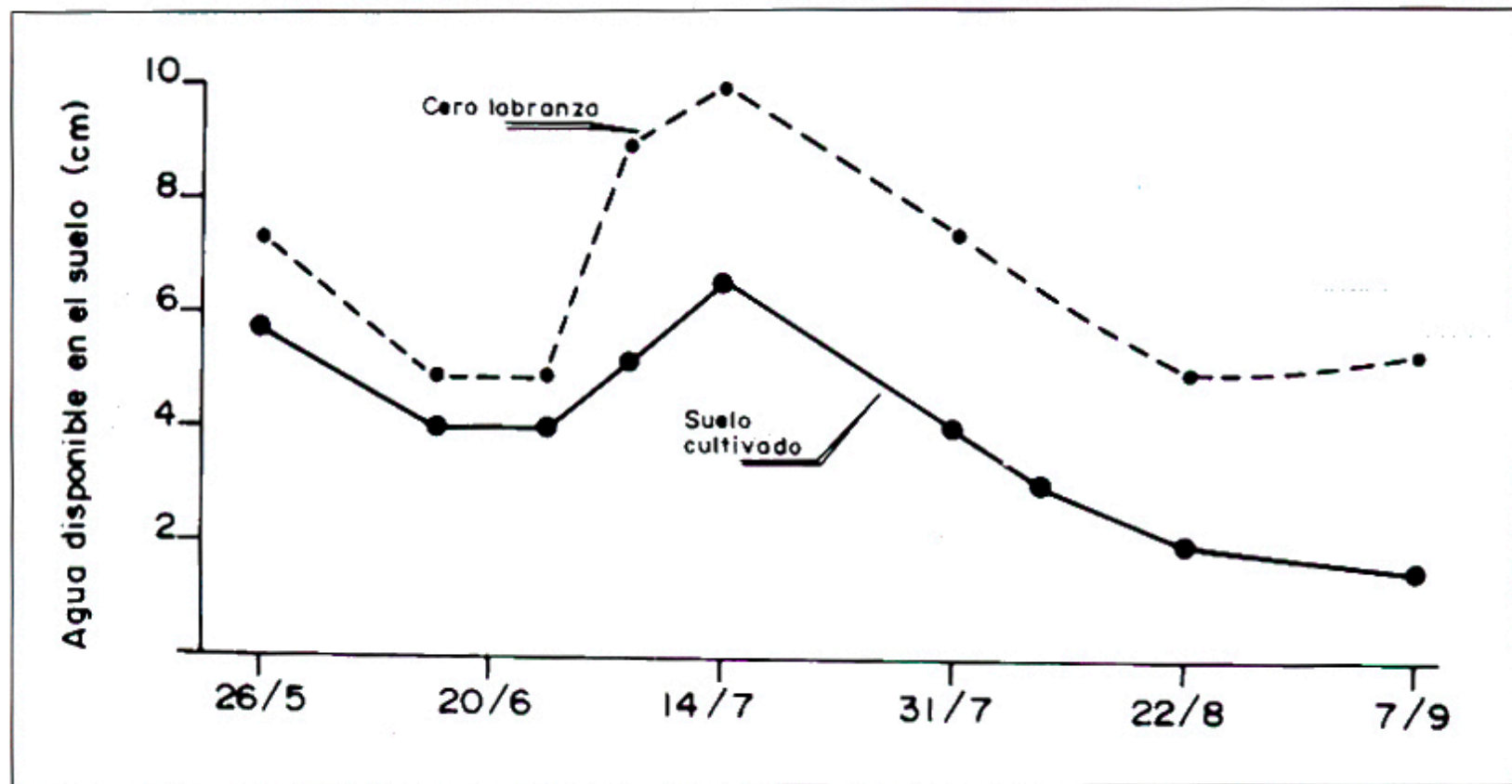


Figura 17. Disponibilidad de agua en un perfil 0-60 cm en relación al manejo del suelo sembrado con maíz (Tisdale, et al. 1985).

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**
- **Erosión**



134

Foto: A. Martínez Vilela

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**
- **Erosión**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**
- **Erosión**

P. BIOLÓGICAS

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**
- **Erosión**

P. BIOLÓGICAS

- **Microorganismos**

Cuadro 4-5

Actividad biológica bajo tres sistemas de manejo de suelos de Chequén

| Manejos | Profun. cm | Actividad fosfática ug PNF/g s.s. ** | Hongos ($\times 10^5$) total solubilizadoras* | Bacterias ($\times 10^5$) total solubilizadoras* |
|-------------------------|---------------|---|--|---|
| Tradicional 5 años | 0-5 | 133 | 1,6 | 0,3 |
| | 5-10 | 200 | | 1,0 |
| | 10-20 | 168 | | 0,3 |
| Praderas + 15 años | 0-5 | 452 | 2,2 | 0,4 |
| | 5-10 | 280 | | 2,4 |
| | 10-20 | 178 | | 5,0 |
| Cero labranza 7 años | 0-5 | 680 | 3,73 | 1,23 |
| | 5-10 | 301 | | 5,86 |
| | 10-20 | 340 | | 2,96 |

* Hongos y bacterias solubilizadoras de fosfato tricálcico.

** Microgramos de Paranitrofenol por gramo de suelo seco.

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**
- **Erosión**

P. BIOLÓGICAS

- **Microorganismos**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (o ninguna), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

Suelo

P. QUÍMICAS

- **Materia orgánica**
- **Capacidad de cambio**
- **Nutrientes**

P. FÍSICAS

- **Estructura**
- **Porosidad**
- **Densidad aparente**
- **Infiltración**
- **Evaporación**
- **Retención de agua**
- **Escorrentía**
- **Erosión**

P. BIOLÓGICAS

- **Microorganismos**
- **Mesoorganismos**

Presencia de micorriza vesículo-arbuscular

| Sistema de manejo | Profun. cm. | Nº Esporas 100 g/suelo |
|---------------------|----------------|---------------------------|
| | | 1986 |
| Tradicional (arado) | 0-20 | 56 |
| Pradera | 0-20 | 75 |
| Cero labranza | 0-20 | 216 |

* 0-5 cm. 753 esporas en 100 g de suelo.

** No analizada.

*** 1) Abundante; 2) Regular; 3) Escaso.

Cuadro 4-6
Población de lombriz de tierra (*Allolobophora* sp.)
bajo tres sistemas de manejo de suelos de Chequén

| Sistema de manejo | Profundidad cm | Nº de lombrices/m² |
|---|-----------------------|--------------------------------------|
| Tradicional 5 años trigo | 0-5 | 1 |
| | 5-10 | 2 |
| | 10-20 | 0 |
| Pradera + 15 años | 0-5 | 28 |
| | 5-10 | 12 |
| | 10-20 | 1 |
| Cero labranza + 7 años trigo – maíz | 0-5 | 67 |
| | 5-10 | 40 |
| | 10-20 | 1 |

Fuente; C. Crovetto, 1999

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

- Labranza
- Jornales
- Carburantes

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

- Labranza
- Jornales
- Carburantes
- Fitosanitarios

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

- Labranza
- Jornales
- Carburantes
- Fitosanitarios
- Agua

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

➤ Carburantes

➤ Fitosanitarios

➤ Agua

➤ **Mantenimiento**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

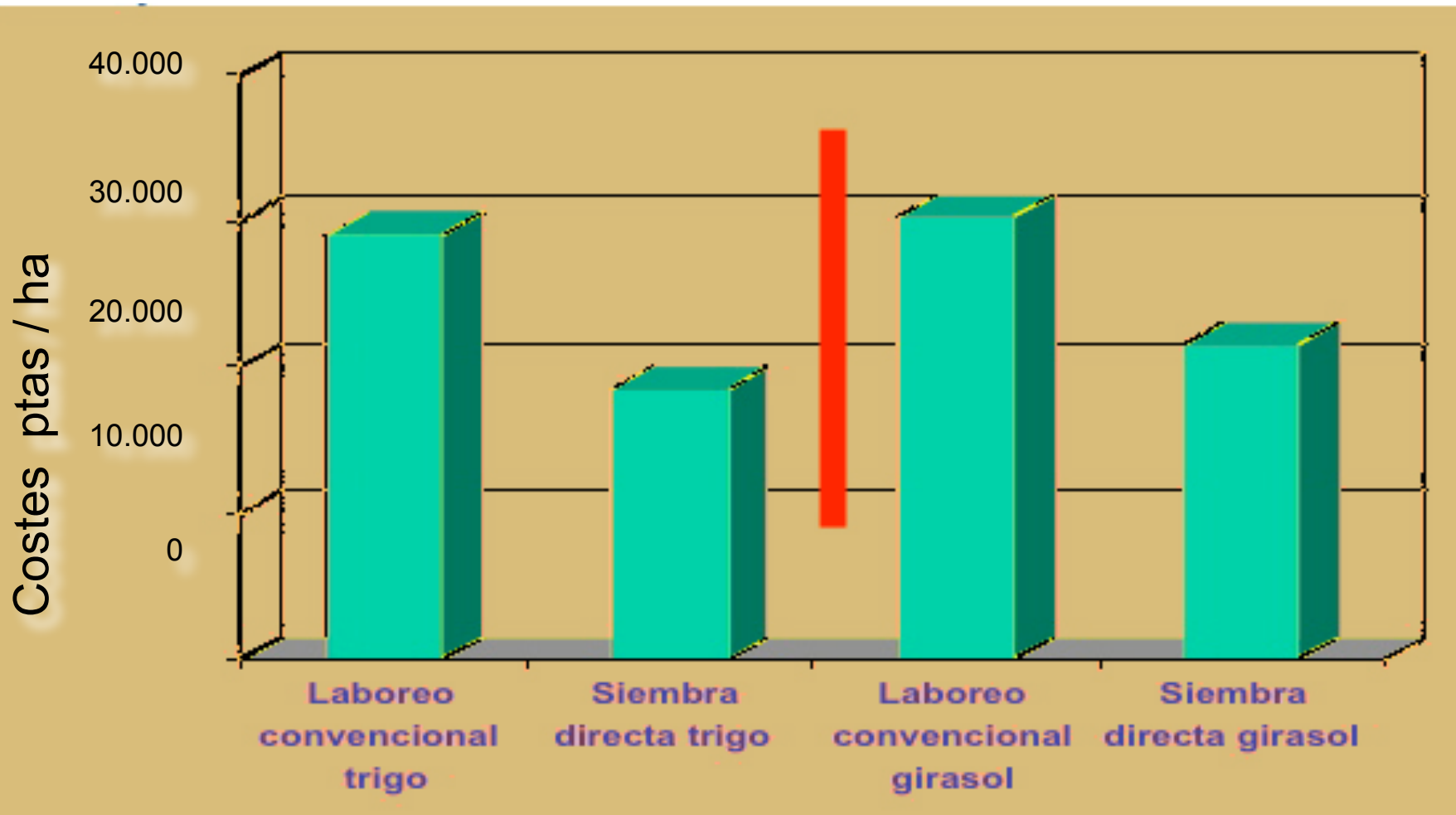
➤ Carburantes

➤ Fitosanitarios

➤ Agua

➤ **Mantenimiento**

➤ **Costos**



3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

➤ Carburantes

➤ Fitosanitarios

➤ Agua

➤ Mantenimiento

➤ Costos

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

➤ Carburantes

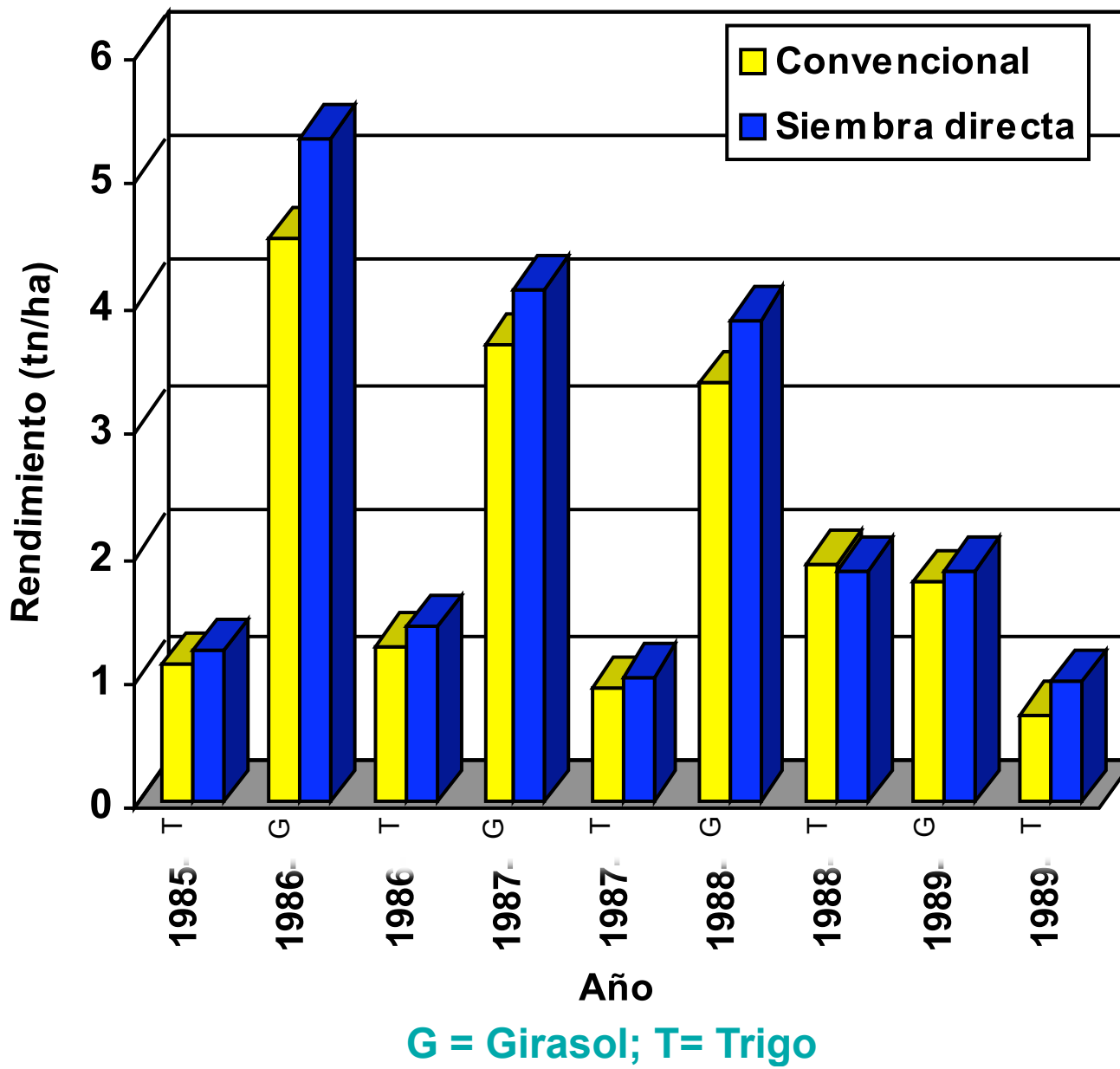
➤ Fitosanitarios

➤ Agua

➤ Mantenimiento

➤ Costos

➤ Producción



3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

➤ Carburantes

➤ Fitosanitarios

➤ Agua

➤ **Mantenimiento**

➤ **Costos**

➤ **Producción**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ **Agricultor**

➤ Labranza

➤ Jornales

➤ Carburantes

➤ Fitosanitarios

➤ Agua

➤ Mantenimiento

➤ Costos

➤ Producción

➤ Beneficios

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

➤ Ríos y aguas subterráneas

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

➤ Ríos y aguas subterráneas

➤ Pantanos

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

➤ Ríos y aguas subterráneas

➤ Pantanos

➤ Inundaciones

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

➤ Ríos y aguas subterráneas

➤ Pantanos

➤ Inundaciones

➤ CO₂

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

➤ Ríos y aguas subterráneas

➤ Pantanos

➤ Inundaciones

➤ CO₂

➤ Contaminación

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

☞ Suelo

☞ Agricultor

☞ **Región**

- Ríos y aguas subterráneas
- Pantanos
- Inundaciones
- CO₂
- Contaminación

Sistema "Win / Win"

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

Hoy: agricultor sinónimo de labrador

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

Hoy: agricultor sinónimo de labrador

Mañana: agricultor exlabrador

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

➤ **Técnica nueva**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

- **Técnica nueva**
- **Maquinaria específica**

3. Ventajas y problemas de la AC

Ventajas

Problemas

- **Técnica nueva**
- **Maquinaria específica**
- **Desinterés oficial**

En la práctica a la hora de implantar la AC en una parcela pueden surgir una serie de problemas que pueden ser fácilmente solventados con la ayuda de los técnicos agrícolas y de otros agricultores experimentados.

-- Todos los suelos son aptos, pero es preferible empezar por los de texturas francas y gruesas que se adaptan mejor a la siembra y germinación.

-- El paso de un suelo cultivado tradicionalmente al sistema de AC puede requerir de un acondicionamiento previo (control de la porosidad y de la fertilidad).

-- Durante los primeros años se puede producir una caída temporal de la producción.

-- Todos los cultivos se adaptan a la AC. Así se han obtenido muy buenos rendimientos para: maíz, soja, girasol, trigo, avena, colza, patata, en secano y en regadío, así como en huertos.

-- Se pueden producir fenómenos de aleopatías

-- Competencias por el N

-- El control de las malas hierbas ha de ser muy cuidadoso

4. Evolución y estado actual de la AC

4. Evolución y estado actual de la AC

La AC permite cultivar sin producir ninguna degradación en el suelo, lo que no se puede conseguir con ninguna otra técnica, ni incluso con las otras técnicas de conservación de suelos como las terrazas, cuya filosofía es admitir pequeñas pérdidas de suelo. La Conservación de Suelos se enseña en Universidades y en los Servicios Agrícolas como la manera de cultivar el suelo con la mínima degradación, transmitiendo a estudiantes y agricultores que la utilización del suelo conlleva irremediablemente a una pequeña pérdida de suelo (con lo cual lo único que se consigue es retrasar el problema), pero eso hoy día no debería ser así.

Es más, literalmente se puede decir que la AC forma, en muy poco tiempo, suelo, de color negro, rico en humus y muy fértil, y todo esto con alta producción de las cosechas.

La eficacia de esta técnica es tal que permite el cultivo en pendientes extremas y como no se produce ninguna erosión ¡se puede cultivar a favor de la pendiente!. En Chile suelos de las clases agrológicas VI, VII e incluso VIII están dando producciones equiparables a suelos II, III y IV.

(C. Crovetto, 1999).

