

