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

SCS USA, 1935

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

SCS USA, 1935

FAO, 1980

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

SCS USA, 1935

FAO, 1980

USA hoy, 37%

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

SCS USA, 1935

FAO, 1980

USA hoy, 37%

Mundo: 6 millones ha, 1990 ▶▶ ▶▶ ▶▶ 58 millones ha, 2000

4. Evolución y estado actual de la AC

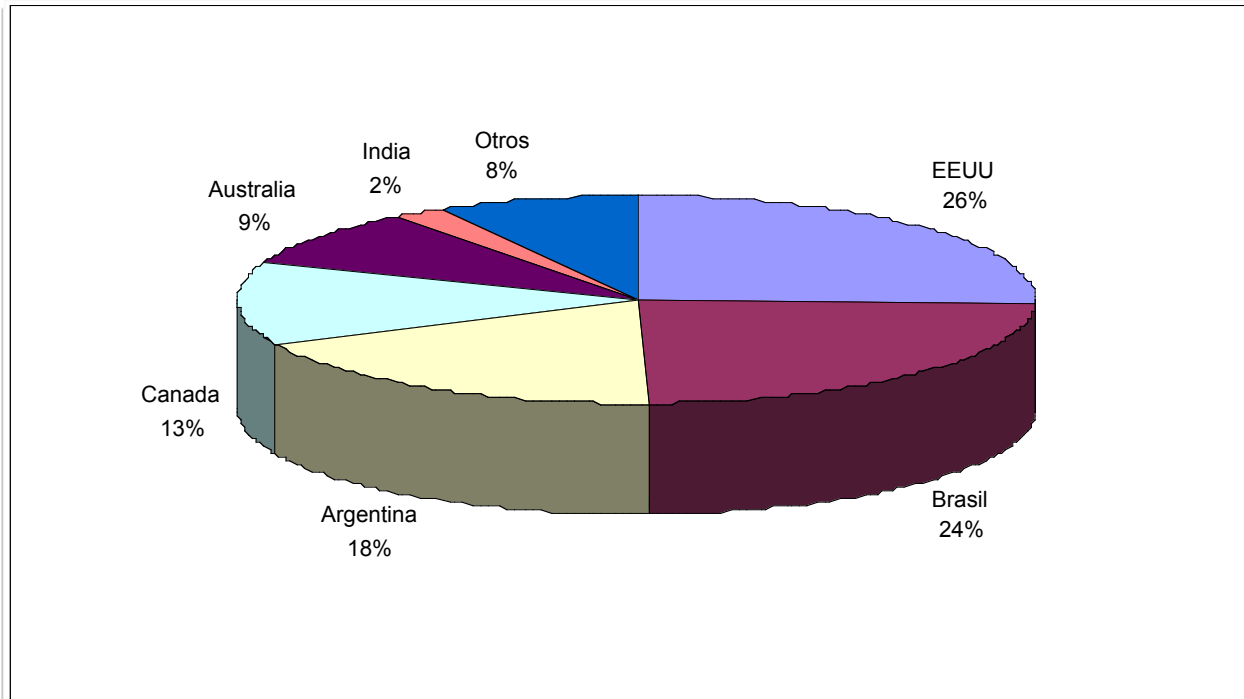
Muy nueva, pero no tan nueva:

SCS USA, 1935

FAO, 1980

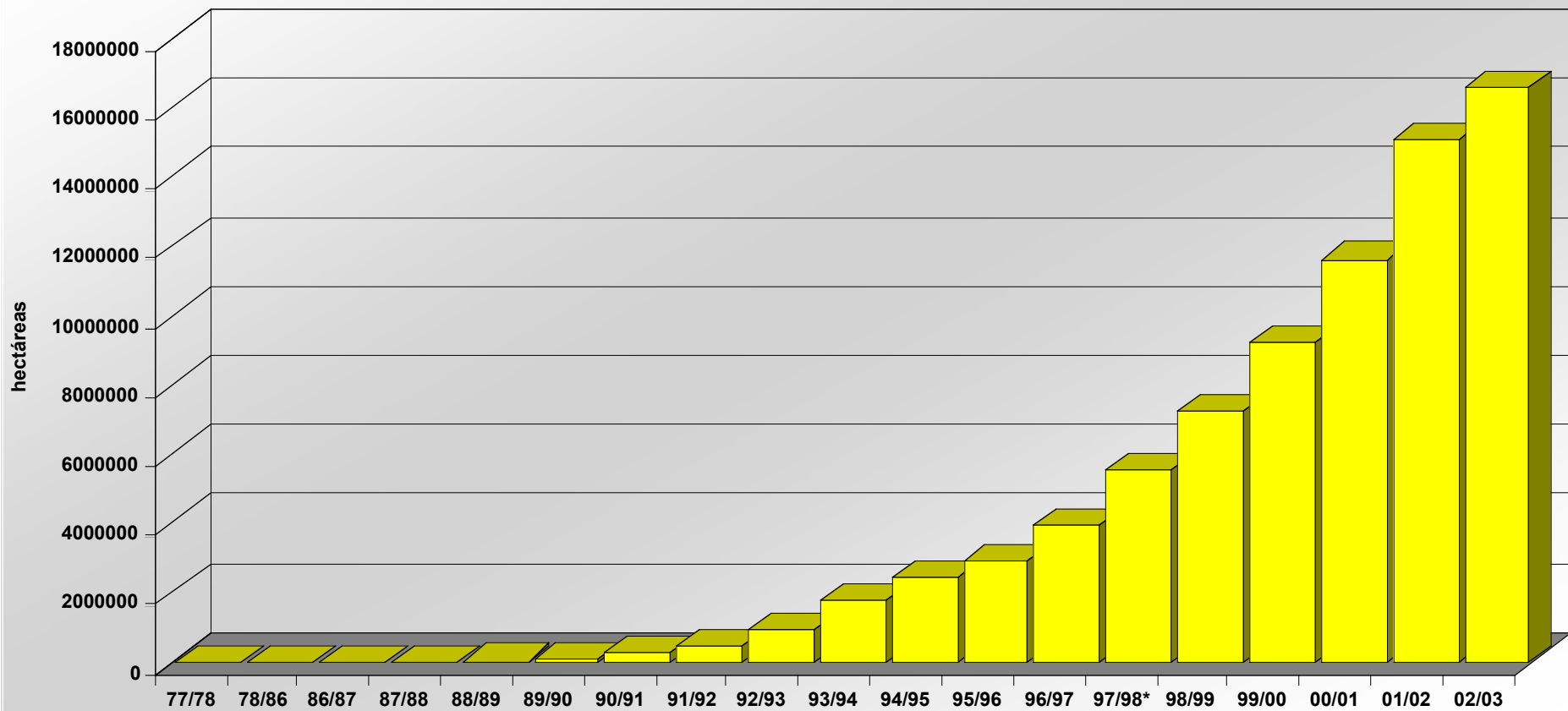
USA hoy, 37%

Mundo: 6 millones ha, 1990 >> >> >> 58 millones ha, 2000

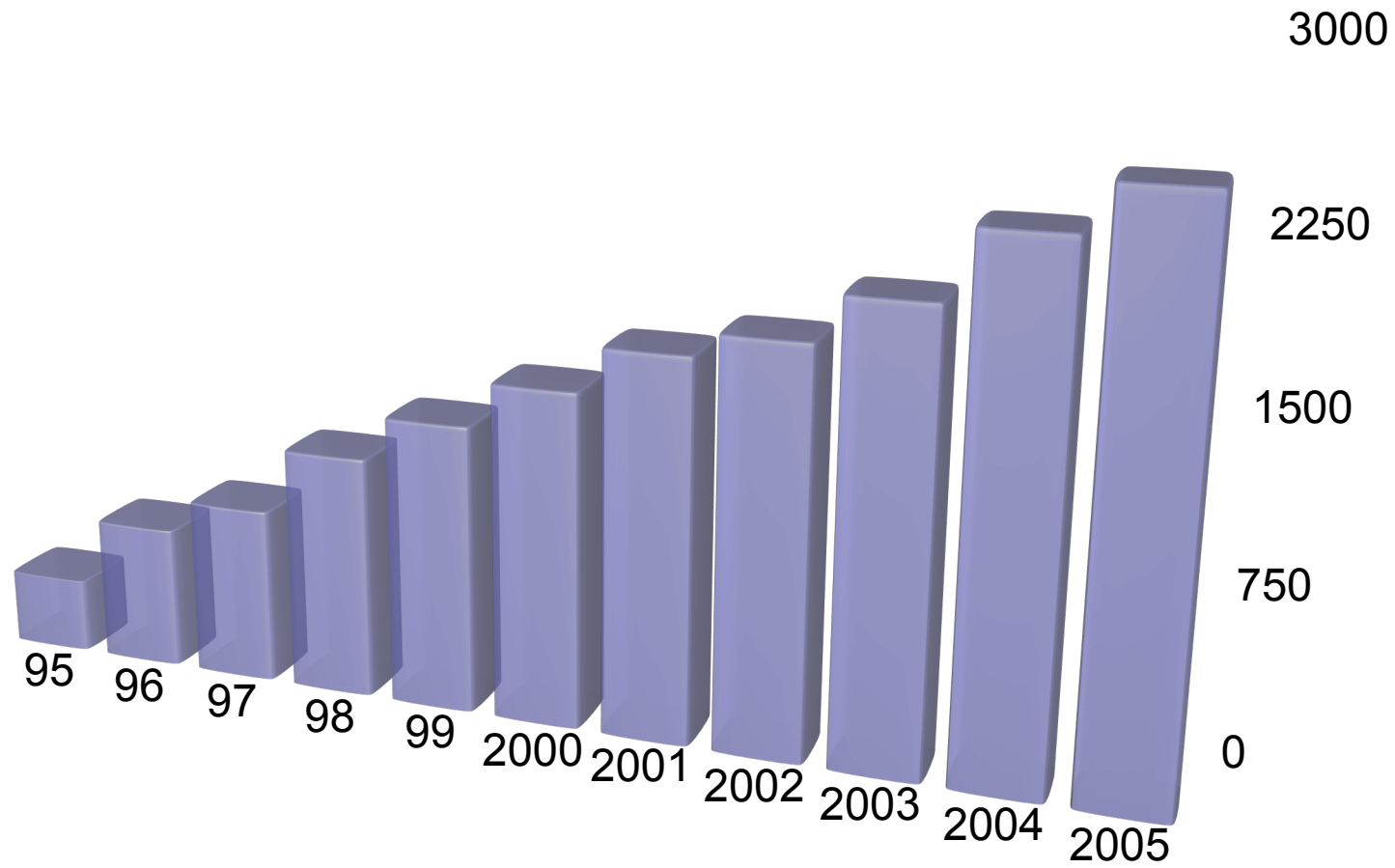


Evolución de la superficie en Siembra Directa. (Período 77/03).

Fuente: AAPRESID

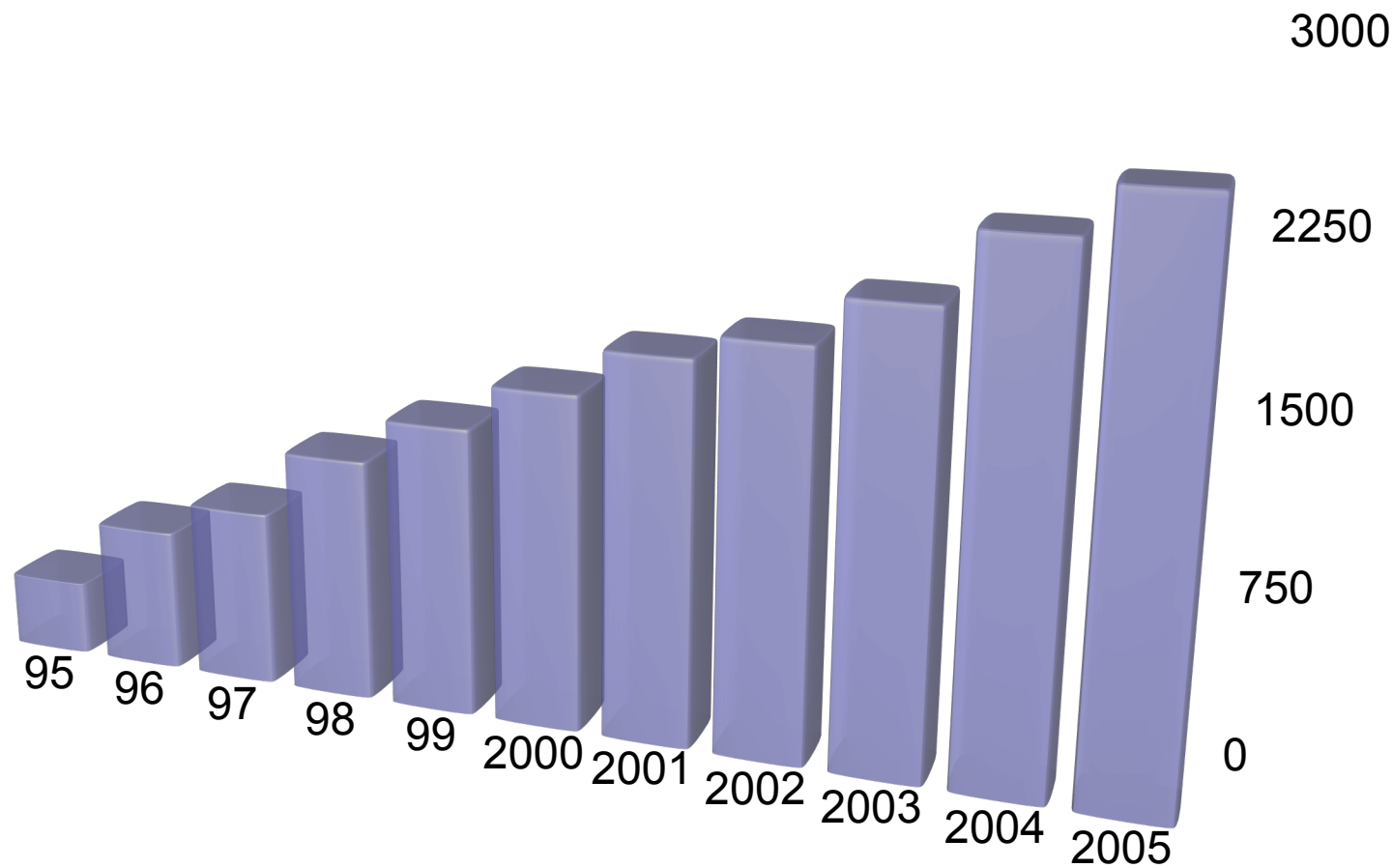


¿Europa?







¿Europa?

Situación actual en Europa





| Estado Federal | Proyecto | Prima |
|---|---|---|
|  Brandenburg | Promoción del laboreo de conservación y la siembra directa para la reducción de la emisión de sedimentos y fertilizantes | 25 €*ha⁻¹ |
|  Nordrhein-Westfalen | Promoción del laboreo de conservación y la siembra directa para la reducción de la erosión | 100 €*ha⁻¹ |
|  Rheinland-Pfalz | Mínimo laboreo para cereales tras maíz y remolacha a) Con cultivos cubierta b) Sin cultivos cubierta | 115 €*ha⁻¹ 45 €*ha⁻¹ |
|  Bayern | Mínimo laboreo con cultivos de cubierta para cultivos en línea | 100 €*ha⁻¹ |

Fuente: A. Martínez Vilela



| | Ayuda básica Cultivos de secano | Ayuda básica Cultivos de regadío | Conservación del rastrojo | Cultivos de cobertera | Mantenimiento de la paja sobre el suelo |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|---|
| <20 ha | 45 | 75 | 59 | 61 | 69 |
| 20 – 100 ha | 36 | 60 | 47 | 49 | 55 |
| 100 – 200 ha | 18 | 30 | 24 | 25 | 28 |



Ayudas para cubiertas vegetales en cultivos leñosos: 104-42 ha

Fuente: A. Martínez Vilela

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**
- **Razones para el menor desarrollo:**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**
- **Razones para el menor desarrollo:**
 - ◆ **Culturales: agricultura más tradicional**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**
- **Razones para el menor desarrollo:**
 - ◆ **Culturales: agricultura más tradicional**
 - ◆ **Menor necesidad de riesgo (subvenciones)**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**
- **Razones para el menor desarrollo:**
 - ◆ **Culturales: agricultura más tradicional**
 - ◆ **Menor necesidad de riesgo (subvenciones)**
 - ◆ **Falta de un apoyo institucional claro**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**
- **Razones para el menor desarrollo:**
 - ◆ **Culturales: agricultura más tradicional**
 - ◆ **Menor necesidad de riesgo (subvenciones)**
 - ◆ **Falta de un apoyo institucional claro**
 - ◆ **Falta de tecnología**

- **Desarrollo menor que en otras zonas del mundo (especialmente la SD: menos del 5%)**
- **Cambio de tendencia en los últimos años**
- **Amplio trabajo científico**
- **Razones para el menor desarrollo:**
 - ◆ **Culturales: agricultura más tradicional**
 - ◆ **Menor necesidad de riesgo (subvenciones)**
 - ◆ **Falta de un apoyo institucional claro**
 - ◆ **Falta de tecnología**
 - ◆ **Falta de transferencia de tecnología**

CONSERVATION AGRICULTURE, A WORLDWIDE CHALLENGE

Edited by
L. García-Torres,
J. Benites,
A. Martínez-Vilela



I World Congress on Conservation Agriculture,
Volume I: Keynote Contributions,

Environment
Farmers experiences
Innovations
Socio-economy
Policy

2001



"La AC ha demostrado que hoy día es posible cultivar sin destruir el suelo, sin causar erosión, mejorando las propiedades al aumentar los contenidos en materia orgánica, disminuyendo el efecto invernadero, evitando a contaminación y todo ello con altos rendimientos. Por todo ello los paradigmas de la agricultura convencional tienen que cambiar, las circunstancias lo exigen."

V. H. Trucco
Confederación Asociación Americana de Agricultura Sostenible
Farming for the 21st Century

Farmers' and experts' opinion on no-tillage in West-Europe and Nebraska (USA)

F. TEBRÜGGE and A. BÖHRNSEN

Justus-Liebig-University

Institute of Agricultural Engineering, Braugasse 7, 35390 Giessen, Germany, (phone: +49-6419937202; fax +49-6419937209, e-mail: friedrich.tebruegge@agrar.uni-giessen.de)

Introduction

The cycle of economics is increasingly influenced by an extensive globalisation and the same is accurate for the European agriculture. In the sense of the competence of competition drastic measures are necessary for the decrease of costs of production on farms with regard to constant fertility and yield. In Europe, at the moment, the no-tillage system is spreading slowly in spite of many varied scientific results, about positive effects on the ecosystem of the soil and with regard to the income, is this in USA, Canada and South-America already on more than 30 Mio. ha with increasing tendency practised.

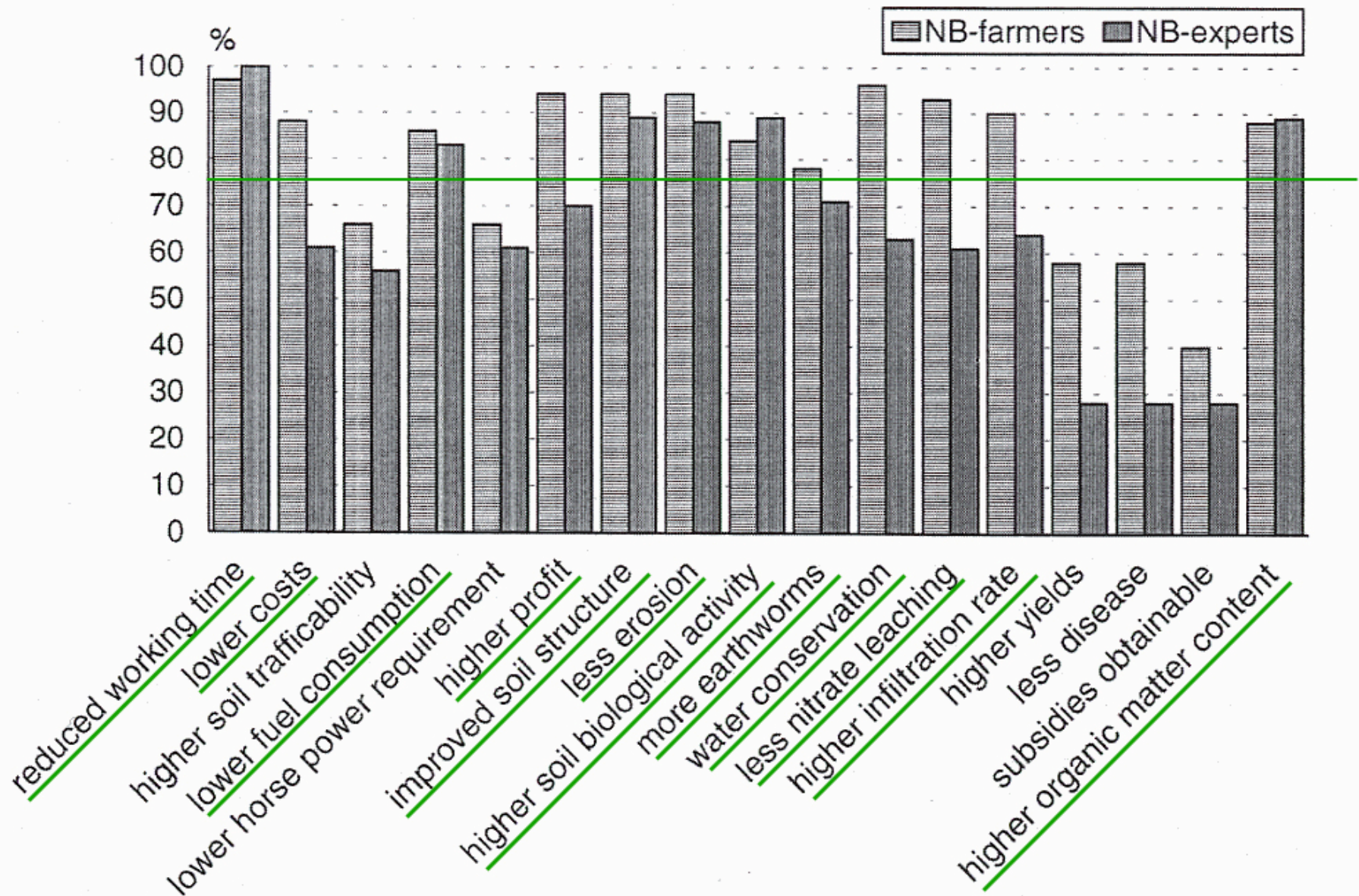


Fig. 2. Structure of motivation of no-tillage farmers and experts in Nebraska (NB)-USA concerning application of no-tillage

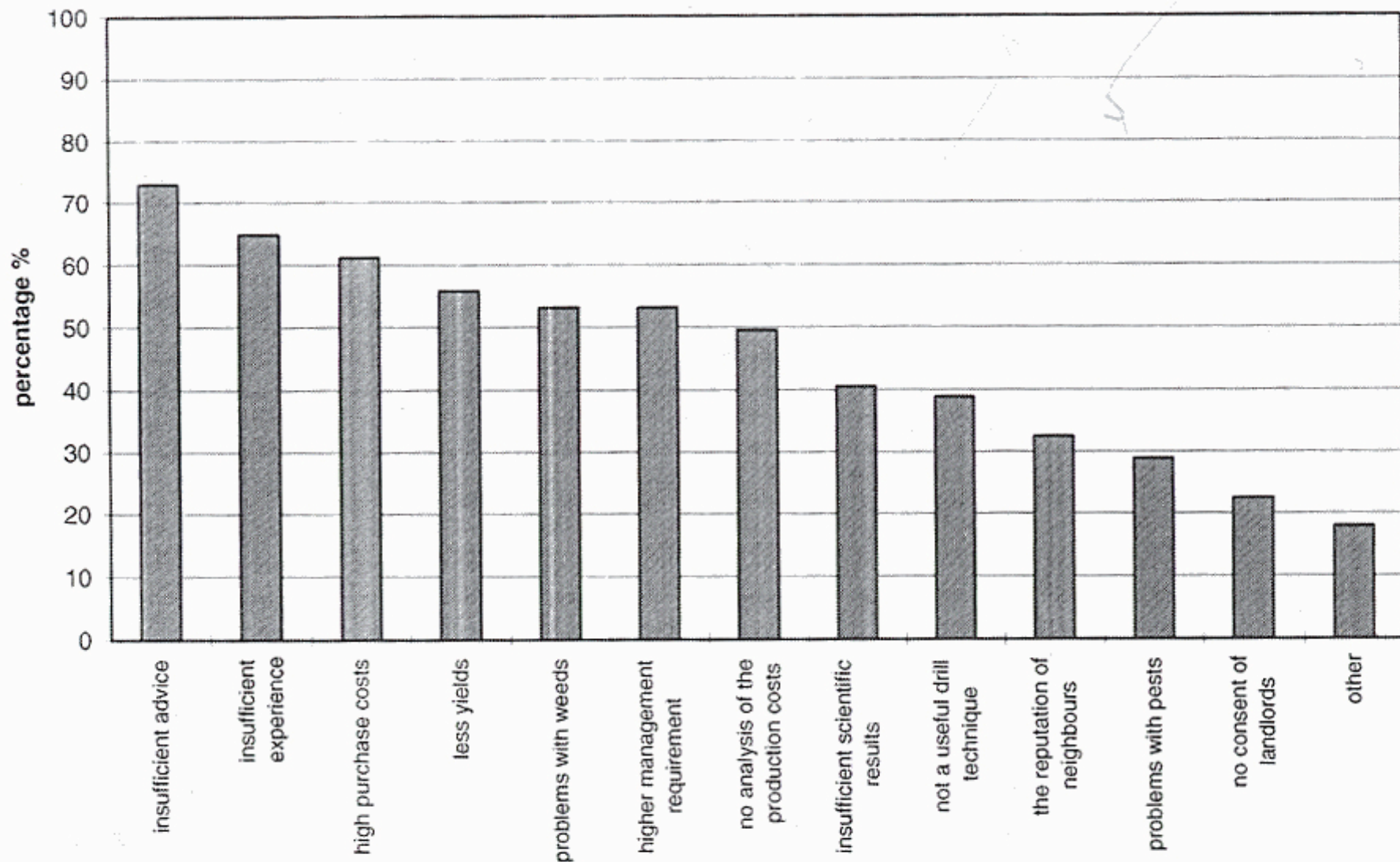


Fig. 3. Important arguments for other farmers not to use no-tillage. Farmers' answers, percentage [%] of all farmers' replies

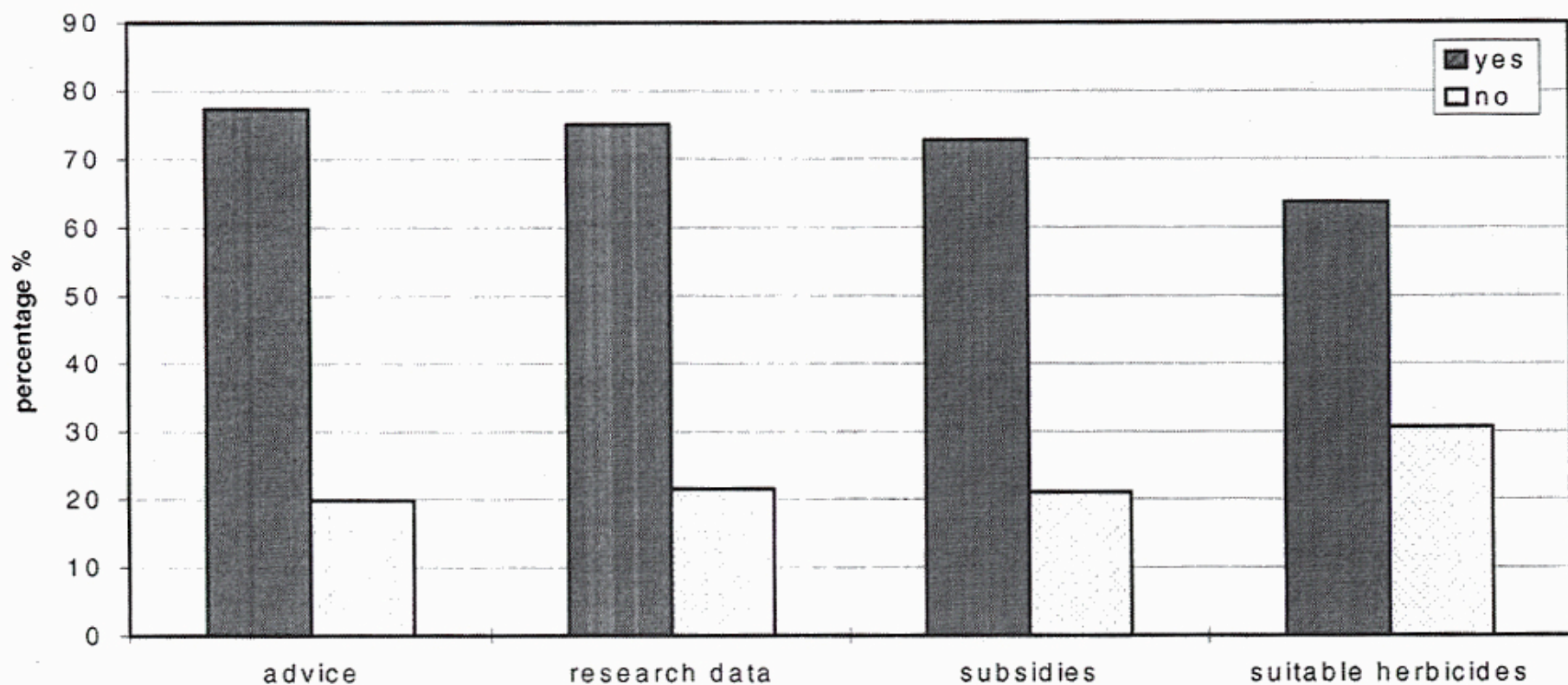
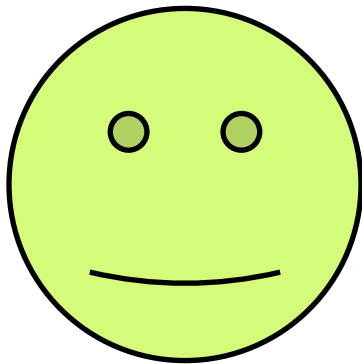


Fig. 6. More farmers would use no-tillage if ... are available. Experts' opinions percentage [%] of all experts' replies

**"El grano para el hombre,
los restos para el suelo."**



Carlos Crovetto
1er World Congress on Conservation Agriculture
Madrid, 1-5 October 2001

Carlos Crovetto Lamarca

Agricultura de conservación

El grano para el hombre, la paja para el suelo



colección

**Vida
rural**
el patrimonio del campo



Biblioteca Universitaria de Granada



01179777

"En el transcurso de esos 20 años fui objeto de múltiples presiones de mis vecinos y aún de mi familia, quienes encontraban mi trabajo absurdo e irracional ... Tras conseguir buenos resultados se inició una nueva vida para mí y para mi suelo. Lentamente los rendimientos fueron subiendo y fui observando con tanta dicha cómo ese suelo mutilado por la inconsciencia, desidia e irresponsabilidad, surgía como un valioso recurso natural que se renovaba, cada día más fértil y productivo."

**"Labra profundo,
echa basura,
y ríete de los libros de agricultura"**

Refrán popular

**"Labra profundo,
echa basura,
y ríete de los libros de agricultura"**

Refrán popular



The Soil, Agriculture and I

A. TAPIA PEÑALBA

Calle Plaza, n° 86; Quintarraya. Burgos-Spain

In spite of variety improvements, of chemical fertilizers and of technical means with which progress has provided us, the soil has been, is and will always be the basic resource of all agricultural activity. If no fertile soil existed, there would be no agriculture and, if this disappeared, the negative effective would be felt by mankind, starting with professionals like me who earn a living from it. And, in an opposite sense, the effect of our work could also be the cause of the loss of the soil used for our activity.

Starting from this prior reflexion, I should like to expound my ideas on a form of agriculture which compatibilizes conservationist criteria with productive and economic aspects, both of which are undoubtedly in need of being updated in our sector. I shall do this from a practical point of view, based on the experience I have acquired in the eighteen years I have been carrying out Conservation Agriculture.

With all those years of practice I am able to affirm that this technique when well

The Soil, Agriculture and I

A. TAPIA PEÑALBA

Calle Plaza, nº 86; Quintarraya. Burgos-Spain

In spite of variety improvements, of chemical fertilizers and of technical means with which progress has provided us, the soil has been, is and will always be the basic resource of all agricultural activity. If no fertile soil existed, there would be no agriculture and, if this disappeared, the negative effective would be felt by mankind, starting with professionals like me who earn a living from it. And, in an opposite sense, the effect of our work could also be the cause of the loss of the soil used for our activity.

Starting from this prior reflexion, I should like to expound my ideas on a form of agriculture which compatibilizes conservationist criteria with productive and economic aspects, both of which are undoubtedly in need of being updated in our sector. I shall do this from a practical point of view, based on the experience I have acquired in the eighteen years I have been carrying out Conservation Agriculture.

With all those years of practice I am able to affirm that this technique when well

Starting from this prior reflexion, I should like to expound my ideas on a form of agriculture which compatibilizes conservationist criteria with productive and economic aspects, both of which are undoubtedly in need of being updated in our sector. I shall do this from a practical point of view, based on the experience I have acquired in the eighteen years I have been carrying out Conservation Agriculture.

With all those years of practice, I am able to affirm that this technique, when well applied, is the best **agronomic alternative**, is an **environmental necessity**, is a **social obligation**, it should be a **political priority**, and perhaps a **philosophy of life**.

In the seventies, when I began as a farmer, this country was undergoing great changes and one of them was a determining factor in my becoming a farmer; the phenomenon of the emigration of the rural population to urban areas meant that land became available for me to extend the surface of my farm. My ambition was to become an ATP (a Farmer with Tenure) for which I owned the land but did not have the necessary mechanical and financial means.

In addition, in those days, agriculture was set up with ancestral structures and was socially margined, politically despised and professionally resigned to. I rebelled against all that and conceived it as a productive activity capable of giving me professional satisfaction, economic benefits and a good standard of living, at the same time as reivindicating its social and political recognition.

I refused to accept that in order to be an agricultural *empresario* I had to fulfill the old Spanish saying : «Plough deep down, throw away the rubbish and don't take the books on agriculture seriously». I was of the opinion that this cliché responded to the cultural circumstances and technical limitations of an era now gone by.

It was precisely by reading books that I discovered an alternative type of sowing to

Starting from this prior reflexion, I should like to expound my ideas on a form of agriculture which compatibilizes conservationist criteria with productive and economic aspects, both of which are undoubtedly in need of being updated in our sector. I shall do this from a practical point of view, based on the experience I have acquired in the eighteen years I have been carrying out Conservation Agriculture.

With all those years of practice, I am able to affirm that this technique, when well applied, is the best **agronomic alternative**, is an **environmental necessity**, is a **social obligation**, it should be a **political priority**, and perhaps a **philosophy of life**.

In the seventies, when I began as a farmer, this country was undergoing great changes and one of them was a determining factor in my becoming a farmer; the phenomenon of the emigration of the rural population to urban areas meant that land became available for me to extend the surface of my farm. My ambition was to become an ATP (a Farmer with Tenure) for which I owned the land but did not have the necessary mechanical and financial means.

In addition, in those days, agriculture was set up with ancestral structures and was socially margined, politically despised and professionally resigned to. I rebelled against all that and conceived it as a productive activity capable of giving me professional satisfaction, economic benefits and a good standard of living, at the same time as reivindicating its social and political recognition.

I refused to accept that in order to be an agricultural *empresario* I had to fulfill the old Spanish saying : «Plough deep down, throw away the rubbish and don't take the books on agriculture seriously». I was of the opinion that this cliché responded to the cultural circumstances and technical limitations of an era now gone by.

It was precisely by reading books that I discovered an alternative type of sowing to

It was at that point that, when comparing the conventional ways of sowing with this new technique, I made a mental calculation and began to arrive at a series of conclusions «by spending less I shall reduce risks and even by harvesting less I shall still earn the same».

The years went by and I found that even «spending less, I harvested the same amount and therefore earned more».

I began to realize that not so much traditional tilling but maintaining the natural structure of the soil was a determining factor in production. I noticed that by providing stubble to the surface, fertile soil was generated, resulting in better harvests and «spending less, I harvested more and earned much more». I therefore left off being a tiller-farmer and became a producer-farmer.

Since then, I not only look up at the sky asking for rain but I look down more frequently at the earth to get to know it better and to help it to supply me with its crops. Gradually, I sought a more reasoned explanation for this favourable evolution of my land and began to notice how, by means of the corresponding analyses, the availability of water in my crops increased, the levels of organic matter rose, rising from 0.5% to 1.6% in 7 years, this being generated from the stubble and vegetable residues.

EQUIVALENCE

1 Tm. of hay = 60 Kg. of fertilizer of the 12-12-24

1 Tm. of hay = 7u. N + 7u. P + 14 u. K

It was at that point that, when comparing the conventional ways of sowing with this new technique, I made a mental calculation and began to arrive at a series of conclusions «by spending less I shall reduce risks and even by harvesting less I shall still earn the same».

The years went by and I found that even «spending less, I harvested the same amount and therefore earned more».

I began to realize that not so much traditional tilling but maintaining the natural structure of the soil was a determining factor in production. I noticed that by providing stubble to the surface, fertile soil was generated, resulting in better harvests and «spending less, I harvested more and earned much more». I therefore left off being a tiller-farmer and became a producer-farmer.

Since then, I not only look up at the sky asking for rain but I look down more frequently at the earth to get to know it better and to help it to supply me with its crops. Gradually, I sought a more reasoned explanation for this favourable evolution of my land and began to notice how, by means of the corresponding analyses, the availability of water in my crops increased, the levels of organic matter rose, rising from 0.5% to 1.6% in 7 years, this being generated from the stubble and vegetable residues.

EQUIVALENCE

1 Tm. of hay = 60 Kg. of fertilizer of the 12-12-24

1 Tm. of hay = 7u. N + 7u. P + 14 u. K

It was at that point that, when comparing the conventional ways of sowing with this new technique, I made a mental calculation and began to arrive at a series of conclusions «by spending less I shall reduce risks and even by harvesting less I shall still earn the same».

The years went by and I found that even «spending less, I harvested the same amount and therefore earned more».

I began to realize that not so much traditional tilling but maintaining the natural structure of the soil was a determining factor in production. I noticed that by providing stubble to the surface, fertile soil was generated, resulting in better harvests and «spending less, I harvested more and earned much more». I therefore left off being a tiller-farmer and became a producer-farmer.

Since then, I not only look up at the sky asking for rain but I look down more frequently at the earth to get to know it better and to help it to supply me with its crops. Gradually, I sought a more reasoned explanation for this favourable evolution of my land and began to notice how, by means of the corresponding analyses, the availability of water in my crops increased, the levels of organic matter rose, rising from 0.5% to 1.6% in 7 years, this being generated from the stubble and vegetable residues.

EQUIVALENCE

1 Tm. of hay = 60 Kg. of fertilizer of the 12-12-24

1 Tm. of hay = 7u. N + 7u. P + 14 u. K

It was at that point that, when comparing the conventional ways of sowing with this new technique, I made a mental calculation and began to arrive at a series of conclusions «by spending less I shall reduce risks and even by harvesting less I shall still earn the same».

The years went by and I found that even «spending less, I harvested the same amount and therefore earned more».

I began to realize that not so much traditional tilling but maintaining the natural structure of the soil was a determining factor in production. I noticed that by providing stubble to the surface, fertile soil was generated, resulting in better harvests and «spending less, I harvested more and earned much more». I therefore left off being a tiller-farmer and became a producer-farmer.

Since then, I not only look up at the sky asking for rain but I look down more frequently at the earth to get to know it better and to help it to supply me with its crops. Gradually, I sought a more reasoned explanation for this favourable evolution of my land and began to notice how, by means of the corresponding analyses, the availability of water in my crops increased, the levels of organic matter rose, rising from 0.5% to 1.6% in 7 years, this being generated from the stubble and vegetable residues.

EQUIVALENCE

1 Tm. of hay = 60 Kg. of fertilizer of the 12-12-24

1 Tm. of hay = 7u. N + 7u. P + 14 u. K

I have changed the colour of the soil precisely because of its greater content in humus. Its smell is different too, probably because of the bacterial activity in decomposing vegetable matter. Its volume has increased, 1 litre of tilled soil weighs 1,740 g, whilst the same litre of soil with 9 years of Direct Sowing weighs 1,410 g, there generally being a direct relationship between the density of the soil and its fertility. This weight-volume relation also demonstrates that the plant earth content in the soil is higher, which therefore prevents its clumping.

The contribution of crop remains has increased its biological activity and serves as a food for it.

I have been able to observe a proliferation of animal species, including mice and small moles. These rodents are, in principle, negative elements because they partly destroy my seeds and, in some years, have been a real problem. At the same time, I have noticed an increase in the number of birds, of prey, which regulate the population of these mammals.

There is also an increase in migratory birds and in cynegetic species such as the wild boar, which on some occasions causes some nuisance in my crops. However, I am convinced that on a short or medium term, nature will recover the balance it has lost.

I have also observed an increase in all types of fauna in the subsoil. Especially significant is the number of worms; in a count made in 1 m² of earth in a profile of 12 cm, tilled in the conventional manner, I found two, while the same count in my adjoining plot with six consecutive years of Direct Sowing gave forty-two. As my master Carlos Crovetto says in his book: « the weight of worm excreta can reach 50 Tm/ha. Annually, or more ». In this regard, I believe that in the future the soil will be valued on the basis of the

I have changed the colour of the soil precisely because of its greater content in humus. Its smell is different too, probably because of the bacterial activity in decomposing vegetable matter. Its volume has increased, 1 litre of tilled soil weighs 1,740 g, whilst the same litre of soil with 9 years of Direct Sowing weighs 1,410 g, there generally being a direct relationship between the density of the soil and its fertility. This weight-volume relation also demonstrates that the plant earth content in the soil is higher, which therefore prevents its clumping.

The contribution of crop remains has increased its biological activity and serves as a food for it.

I have been able to observe a proliferation of animal species, including mice and small moles. These rodents are, in principle, negative elements because they partly destroy my seeds and, in some years, have been a real problem. At the same time, I have noticed an increase in the number of birds, of prey, which regulate the population of these mammals.

There is also an increase in migratory birds and in cynegetic species such as the wild boar, which on some occasions causes some nuisance in my crops. However, I am convinced that on a short or medium term, nature will recover the balance it has lost.

I have also observed an increase in all types of fauna in the subsoil. Especially significant is the number of worms; in a count made in 1 m² of earth in a profile of 12 cm, tilled in the conventional manner, I found two, while the same count in my adjoining plot with six consecutive years of Direct Sowing gave forty-two. As my master Carlos Crovetto says in his book: « the weight of worm excreta can reach 50 Tm/ha. Annually, or more». In this regard, I believe that in the future the soil will be valued on the basis of the

I have changed the colour of the soil precisely because of its greater content in humus. Its smell is different too, probably because of the bacterial activity in decomposing vegetable matter. Its volume has increased, 1 litre of tilled soil weighs 1,740 g, whilst the same litre of soil with 9 years of Direct Sowing weighs 1,410 g, there generally being a direct relationship between the density of the soil and its fertility. This weight-volume relation also demonstrates that the plant earth content in the soil is higher, which therefore prevents its clumping.

The contribution of crop remains has increased its biological activity and serves as a food for it.

I have been able to observe a proliferation of animal species, including mice and small moles. These rodents are, in principle, negative elements because they partly destroy my seeds and, in some years, have been a real problem. At the same time, I have noticed an increase in the number of birds, of prey, which regulate the population of these mammals.

There is also an increase in migratory birds and in cynegetic species such as the wild boar, which on some occasions causes some nuisance in my crops. However, I am convinced that on a short or medium term, nature will recover the balance it has lost.

I have also observed an increase in all types of fauna in the subsoil. Especially significant is the number of worms; in a count made in 1 m² of earth in a profile of 12 cm, tilled in the conventional manner, I found two, while the same count in my adjoining plot with six consecutive years of Direct Sowing gave forty-two. As my master Carlos Crovetto says in his book: « the weight of worm excreta can reach 50 Tm/ha. Annually, or more ». In this regard, I believe that in the future the soil will be valued on the basis of the

I have changed the colour of the soil precisely because of its greater content in humus. Its smell is different too, probably because of the bacterial activity in decomposing vegetable matter. Its volume has increased, 1 litre of tilled soil weighs 1,740 g, whilst the same litre of soil with 9 years of Direct Sowing weighs 1,410 g, there generally being a direct relationship between the density of the soil and its fertility. This weight-volume relation also demonstrates that the plant earth content in the soil is higher, which therefore prevents its clumping.

The contribution of crop remains has increased its biological activity and serves as a food for it.

I have been able to observe a proliferation of animal species, including mice and small moles. These rodents are, in principle, negative elements because they partly destroy my seeds and, in some years, have been a real problem. At the same time, I have noticed an increase in the number of birds, of prey, which regulate the population of these mammals.

There is also an increase in migratory birds and in cynegetic species such as the wild boar, which on some occasions causes some nuisance in my crops. However, I am convinced that on a short or medium term, nature will recover the balance it has lost.

I have also observed an increase in all types of fauna in the subsoil. Especially significant is the number of worms; in a count made in 1 m² of earth in a profile of 12 cm, tilled in the conventional manner, I found two, while the same count in my adjoining plot with six consecutive years of Direct Sowing gave forty-two. As my master Carlos Crovetto says in his book: « the weight of worm excreta can reach 50 Tm/ha. Annually, or more ». In this regard, I believe that in the future the soil will be valued on the basis of the

fertilizer on it, they fertilize it; I do not need to meteorize the soil, they oxygenate it; my efforts are devoted to looking after them and providing food and a natural habitat for them to go on increasing the productive capacity of my soil.

The climate of this country limits, to a great extent, its agricultural possibilities; but, above all, the scant fertility of its land is the most influential factor in its low productivity. It is here that we farmers, particularly, have the ability to change this precious resource; with a positive effect, by having a responsible, conservationist attitude, or negatively, by being egoistical and over-exploiting the land.. Intensive tilling has contributed to this impoverishment and has accelerated the process of erosion and desertification of our lands.

Several studies have demonstrated that in certain areas soil losses of up to 80Tm per ha and year have been measured, with the resulting diminution in its fertility. This process is being endured to a greater or lesser extent by 70% of agricultural land in Spain. This phenomenon has been perceived for a longer time than one generation so that, although it is a real problem, it may go on being unnoticed by people in general.

I have proved that, in practice, this factor is, to a great extent, avoidable if the soil is kept protected.

Let us imagine that the increase in organic matter of 1.1% occurring on my land were to be produced in the 19 million ha of the agricultural land in my country, and that its biodiversity had increased and its erosive process stopped, its production potential would undoubtedly be much greater and the agricultural and environmental panorama would be different.

At present, I farm 462 has. of dry land and 18 of irrigated land , made up of several

fertilizer on it, they fertilize it; I do not need to meteorize the soil, they oxygenate it; my efforts are devoted to looking after them and providing food and a natural habitat for them to go on increasing the productive capacity of my soil.

The climate of this country limits, to a great extent, its agricultural possibilities; but, above all, the scant fertility of its land is the most influential factor in its low productivity. It is here that we farmers, particularly, have the ability to change this precious resource; with a positive effect, by having a responsible, conservationist attitude, or negatively, by being egoistical and over-exploiting the land.. Intensive tilling has contributed to this impoverishment and has accelerated the process of erosion and desertification of our lands.

Several studies have demonstrated that in certain areas soil losses of up to 80Tm per ha and year have been measured, with the resulting diminution in its fertility. This process is being endured to a greater or lesser extent by 70% of agricultural land in Spain. This phenomenon has been perceived for a longer time than one generation so that, although it is a real problem, it may go on being unnoticed by people in general.

I have proved that, in practice, this factor is, to a great extent, avoidable if the soil is kept protected.

Let us imagine that the increase in organic matter of 1.1% occurring on my land were to be produced in the 19 million ha of the agricultural land in my country, and that its biodiversity had increased and its erosive process stopped, its production potential would undoubtedly be much greater and the agricultural and environmental panorama would be different.

At present, I farm 462 has. of dry land and 18 of irrigated land , made up of several

5. La AC en España

5. La AC en España

Ideal para nuestro país

1980, ETSIA de Madrid y el INIA

1980, M. Pastor CIFA JA (Córdoba), olivar con cubiertas vegetales

2001, Real Decreto 4/2001:

Métodos Agrícolas compatibles con el medio ambiente

Origen en el Reglamento 1257/1999 de la CE del Fondo Europeo de Orientación y Garantías Agrarias (FEOGA) y el IV Programa Ambiental de la CE 2001/2010.

Reconocimiento de los pocos logros conseguidos y carácter prioritario establecimiento estrategia de protección del medioambiente.

5. La AC en España: Real Decreto 4/2001 (BOE 13 de enero de 2001)

Objetivos:

- ☞ La prevención de la erosión del suelo y la desertización.
- ☞ Lucha contra la contaminación del suelo, especialmente frente a los vertederos urbanos, residuos industriales y los estériles de minas.
- ☞ Control de prácticas agrícolas intensivas que agotan la capacidad del suelo.
- ☞ Técnicas de racionalización del uso de fitosanitarios.
- ☞ Control de prácticas agrícolas contaminantes: lodos de depuradoras, metales pesados y determinados productos orgánicos.
- ☞ Valoración del suelo como sumidero de carbono y su protección frente al cambio climático.

5. La AC en España: Real Decreto 4/2001

"Buenas prácticas agrícolas" para la AS

Medidas prioritarias

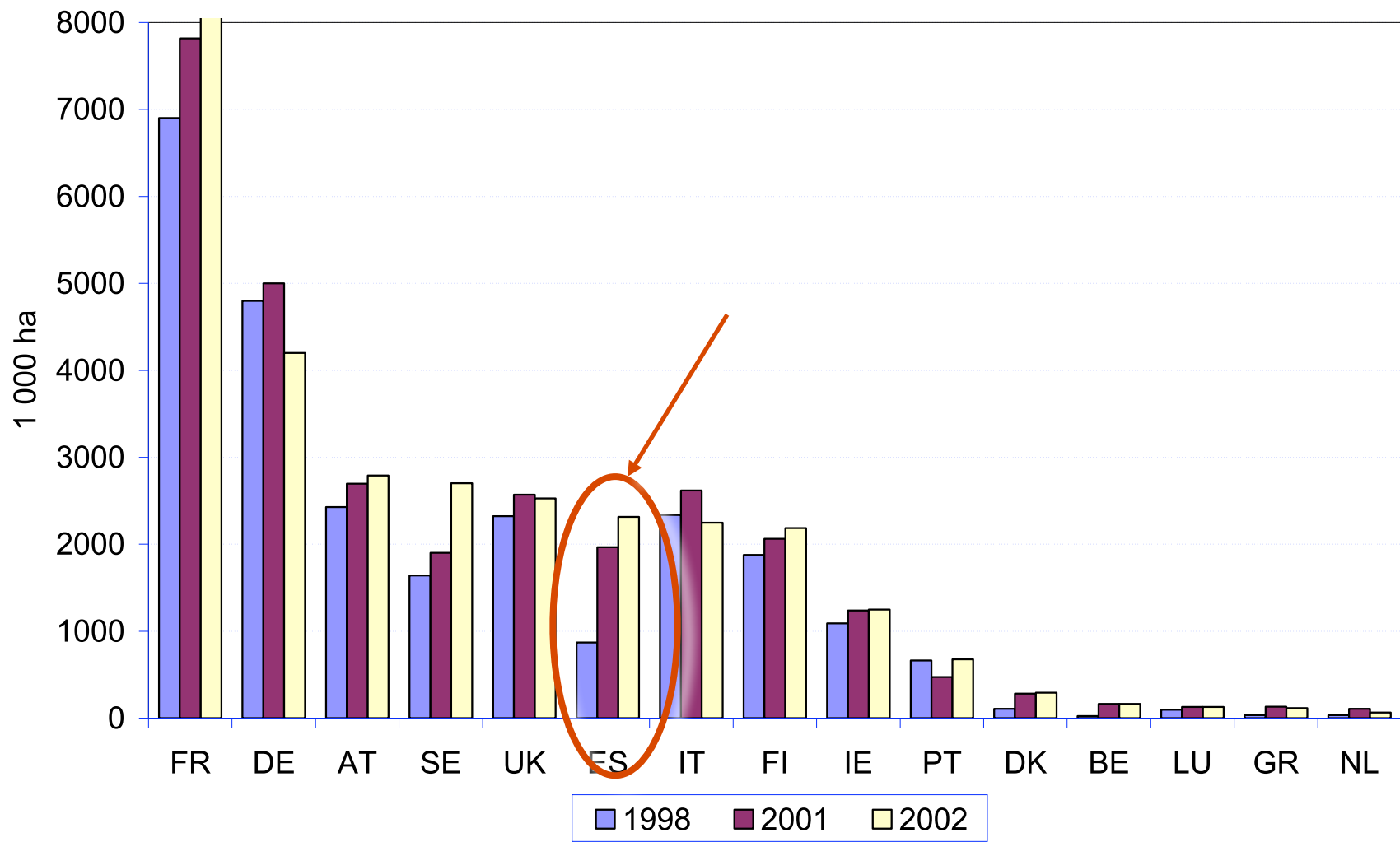
- ☞ **Control de la profundidad de las labores, aperos a utilizar y momento de la realización, para no vayan en detrimento del suelo.**
- ☞ **Prohibición del laboreo convencional a favor de la pendiente.**
- ☞ **Prohibición de la quema de rastrojos y restos de cosechas.**
- ☞ **Control de los abonos nitrogenados, especialmente de estiércol y purines en suelos encharcados.**
- ☞ **...**

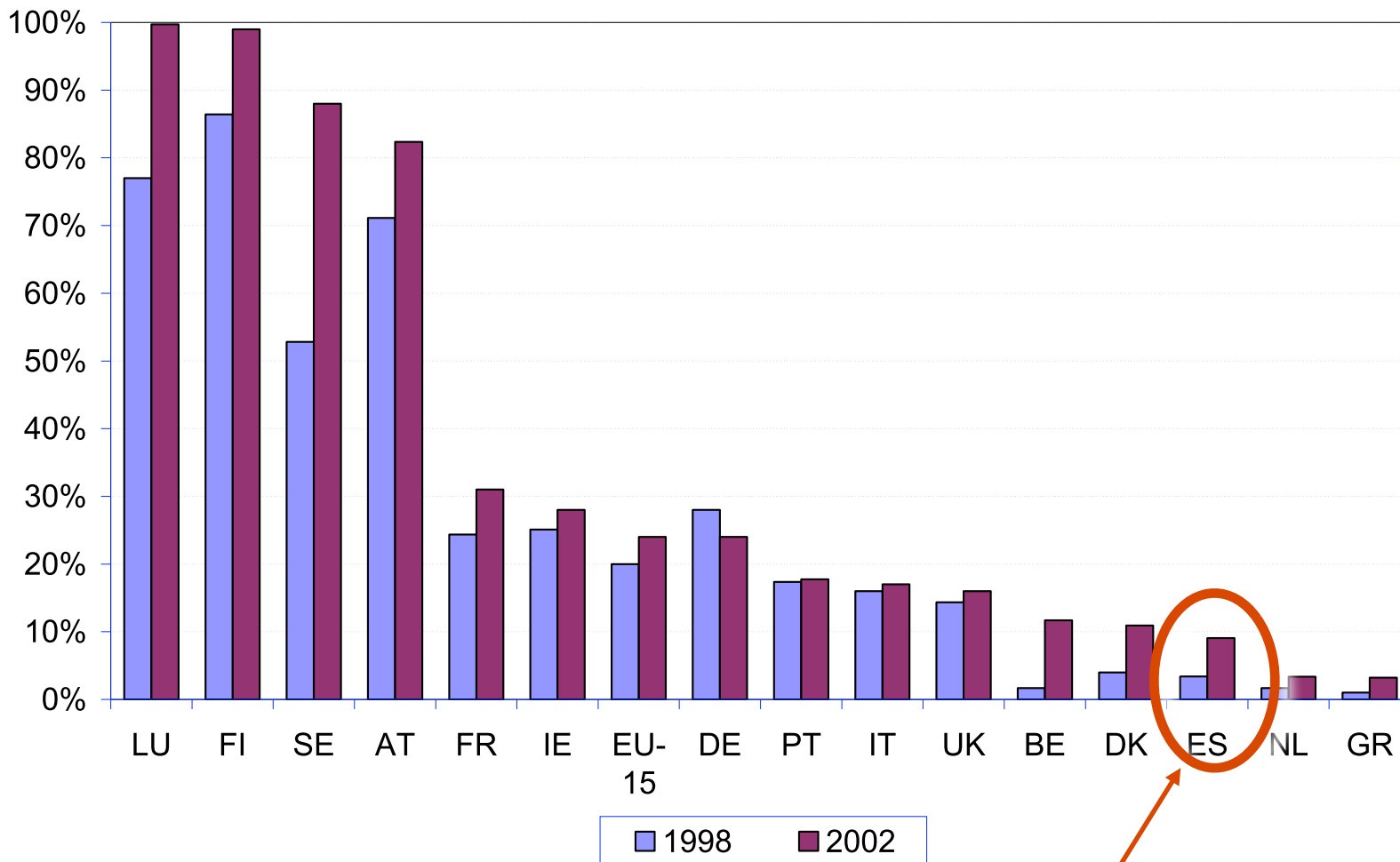
5. La AC en España: Real Decreto 4/2001

"Buenas prácticas agrícolas" para la AS

■ Subvenciones:

- ◆ Lucha contra la erosión en cultivos leñosos. Cubiertas vegetales. Prima 132.22 €/ha**
- ◆ Lucha contra la erosión en cultivos herbáceos. Siembra directa y mínimo laboreo. Prima 54 €/ha**







TÍTULO VII MEDIO AMBIENTE

Artículo 195. Conservación de la biodiversidad.

Los poderes públicos orientarán sus políticas a la protección del medio ambiente, la conservación de la biodiversidad, así como de la riqueza y variedad paisajística de Andalucía, para el disfrute de todos los andaluces y andaluzas y su legado a las generaciones venideras.

Conservación
de la Biodi-
versidad

Artículo 196. Uso sostenible de los recursos naturales.

Los poderes públicos promoverán el desarrollo sostenible, el uso racional de los recursos naturales garantizando su capacidad de renovación, y la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera. Asimismo la Comunidad Autónoma promocionará la educación ambiental en el conjunto de la población.

Uso sos-
tenible de
los recursos
naturales

Artículo 197. Producción y desarrollo sostenible.

1. En el marco de sus competencias, los poderes públicos de Andalucía orientarán sus políticas especialmente al desarrollo de la agricultura ecológica, el turismo sostenible, la protección del litoral y la red de espacios naturales protegidos, así como al fomento de una tecnología eficiente y limpia. Todos los sectores económicos vinculados al desarrollo sostenible cumplen un papel relevante en la defensa del medio ambiente.

Producción
y desarrollo
sostenible

Artículo 200. Prevención de incendios forestales y lucha contra la desertificación.

Los poderes públicos pondrán en marcha mecanismos adecuados de lucha contra la desertificación, la deforestación y la erosión en Andalucía, realizarán planes de prevención de incendios forestales y extinción, así como la recuperación medioambiental de las zonas afectadas.

Artículo 201. Protección ante la contaminación.

1. Los poderes públicos de Andalucía promoverán políticas que mejoren la calidad de vida de la población mediante la reducción de las distintas formas de contaminación y la fijación de estándares y niveles de protección.

2. Dichas políticas se dirigirán, especialmente en el medio urbano, a la protección frente a la contaminación acústica, así como al control de la calidad del agua, del aire y del suelo.

Artículo 202. Desarrollo rural.

Los poderes públicos de Andalucía, con el objetivo conjunto de fijar la población del mundo rural y de mejorar su calidad de vida, promoverán estrategias integrales de desarrollo rural, dirigidas a constituir las bases necesarias para propiciar un desarrollo sostenible.

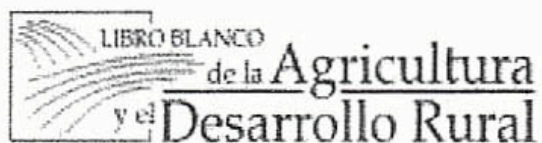
Prevención
de incendios
forestales y
lucha contra
la desertifica-
ción

Protección
ante la conta-
minación

Desarrollo
rural

Manejo del suelo con la AC en cultivos anuales

Jornada Autonómica de la Comunidad de Castilla La Mancha
Toledo, 26 de septiembre de 2002



COMUNICACIÓN

TÉCNICAS DE SIEMBRA DIRECTA

Vicente Bodas González
Ingeniero Agrónomo
CITAL, S.A.

INTRODUCCIÓN: CONCEPTOS PREVIOS

La denominación genérica de “agricultura de conservación” o “laboreo de conservación” engloba todas las técnicas de manejo de suelo, que pretenden reducir el impacto que el laboreo intensivo tiene en la fertilidad del suelo y en el medio ambiente.

MOTIVACIONES DE LOS AGRICULTORES PARA LA ADOPCIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA

Al abordar este tema con las fuentes anteriormente mencionadas, las conclusiones son coincidentes:

- En primer lugar se sitúan las razones de tipo económico:
 - Ahorro de costes, cifrado entre 18 y 72 €/ha., según la intensidad del laboreo al que reemplaza.
 - Ahorro de tiempo, de 3 a 6 h./ha.. Lo que se traduce en una mayor capacidad de trabajo con menos medios mecánicos y humanos.
- Posteriormente, y una vez conseguida cierta soltura en la realización de la siembra directa, los agricultores perciben y valoran otros aspectos agronómicos y ambientales, como:
 - Reducción espectacular de la erosión.
 - Conservación de la humedad.
 - Incremento de la materia orgánica y mejora estructural del suelo.
 - Mejora del hábitat para las especies cinegéticas.

En este contexto, la siembra directa aporta soluciones tan sencillas y de aplicación inmediata que bien merece ser considerada de forma especial, máxime cuando no existen alternativas abordables económicamente. El mero hecho de dejar de labrar y poner en práctica la siembra directa implica los siguientes efectos beneficiosos para el suelo:

- Sin la alteración periódica de las labores mecánicas, las partículas de suelo evolucionan hacia una agregación más natural, incrementándose su cohesión y estabilidad, formándose agregados de mayor tamaño que mejoran la estructura del suelo. Esto favorece la resistencia del suelo frente a agresiones externas (viento, lluvia, pisoteo y compactación), lo que contribuye a reducir la erosión y mejora el comportamiento hídrico del suelo con una mejor infiltración y capacidad de retener agua en el perfil.
- Los aportes periódicos de restos de los cultivos, al ser distribuidos en superficie, constituyen, no sólo una protección física para potenciar el proceso descrito en el punto anterior, sino la fuente de carbono primordial para dinamizar la vida en el suelo. Esta fuente de carbono constante y la estabilidad física del suelo van a permitir un mejor equilibrio entre los distintos tipos de microorganismos del suelo, incrementándose la biodiversidad y la generación de humus estable, y, por tanto, la fertilidad.

La adopción de la siembra directa, al igual que la de cualquier otro cambio tecnológico, no debe analizarse sólo desde un punto de vista estrictamente técnico, pues con frecuencia son factores psicológicos y sociales los que tienen una mayor influencia.

Hasta ahora, la siembra directa está siendo puesta en práctica por profesionales del campo con el común denominador de la inquietud bien, sólo por el futuro económico o también, por la necesidad de racionalizar e integrar la práctica agrícola en la conservación de los recursos naturales.

A corto plazo no cabe esperar un incremento masivo de la siembra directa. Pero no por razones de tecnología agronómica, sino por razones de predisposición personal. La adopción de la siembra directa exige un esfuerzo de aprendizaje continuado; cuestionar los dogmas establecidos por la rutina y la costumbre; estar dispuesto a asumir los fracasos y aprender de ellos y; sobre todo, mirar al suelo con una visión más integradora, contemplándolo como un ente vivo al que hay que cuidar y no como un mero soporte para las plantas. Frente a este nuevo enfoque, son muchos más los agricultores que obtienen una mayor satisfacción personal al realizar el laboreo con mejores y más potentes máquinas.

La resistencia al cambio, no es algo exclusivo del campo castellano-mancheño, es una característica común a la agricultura en el mundo. De hecho en los países donde la siembra

En Castilla La Mancha, el desarrollo futuro de la siembra directa está supeditado a la supresión de algunas de las barreras actuales y que, sin ánimo de ser exhaustivo, se podrían sintetizar en las siguientes:

- *Barreras técnico-agronómicas:*
 - Baja formación de muchos agricultores.
 - Falta de técnicos especialistas en siembra directa.
 - Carencia de conocimientos sobre algunos aspectos prácticos como: fertilización localizada, manejo de cubiertas vivas, etc.
 - Escasez de modelos y alto precio de las sembradoras.

- *Barreras psicológicas:*
 - Oposición innata de los agricultores a dejar de labrar.
 - Percepción por parte de los profesionales, de que el mejor agricultor es el mejor labrador.
 - Satisfacción personal derivada del manejo de modernos tractores y aperos.
 - Justificación de las horas de trabajo.

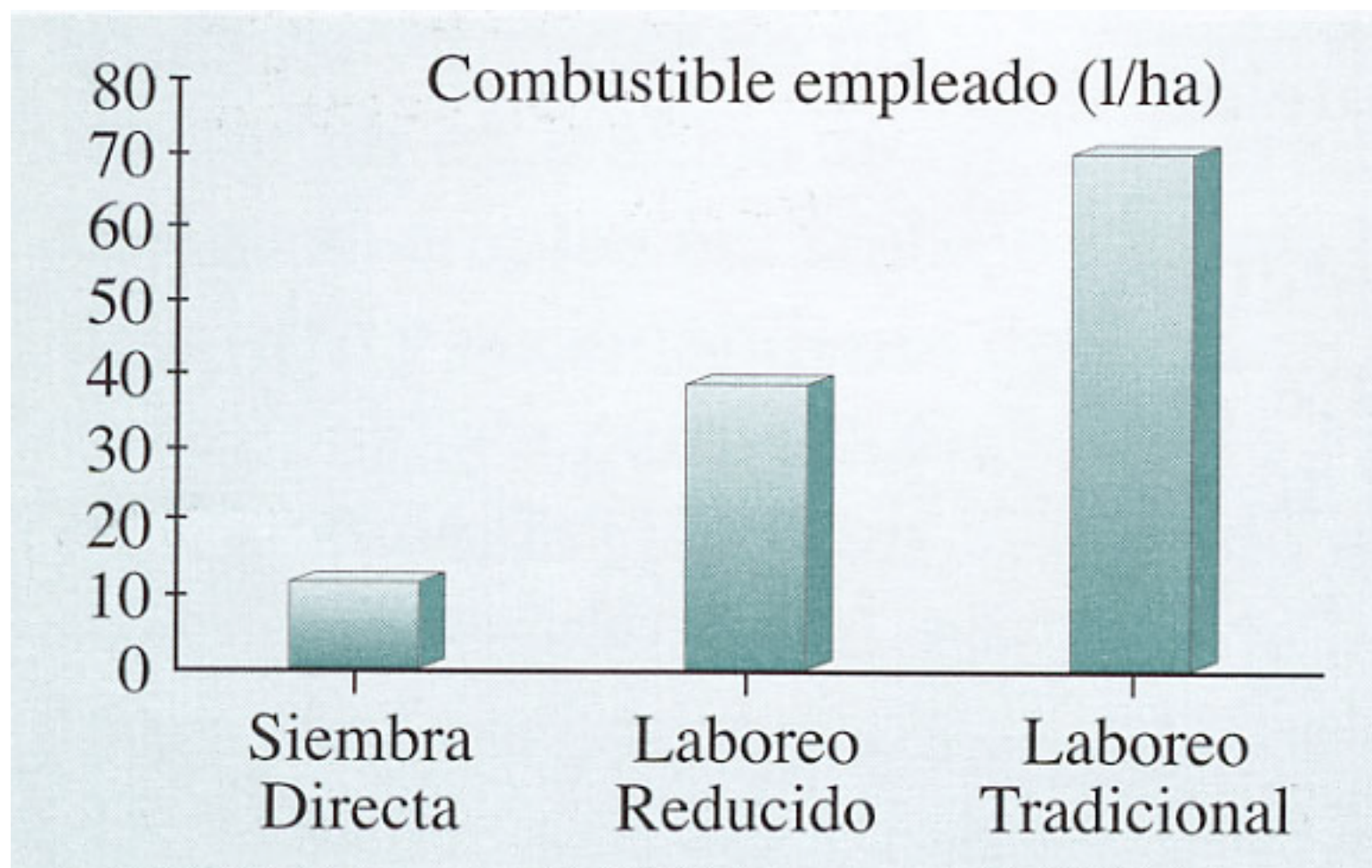
- *Barreras socioeconómicas:*
 - Descrédito de la siembra directa por parte de algunos grupos de intereses: ecologistas, sector de maquinaria, técnicos, etc.

Tabla nº1: SUPERFICIE TOTAL DE SIEMBRA DIRECTA
EN CASTILLA LA MANCHA (Hectáreas)

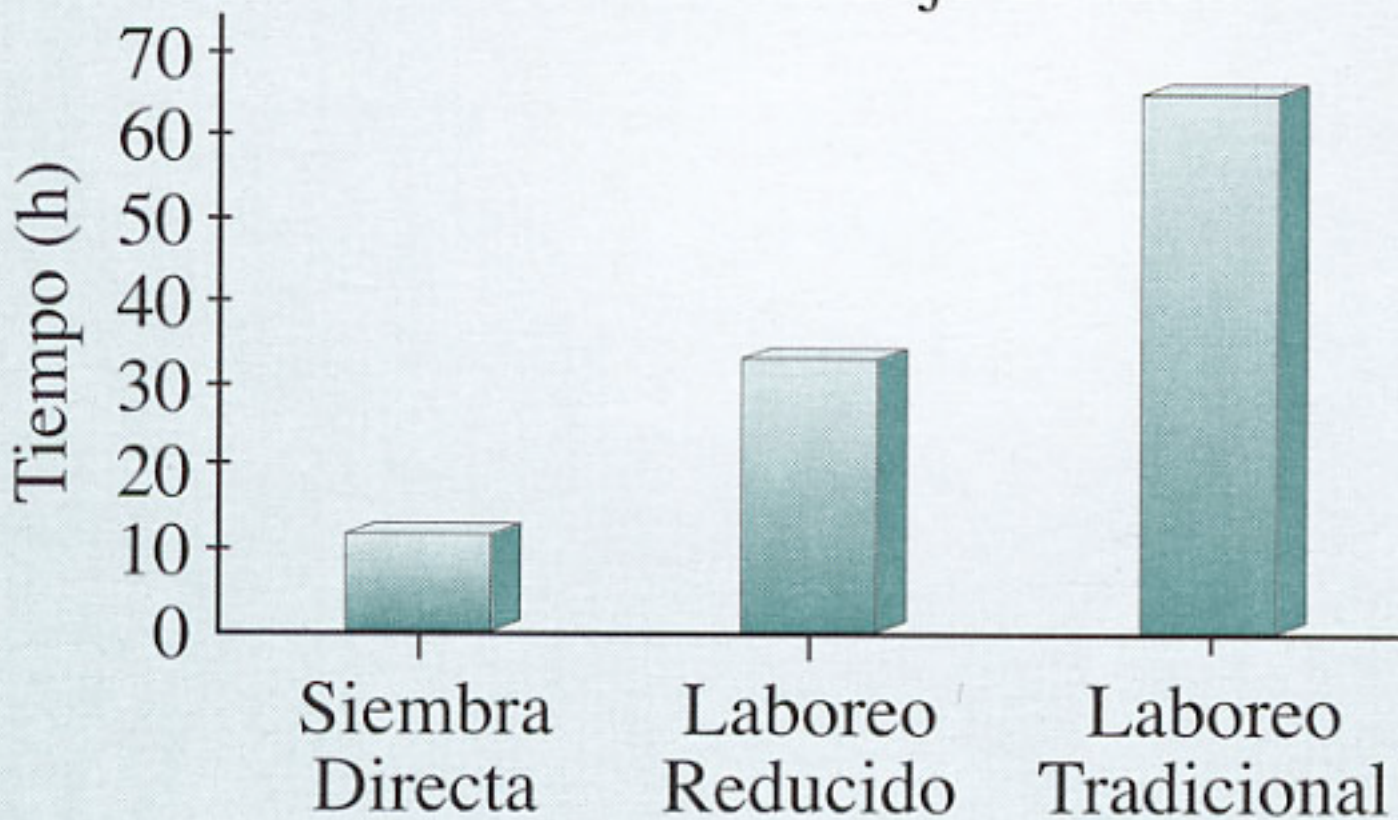
| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Albacete | 60 | 100 | 100 | 800 | 1.600 | 1.000 | 1.400 | 2.500 | 3.600 | 8.000 | 11.000 |
| Ciudad R. | 0 | 400 | 200 | 300 | 500 | 500 | 700 | 600 | 1.900 | 1.600 | 2.000 |
| Cuenca | 0 | 100 | 50 | 150 | 500 | 400 | 700 | 900 | 1.200 | 1.400 | 2.600 |
| Guadalajara | 0 | 300 | 200 | 400 | 400 | 300 | 1.800 | 2.000 | 2.200 | 3.200 | 4.000 |
| Toledo | 0 | 300 | 600 | 250 | 400 | 300 | 700 | 500 | 600 | 500 | 800 |
| TOTAL | 60 | 1.200 | 1.150 | 1.900 | 3.400 | 2.500 | 5.300 | 6.500 | 9.500 | 14.700 | 20.400 |

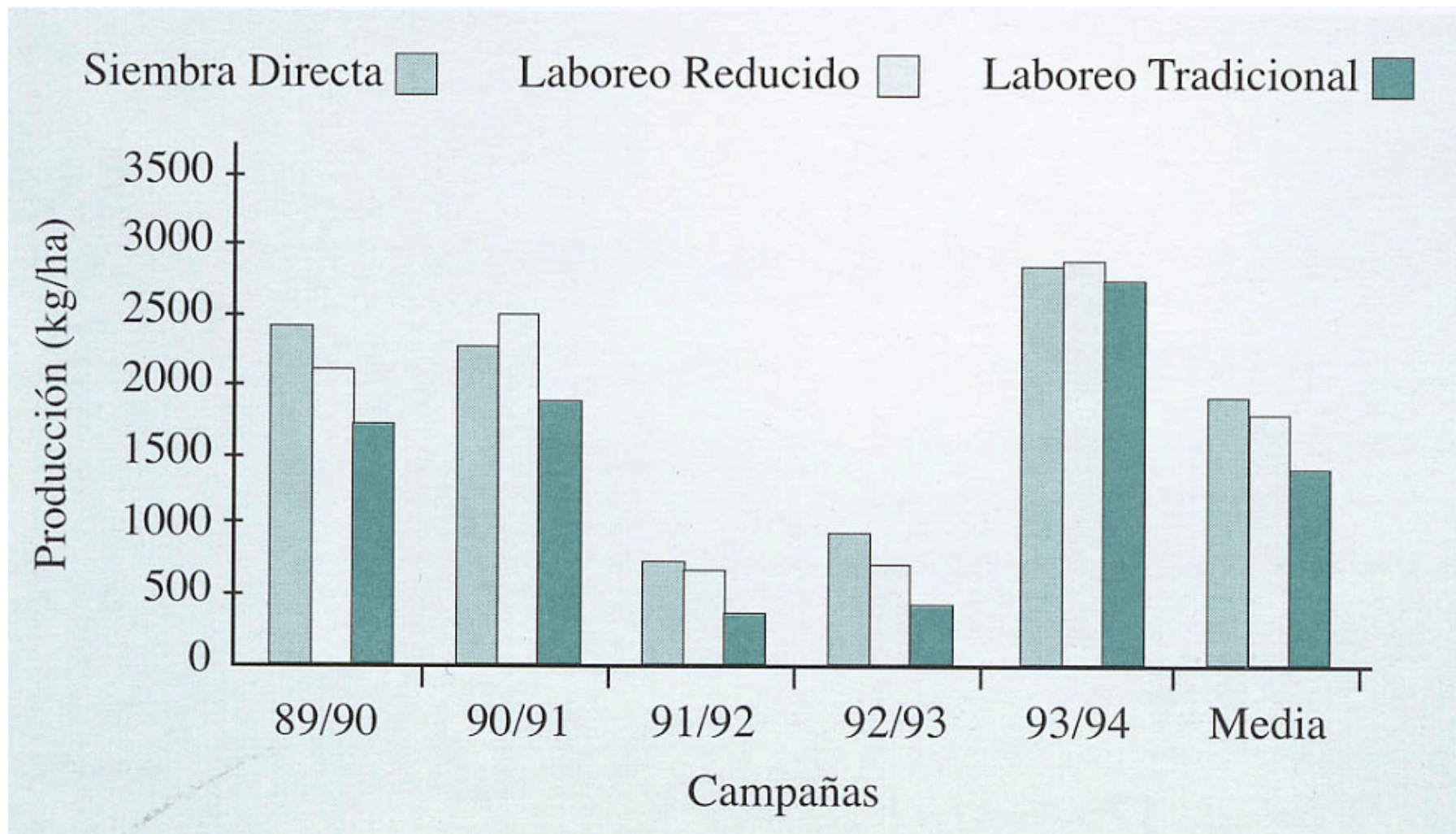
Tabla nº3: PARQUE DE SEMBRADORAS DE SIEMBRA
DIRECTA EN CASTILLA LA MANCHA

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Albacete | 1 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | 10 | 13 | 23 | 28 |
| Ciudad R. | 0 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| Cuenca | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 | 7 | 8 | 10 | 13 |
| Guadalajara | 0 | 2 | 4 | 4 | 6 | 10 | 14 | 18 | 20 | 24 | 30 |
| Toledo | 1 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| TOTAL | 2 | 9 | 15 | 19 | 24 | 29 | 36 | 48 | 56 | 73 | 87 |



Sistemas de manejo de suelo





Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos en España

El cultivo del olivar con cubiertas vegetales

Experiencias de Miguel Pastor

22/97

COMUNICACION I + D
AGROALIMENTARIA

LA EROSION Y EL OLIVAR: CULTIVO CON CUBIERTA VEGETAL



JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Agricultura y Pesca











Aspecto de una cubierta vegetal de gramíneas naturales en verano y tras el pase de una desbrozadora de cadena.









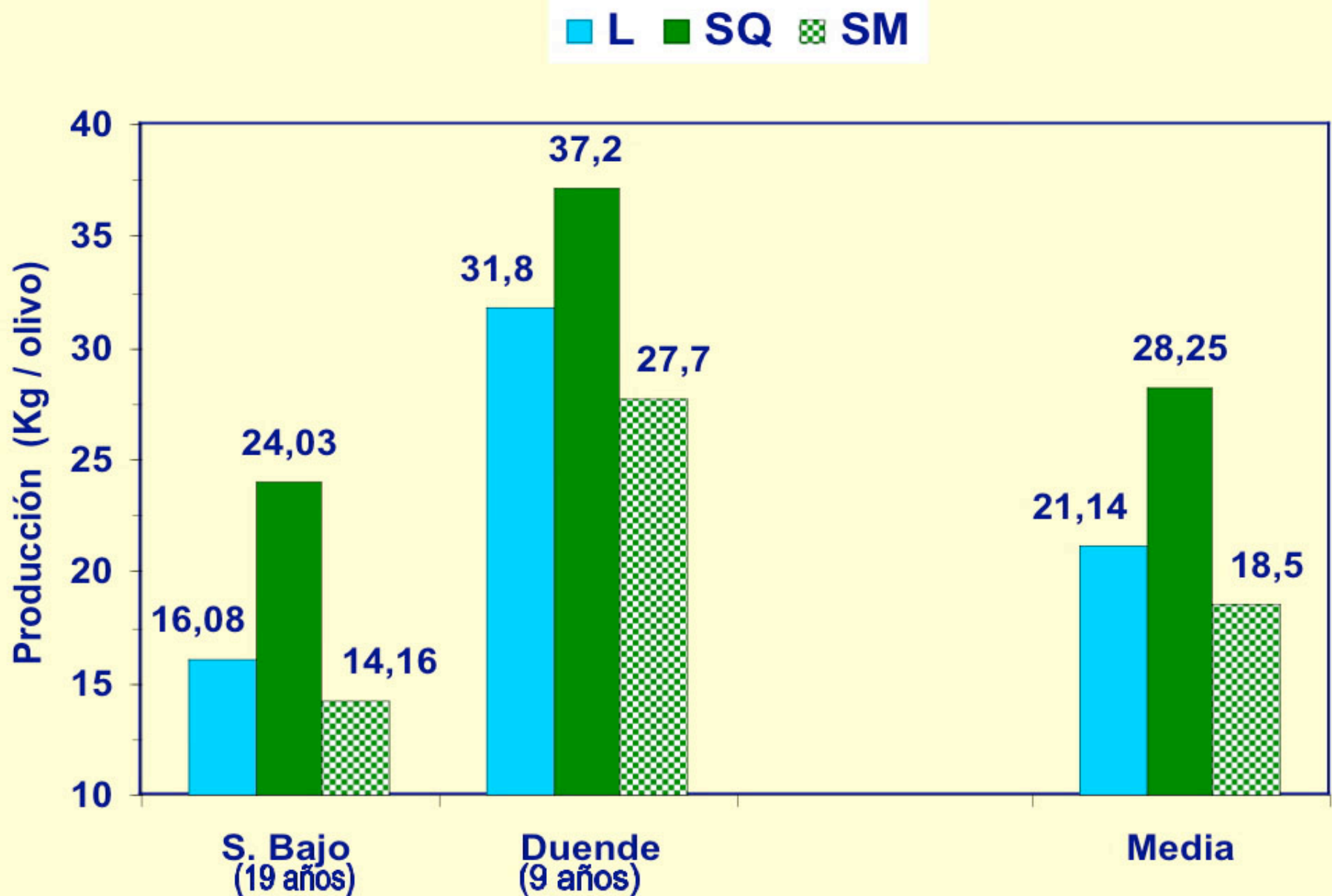








Sistemas de siega de la cubierta

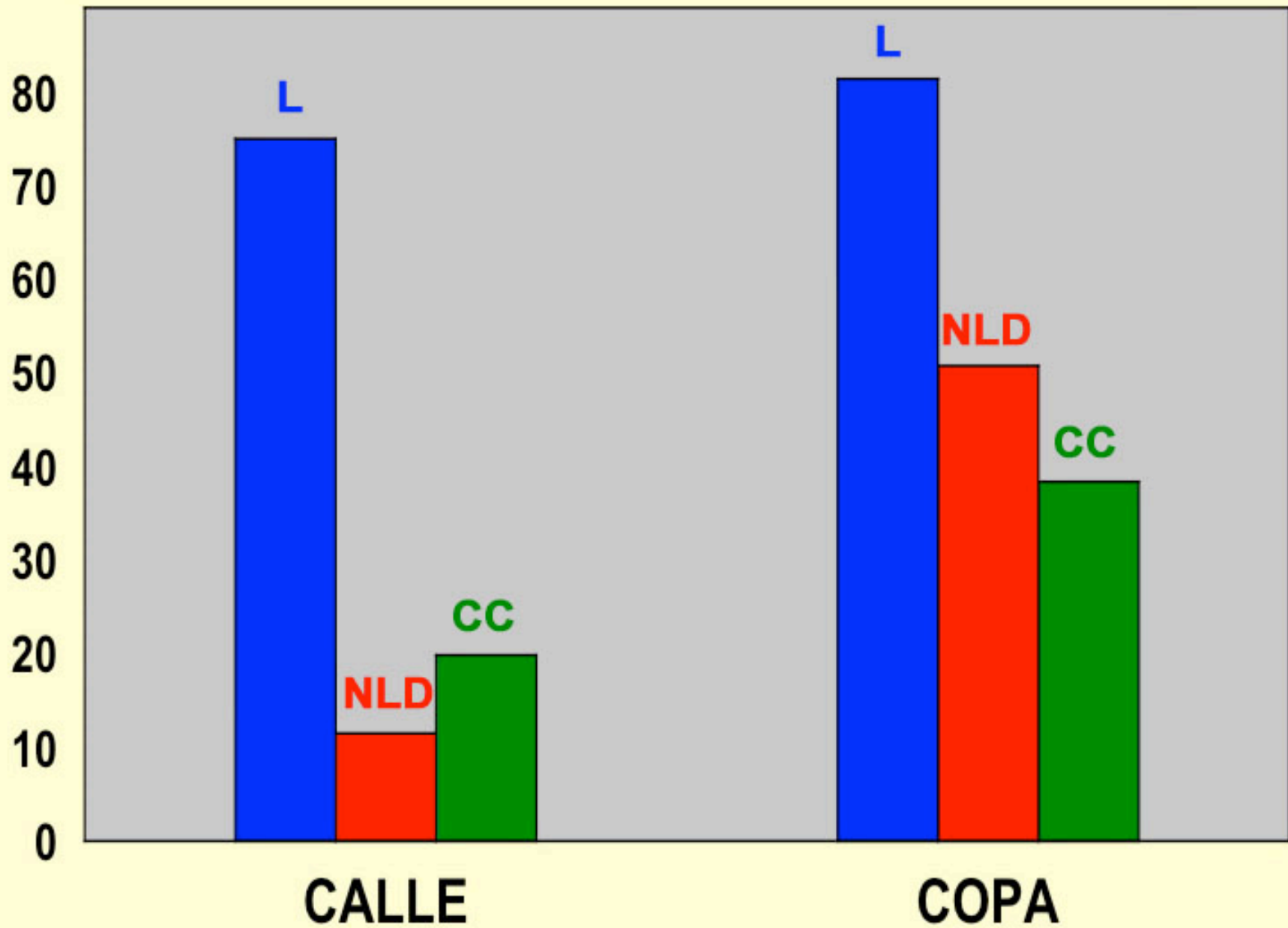


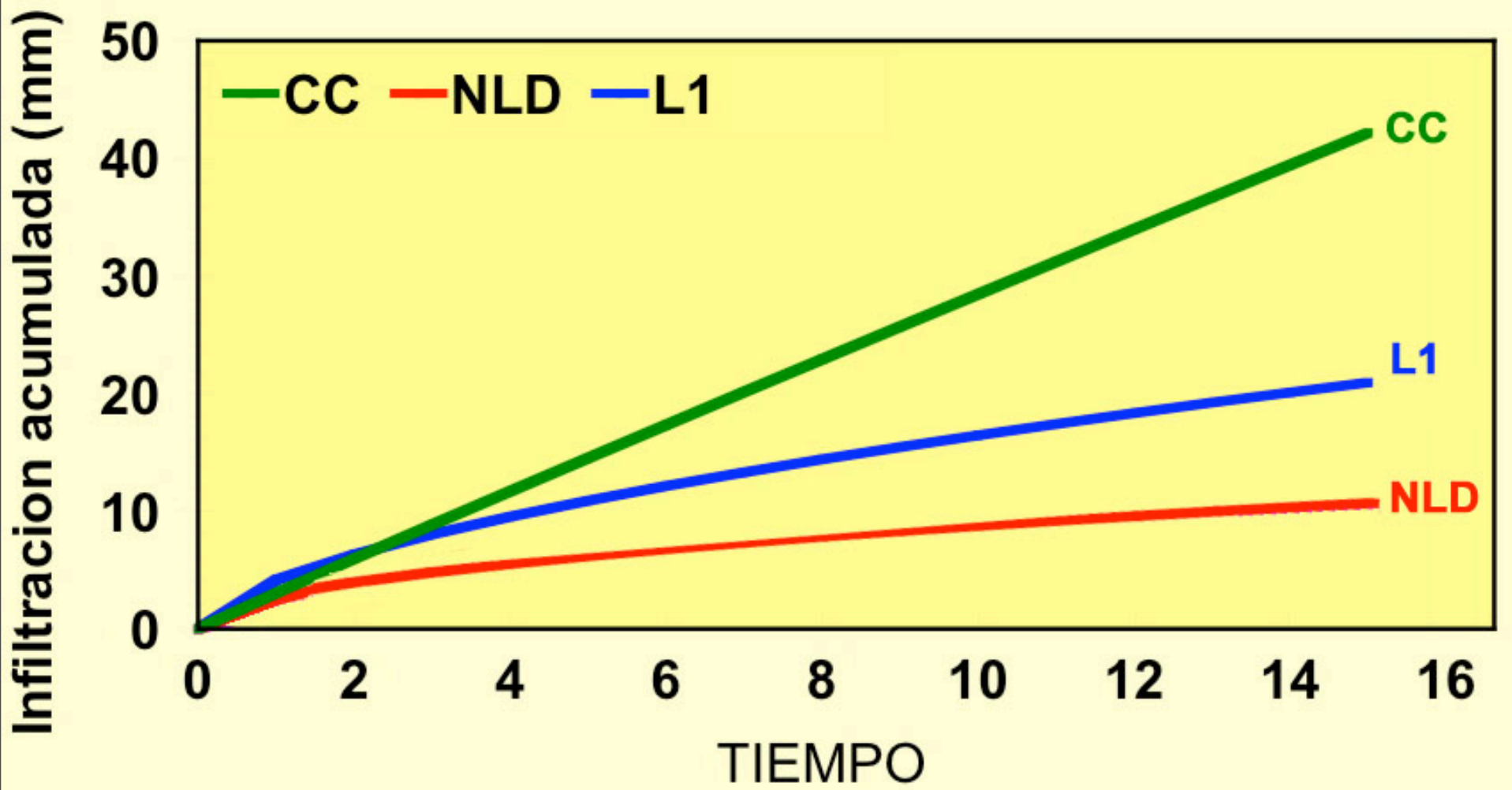




NÚMERO MEDIO DE SALPICADURAS

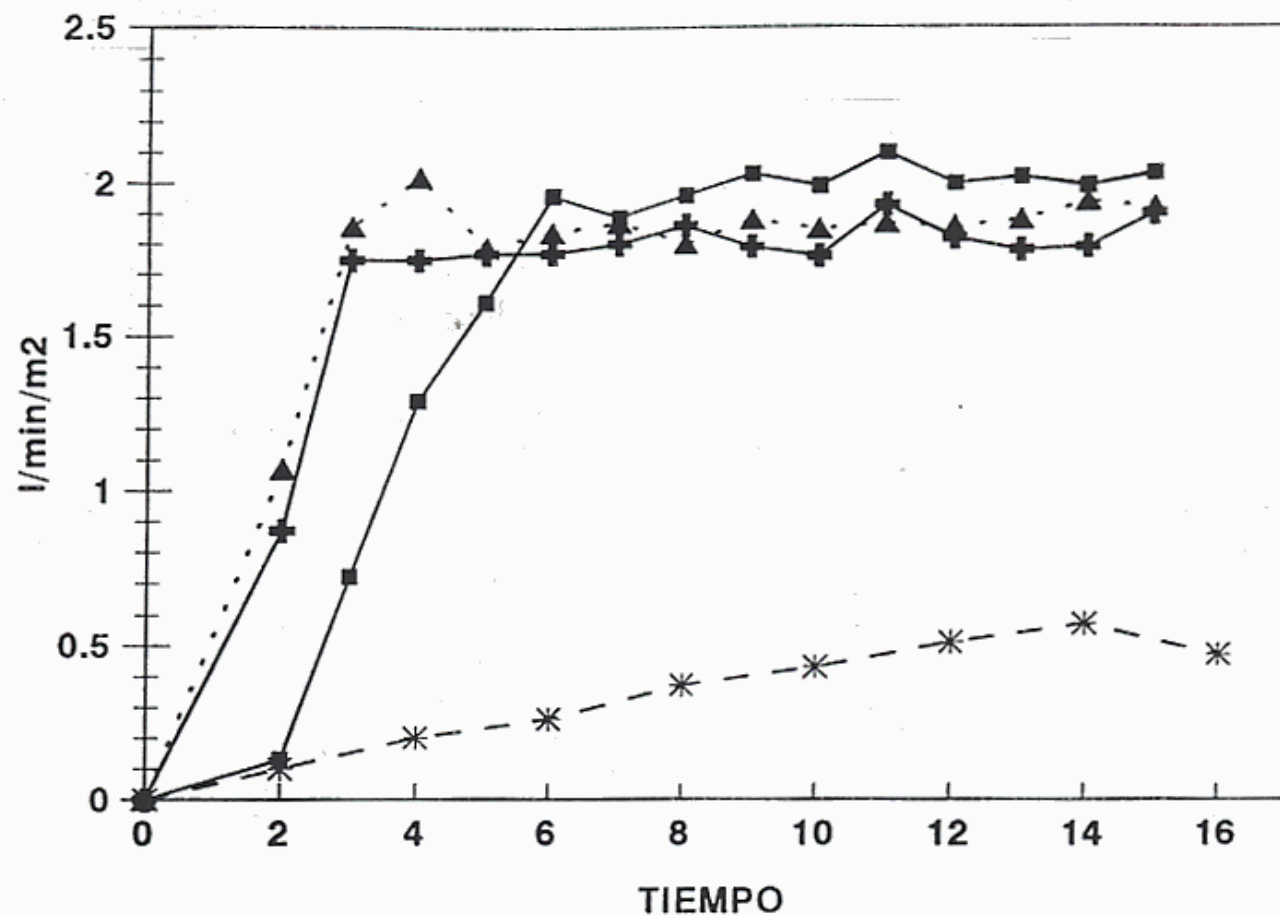
Nº SALPICADURAS











* CC ▲ NLD ■ L1 + L2

FIGURA 42: Volúmenes de escorrentía obtenidos tras aplicar una lluvia simulada durante 16 minutos para tratamientos de no-laboreo con suelo desnudo (NLD) y cubierta de cebada (CC), y volúmenes de escorrentía obtenidos en laboreo (L) después de una (L1) o dos (L2) lluvias simuladas para el ensayo de La Mina (Cabra).

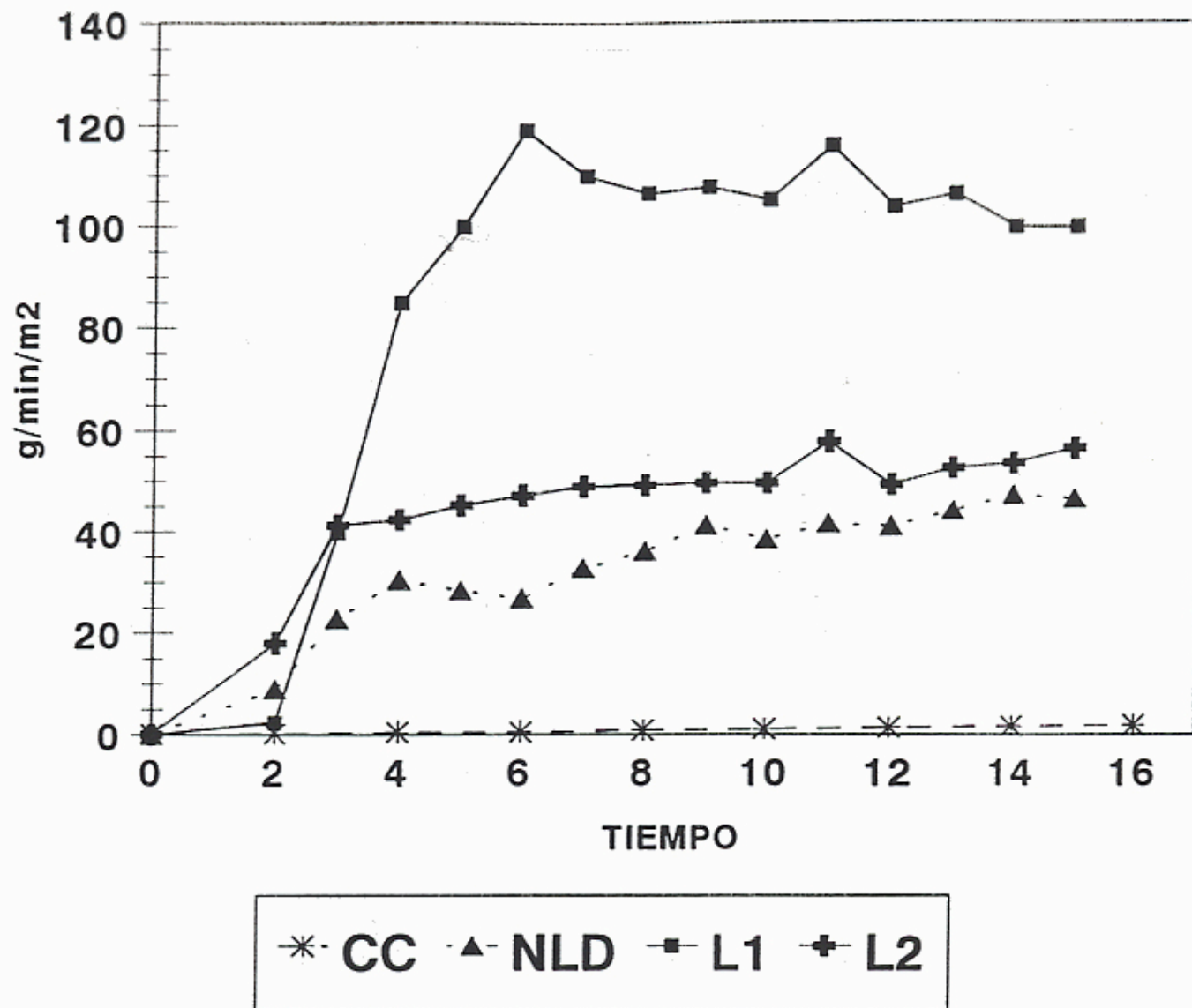
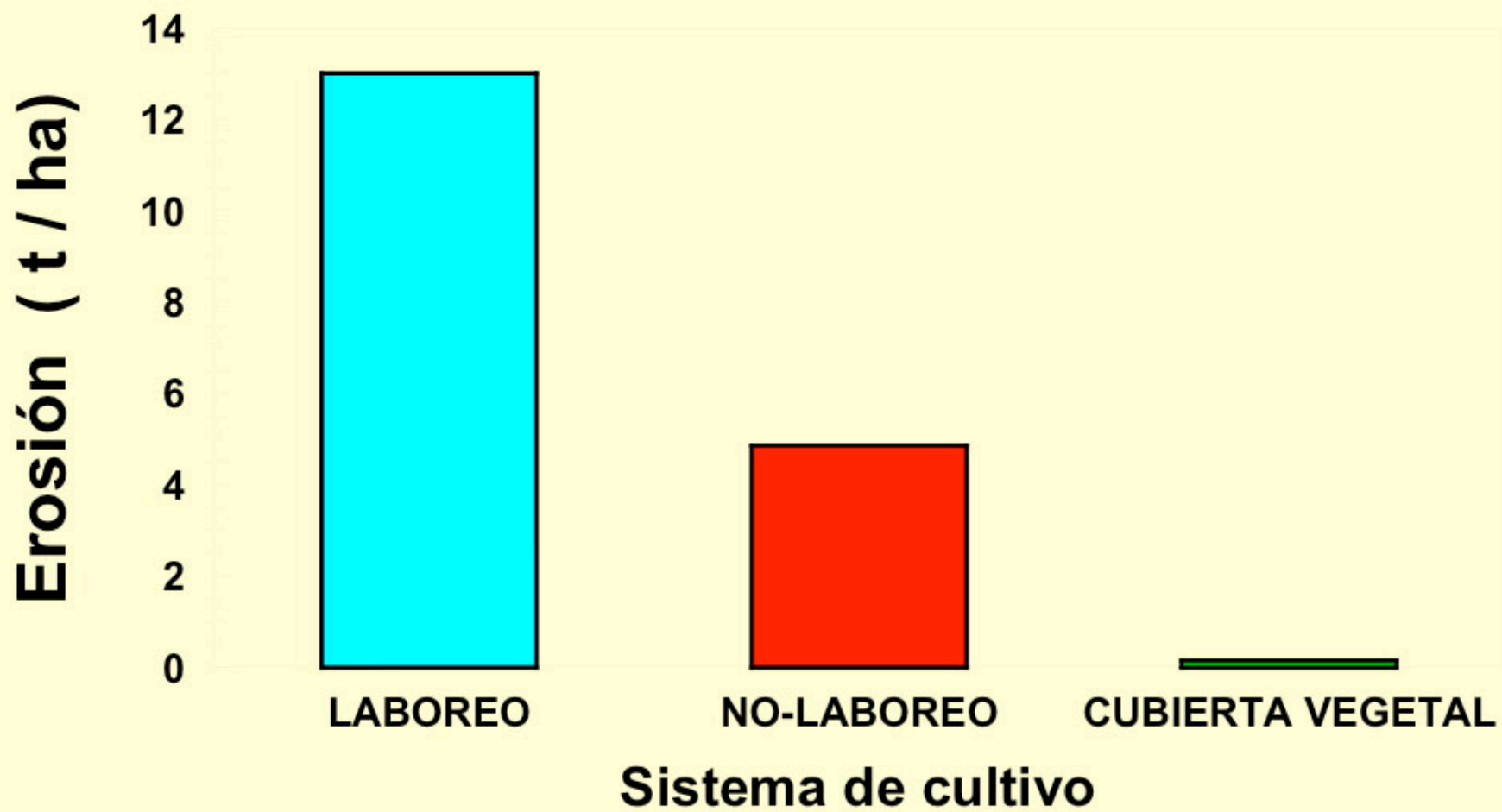
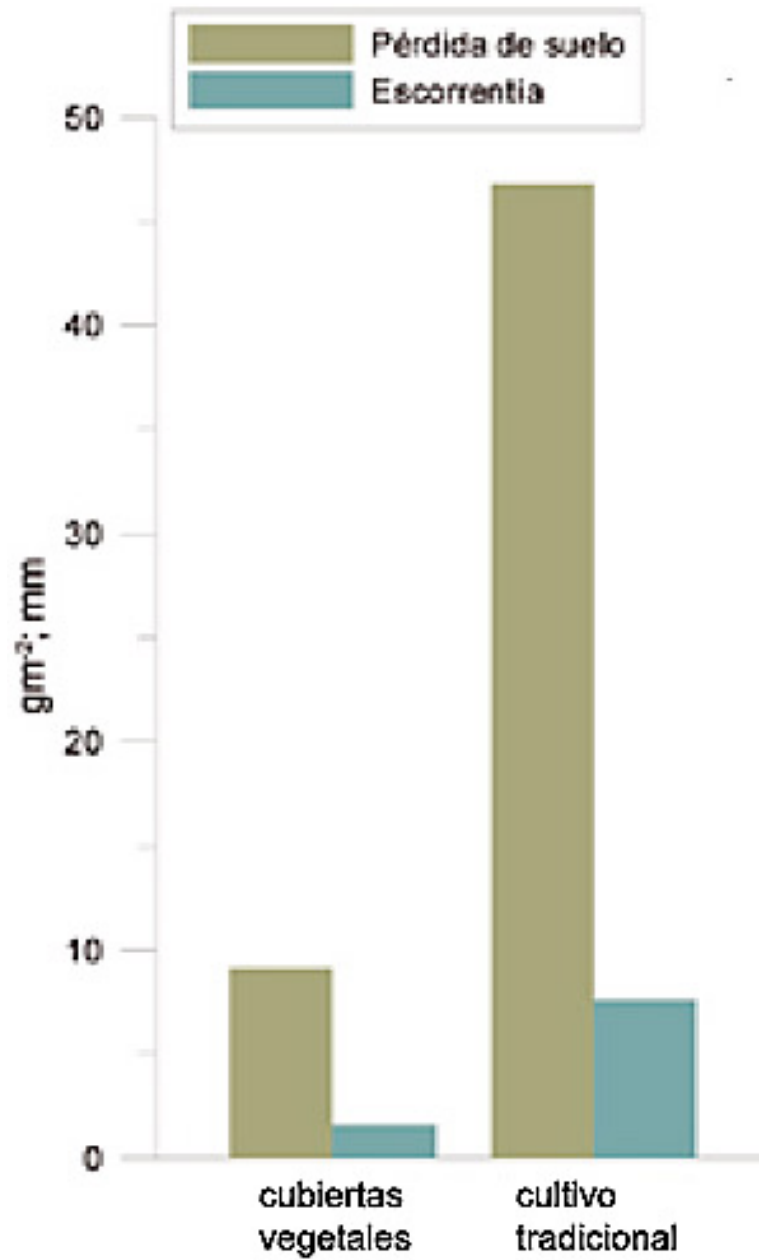


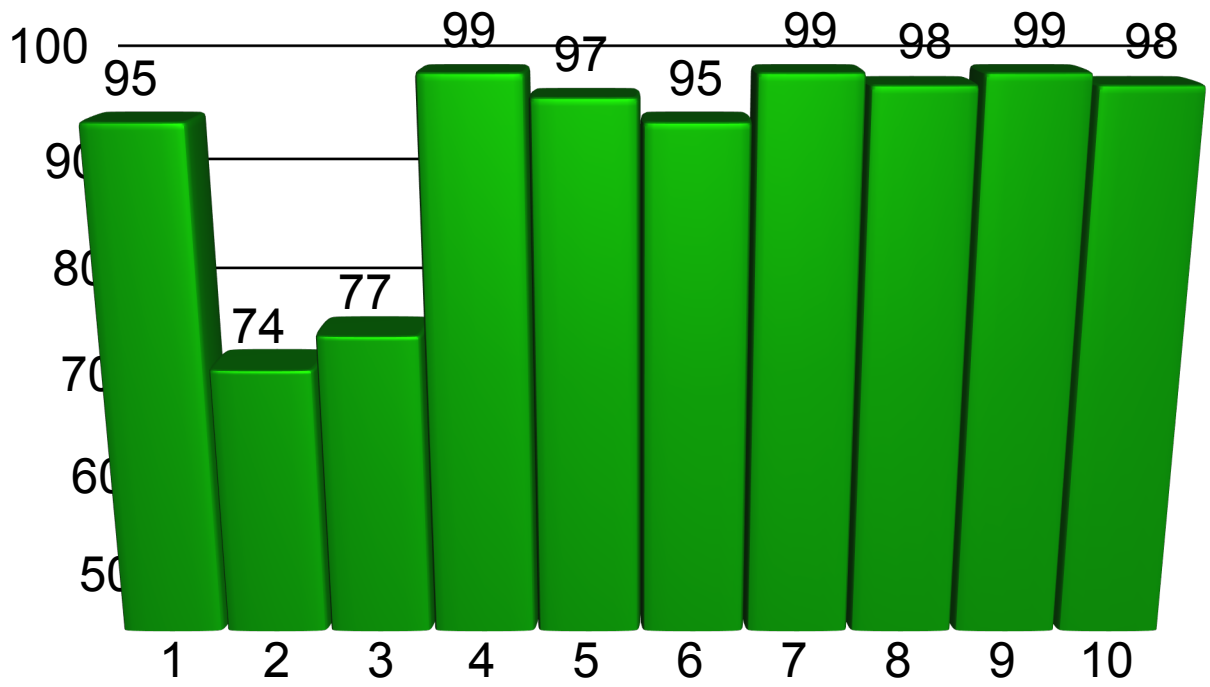
FIGURA 43: Peso de sedimentos obtenidos tras aplicar una lluvia simulada durante 16 minutos para los tratamientos de no-laboreo con suelo desnudo (NLD) y cubierta de cebada (CC), y peso de sedimentos obtenido en laboreo (L) después de una (L1) o dos (L2) lluvias simuladas para el ensayo de La Mina (Cabra).



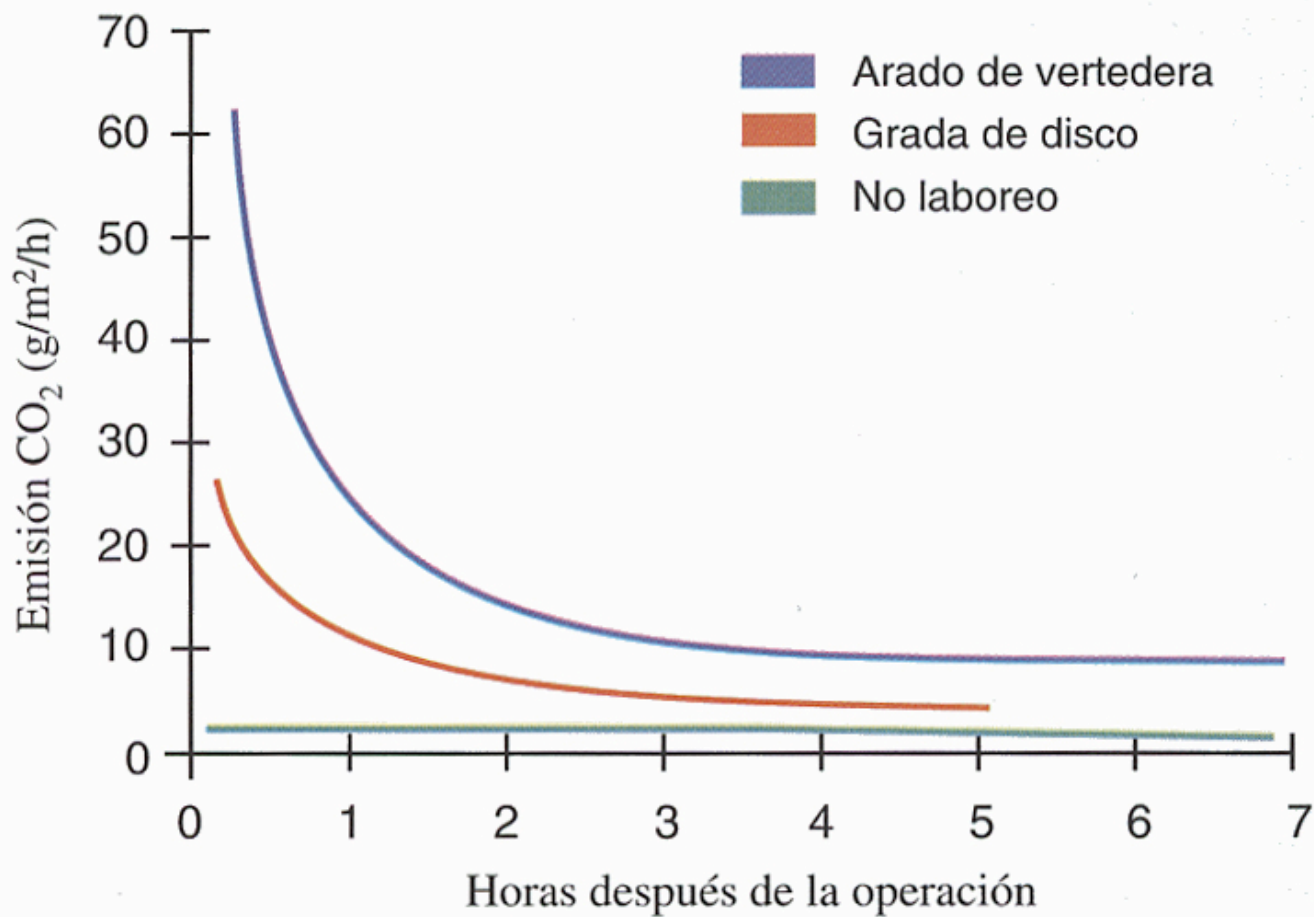
Pérdida de suelo y escorrentía



Rodriguez Lizana et al., 2008

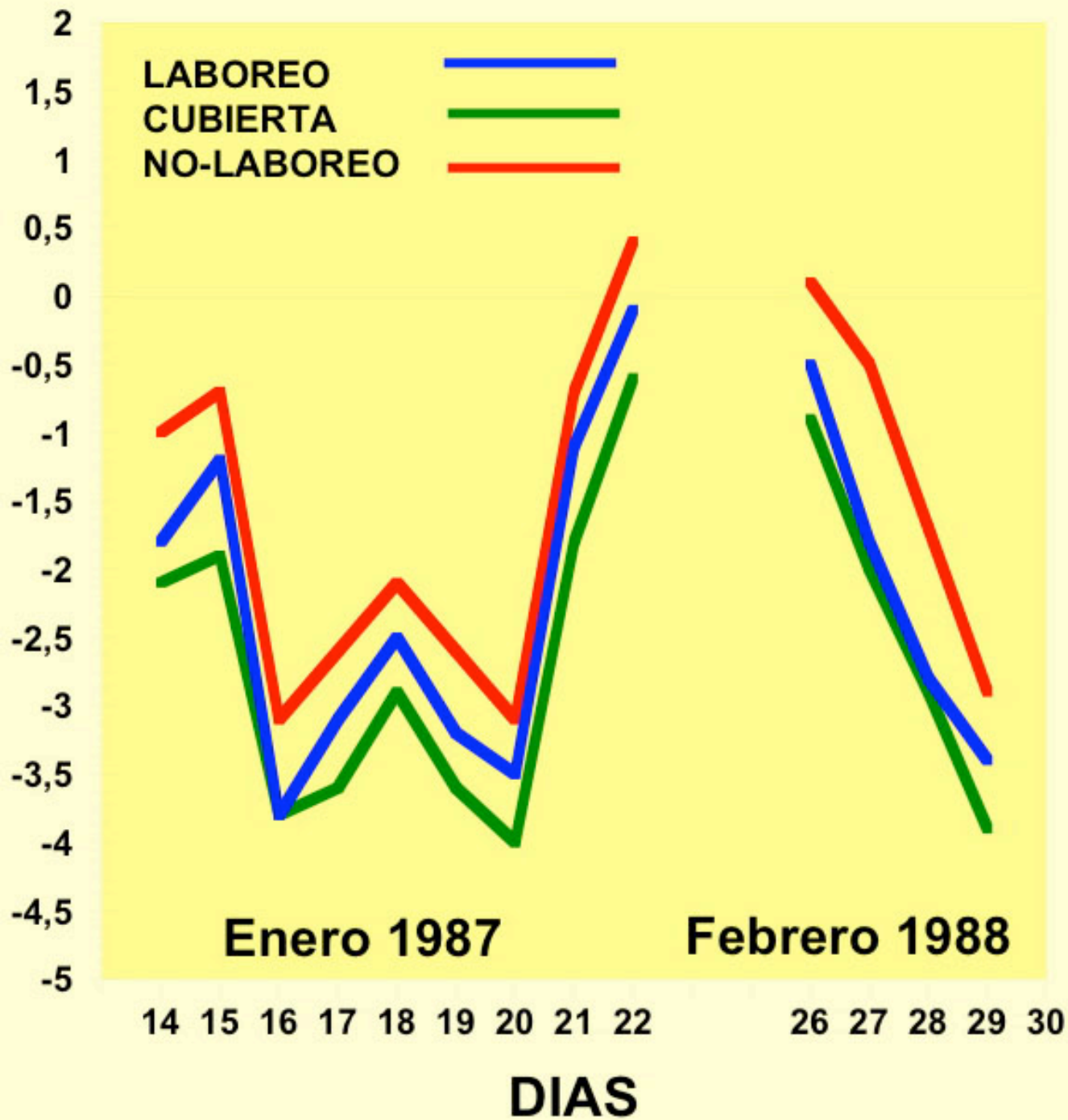


Eficiencia en reducción de la erosión en la siembra directa en comparación al laboreo convencional (Dan Towery, CTIC, Indiana, EEUU, 1998).

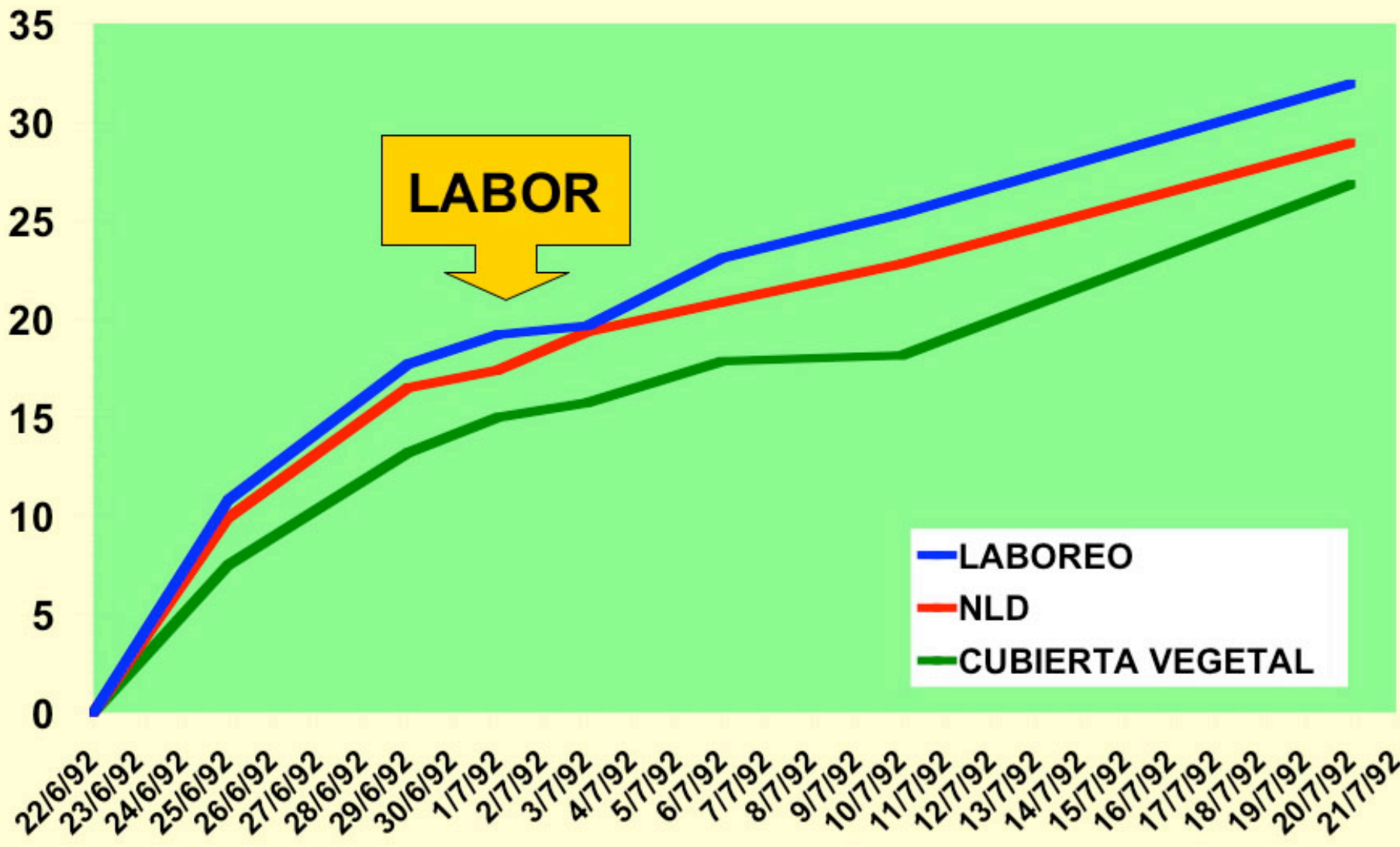


Las labores de arado de vertedera y grada de disco producen emisión considerable de CO₂ del suelo a la atmósfera. (Cortesía de Don Reikowsky, 1999, Departamento de Agricultura de los EE.UU., Morris, Minnesota).

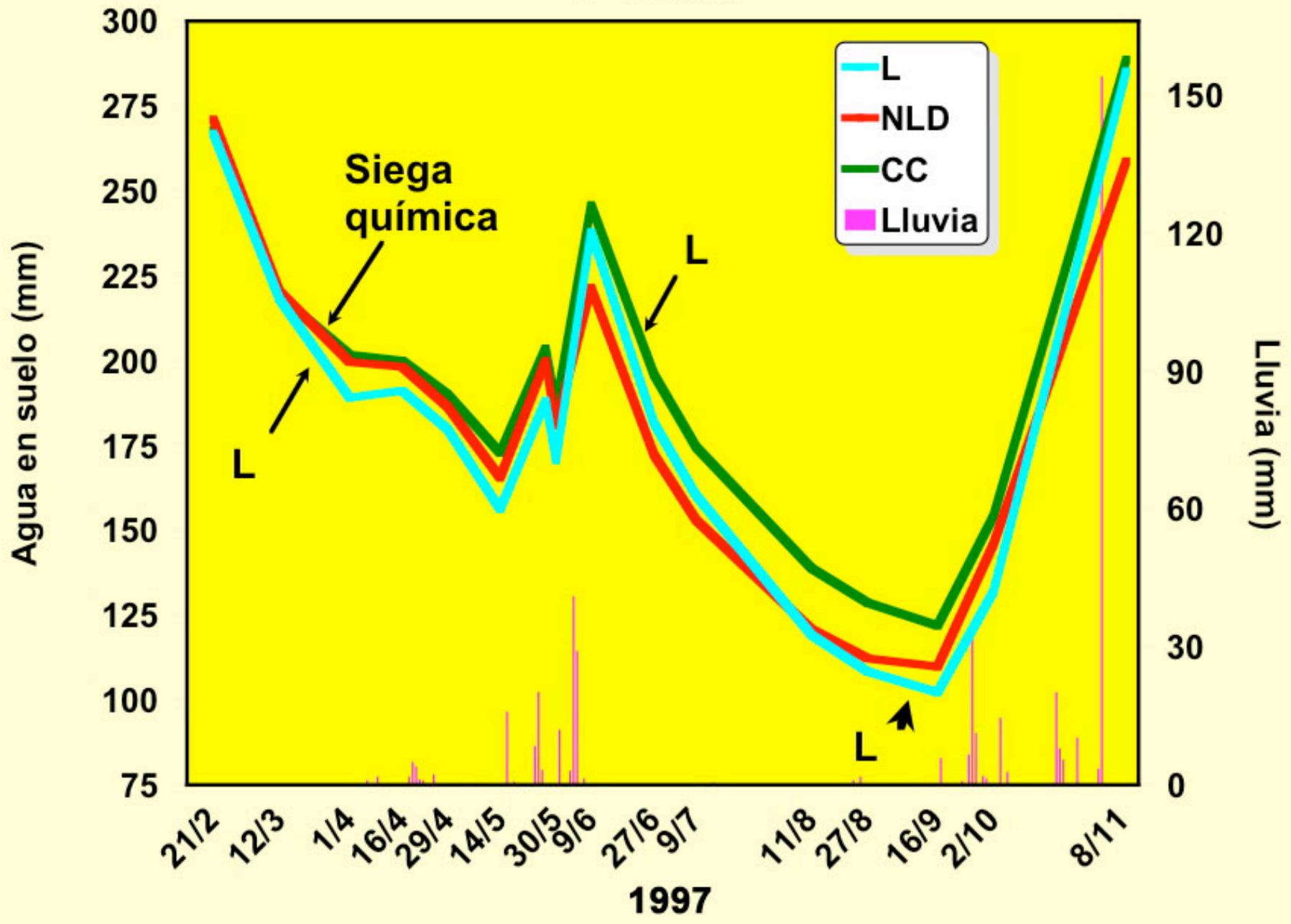
Temperaturas mínimas °C

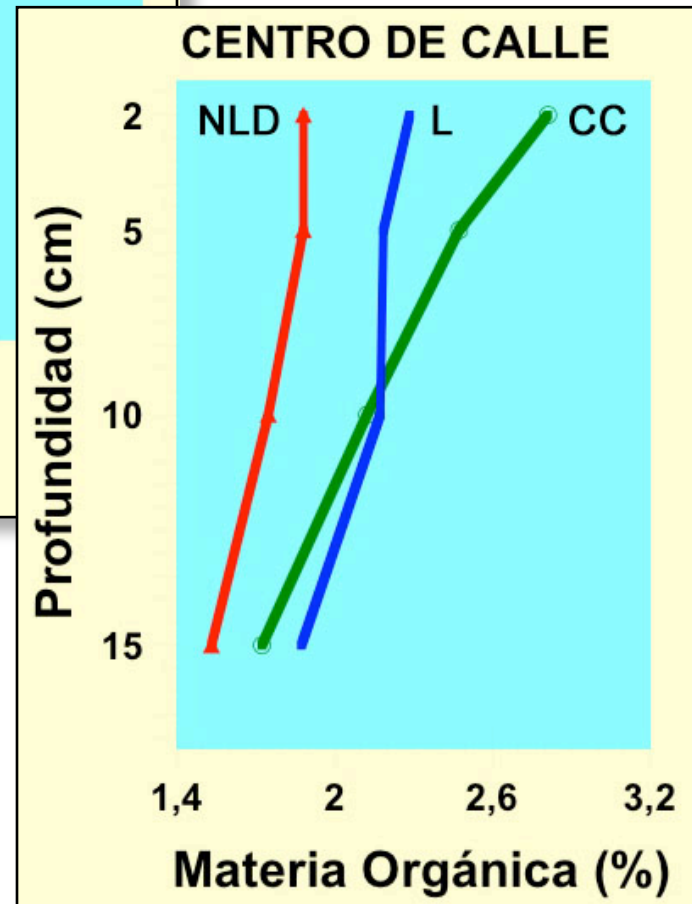
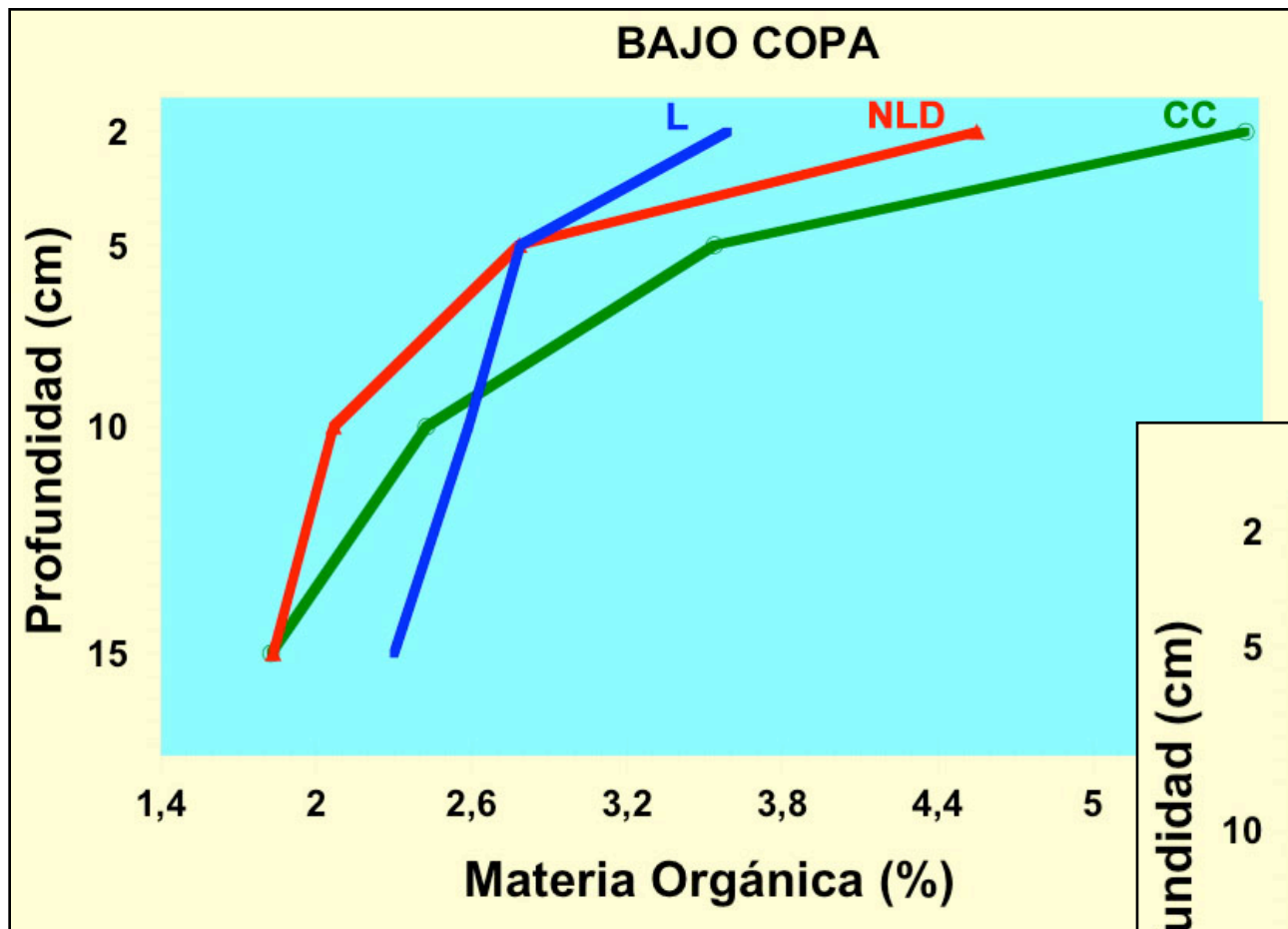


Evaporación acumulada (mm)

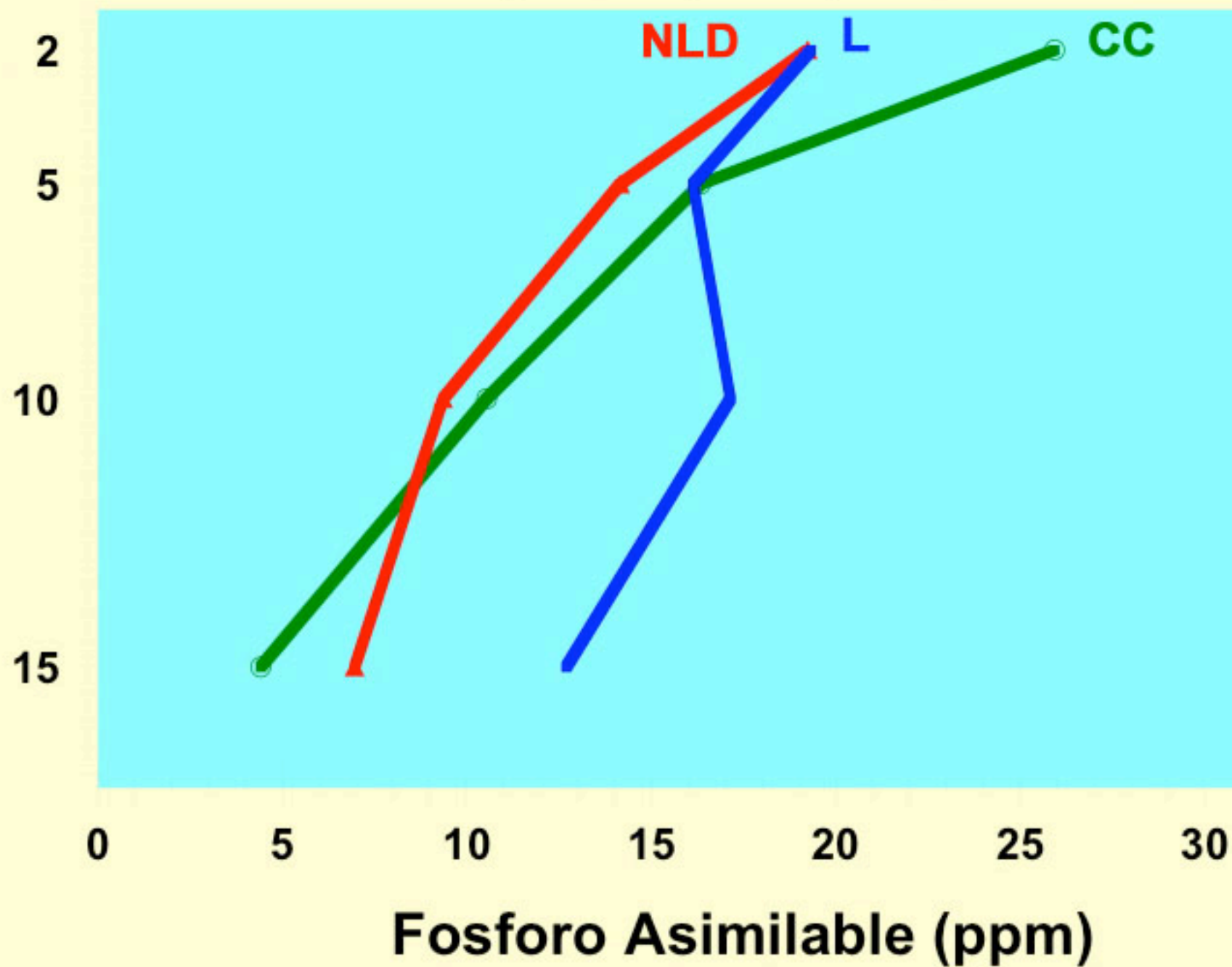


0-120 cm

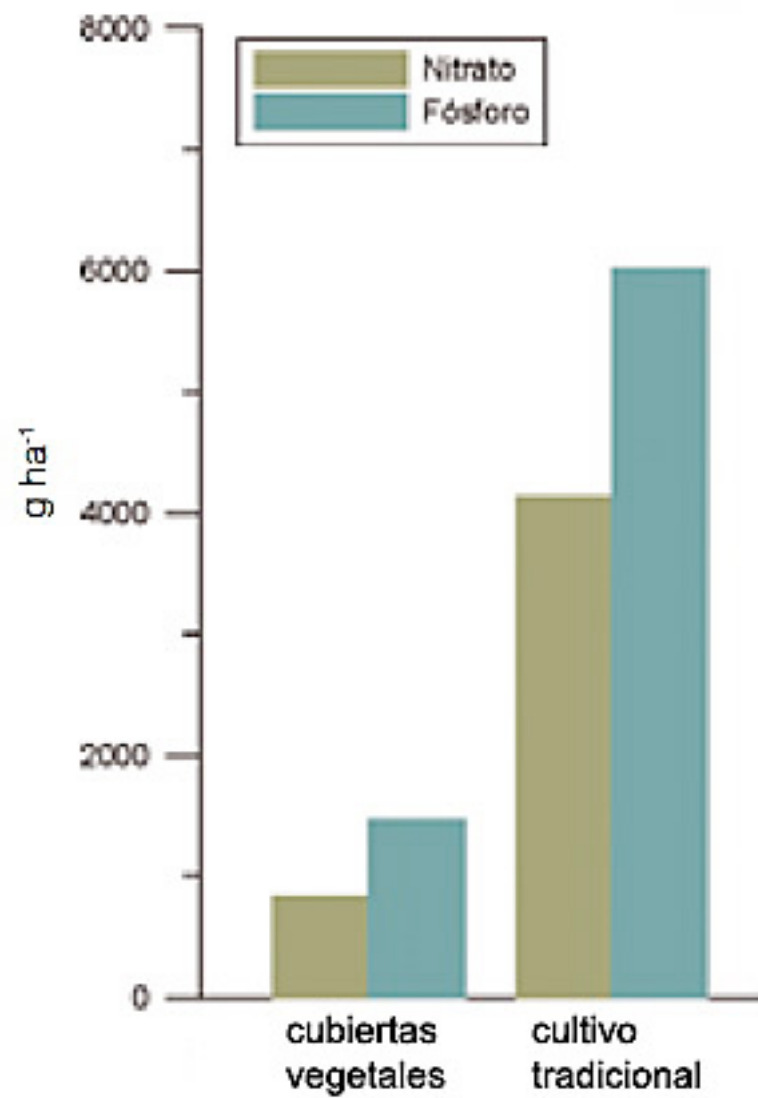




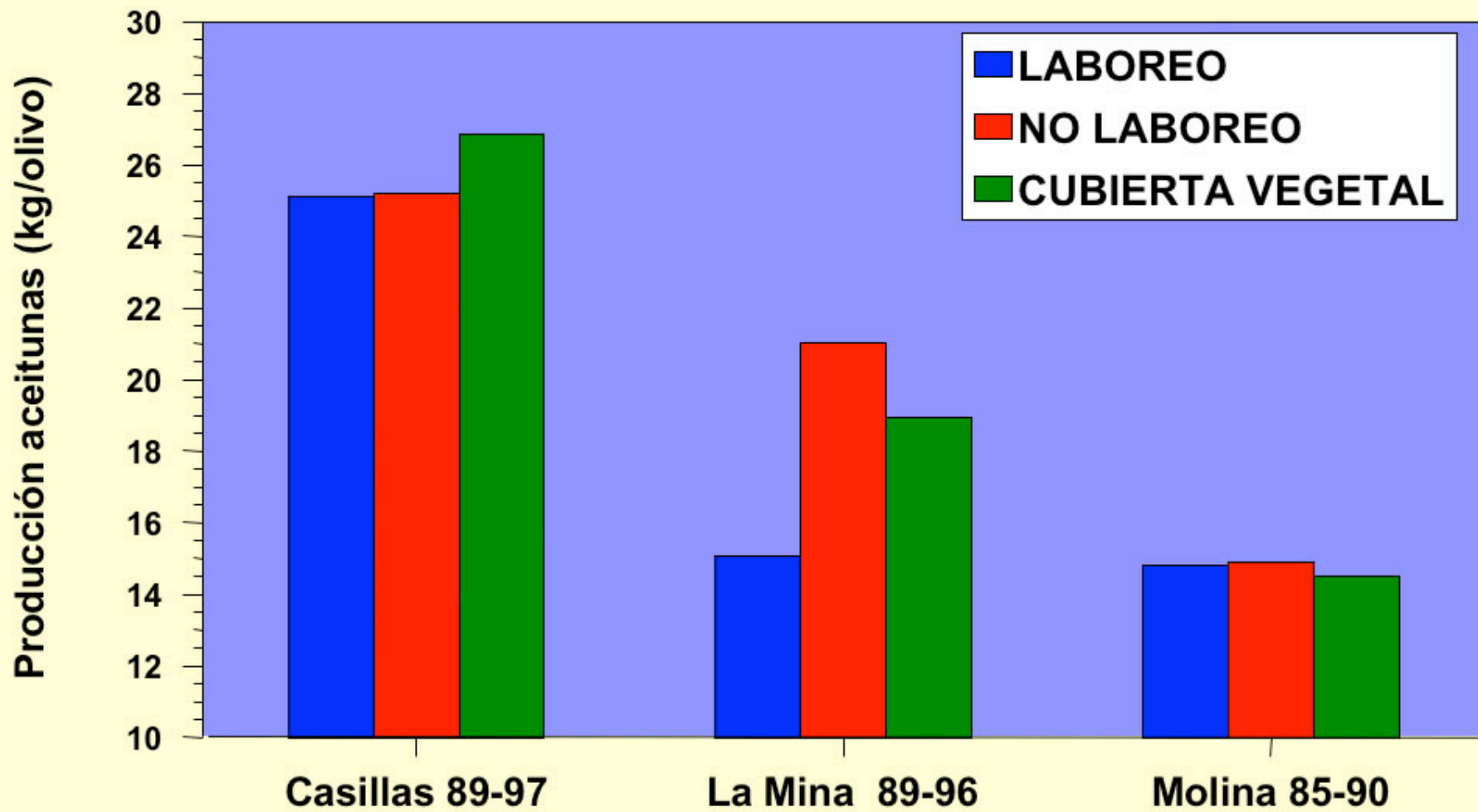
CENTRO DE CALLE

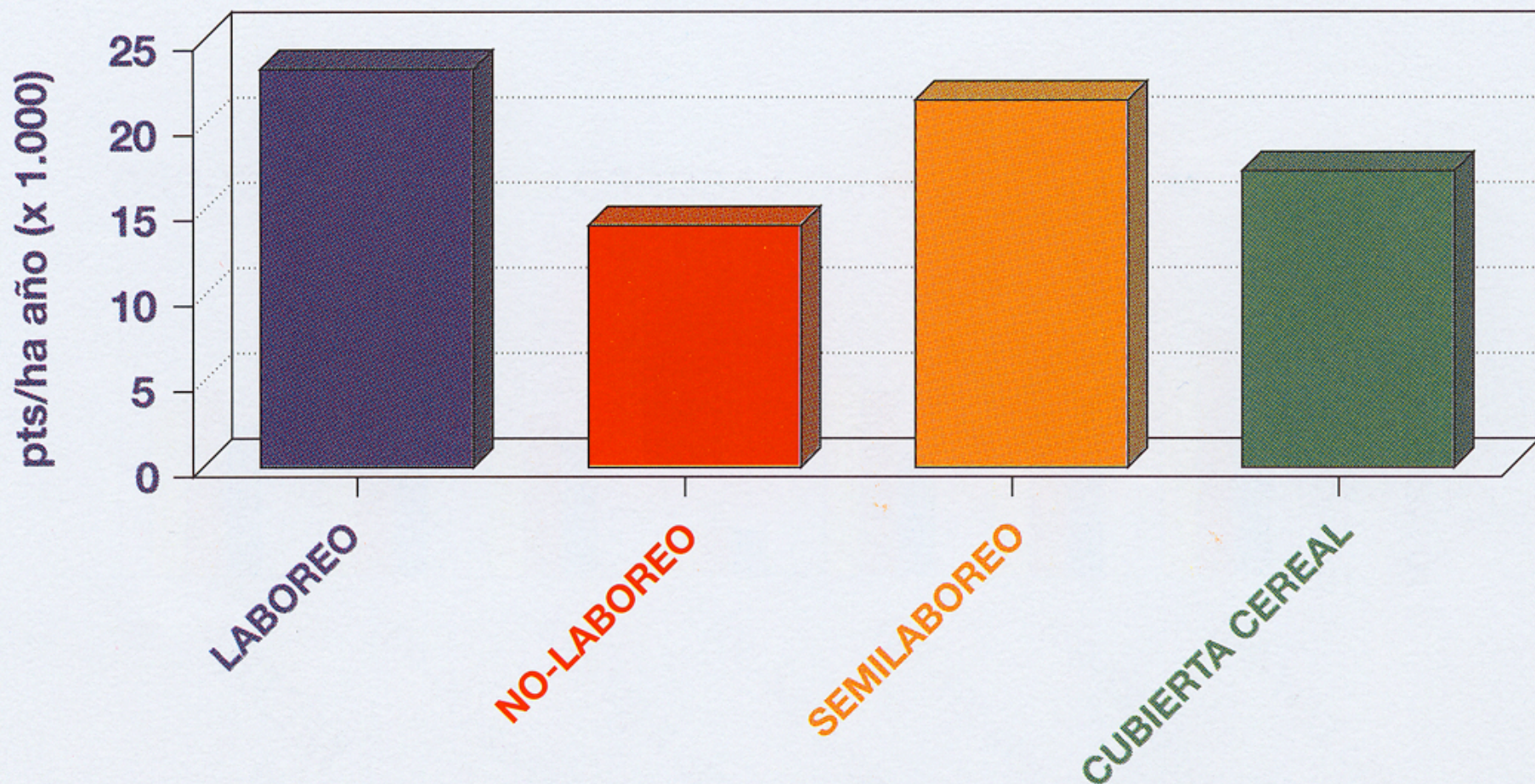


Pérdida de NO_3^- y de P en solución



Rodríguez Lizana et al., 2008





COSTES DE MANEJO DE SUELO PARA DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Figura 2: Las diferentes alternativas de cultivo en el olivar presentan unos costes económicos muy diferentes, siendo el Laboreo tradicional el sistema de cultivo mas caro.

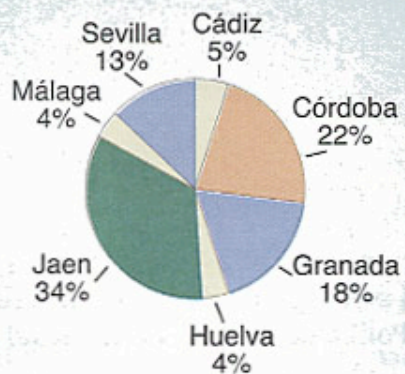
Costes comparativos del laboreo convencional y de la cubierta de gramíneas sembrada en el olivar (en pesetas por hectárea)

| Operación (<i>fecha aproximada</i>) | Laboreo | Cubiertas |
|---|----------------|----------------|
| <i>Herbicida de preemergencia en los ruedos, incluyendo su aplicación (Sept.-Octubre)</i> | 17 € | 17 € |
| <i>Siembra de la cubierta de gramíneas (semilla y operación de siembra en 0.7 ha) (finales septiembre- Octubre)</i> | -- | 12,60 € |
| <i>Fertilización N₂ de la cubierta (0.5- 0.7 ha) (finales octubre- Noviembre)</i> | -- | 12,60 € |
| <i>Herbicida de manejo de la cubierta y su aplicación en 0.5 ha (diciembre- enero)</i> | -- | 17 € |
| <i>Labor de grada* (febrero-marzo)</i> | 14,40 € | -- |
| <i>Herbicida para la terminación de cubierta y su aplicación en 0.5 ha (febrero- marzo)</i> | -- | -- |
| <i>Labor de grada* (abril-mayo)</i> | 14,40 € | 7-12 € |
| <i>Dos labores cultivador* (verano y/ o otoño)</i> | 28,85 € | -- |
| <i>Pase de rastra en 0.7 ha (Julio-Agosto)</i> | 9,60 € | -- |
| Total | 84,25 € | 71,20 € |

PROBLEMÁTICA DEL OLIVAR



EROSIÓN DEL SUELO



Distribución de superficies acogidas al Programa de Cubiertas Vegetales en Andalucía

La Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía ha desarrollado dos líneas de ayudas específicas. (Orden del 14.mayo. 1998; Boletín Oficial 2. junio. 1998)

Objetivos

1. Reducir la erosión en el olivar mediante cubiertas vegetales y obras de corrección de cárcavas.
2. Fomentar la producción integrada para reducir otros posibles impactos ambientales.
3. Realización de proyectos de demostración y de acciones de divulgación de las técnicas antes referidas.

Compromisos de los agricultores

- Poner en práctica, durante un periodo de 5 años y en la totalidad de la superficie de su explotación de olivar, el plan de actuación que se les apruebe.
- Anotar en un «libro de explotación» todas las operaciones llevadas a cabo en las parcelas en que se implementen estas técnicas, así como las incidencias que se originen.
- Informar anualmente sobre lo anterior.

Requisitos y plan de actuación

- Características de las parcelas: a) de más de 0.5 hectáreas, y b) con pendiente media superior al 10%
- No usar en ningún caso arados de vertederas o gradas de discos.
- Cubiertas vegetales: se deberán implementar en parcelas con más del 10%

tan en un 20%.

Ayuda complementaria para obras de corrección de cárcavas

(hasta un 30% de la ayuda básica)

Ayuda a proyectos de demostración:

- inferior a 40.000 pesetas por hectárea y año;
- hasta un máximo 500.000 ptas.

Evaluación del Programa

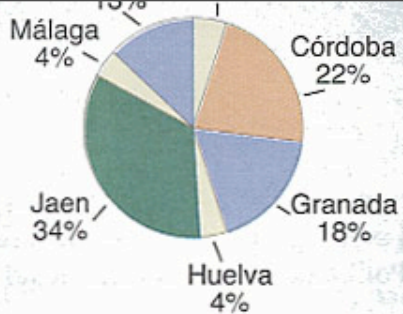
El grado de cumplimiento del Programa se determinará:

A nivel de agricultor/ finca: mediante visitas a las fincas seleccionadas y seguimiento mediante teledetección (fotografía aérea o tomas de satélite).

A nivel comarca y provincia: mediante la determinación de una serie de indicadores agronómicos (% cobertura del suelo), medioambientales (reducción de la erosión, otros parámetros edáficos) y socioeconómicos (grado de adopción, ahorro energético, de mano de obra).

Alcance del programa en Andalucía

Se estima que cerca de 50.000 hectáreas de olivar van a recibir subvenciones por implementar estas técnicas en el año 2000. En la figura 1 y 2 se muestra la distribución de ayudas concedidas por provincias y el tamaño medio de las explotaciones que se han acogido a las referidas ayudas.



Distribución de superficies acogidas al Programa de Cubiertas Vegetales en Andalucía

Compromisos de los agricultores

- Poner en práctica, durante un periodo de 5 años y en la totalidad de la superficie de su explotación de olivar, el plan de actuación que se les apruebe.
- Anotar en un «libro de explotación» todas las operaciones llevadas a cabo en las parcelas en que se implementen estas técnicas, así como las incidencias que se originen.
- Informar anualmente sobre lo anterior.

Requisitos y plan de actuación

- Características de las parcelas: a) de más de 0.5 hectáreas, y b) con pendiente media superior al 10%
- No usar en ningún caso arados de vertederas o gradas de discos.
- Cubiertas vegetales: se deberán implementar en parcelas con más del 10 % de pendiente (dichas cubiertas deberán cubrir al menos el 50% de la superficie de la parcela).
- No efectuar labor alguna en parcelas con pendientes superior al 20 % (para evitar la aparición de cárcavas o corregir las existentes).

Cuantía de las ayudas

Ayuda básica:

- 20.000 pesetas por hectárea y año
- Máximo 1.000.000 pesetas por agricultor titular y año (agrupaciones 1.050.000 pesetas).
- Agricultores a título principal: se incremen-

tomas de satélite).

A nivel comarca y provincia: mediante la determinación de una serie de indicadores agronómicos (% cobertura del suelo), medioambientales (reducción de la erosión, otros parámetros edáficos) y socioeconómicos (grado de adopción, ahorro energético, de mano de obra).

Alcance del programa en Andalucía

Se estima que cerca de 50.000 hectáreas de olivar van a recibir subvenciones por implementar estas técnicas en el año 2000. En la figura 1 y 2 se muestra la distribución de ayudas concedidas por provincias y el tamaño medio de las explotaciones que se han acogido a las referidas ayudas.

Iniciativa de la Comunidad Autónoma de Madrid (Orden del 16.12.1998, Boletín 05.01.1998)

Objetivos

Lucha contra la erosión
Sistemas de laboreo mínimo
Operaciones siguiendo curvas de nivel
Establecimiento de una cubierta vegetal.

Concepto y cuantía

- Viñedo: 51.000 pesetas /ha y año
- Olivar: 56.000 pesetas /ha y año
- Frutos de cáscara: 46.000 pesetas /ha y año
- Cultivo mixto: 53.000 pesetas /ha y año



La teledetección mediante fotografía aérea puede ser una herramienta importante para el seguimiento del programa de cubiertas.

Objetivos

Demostrar que hoy día se puede cultivar el suelo sin degradarlo e incluso mejorándolo

¿?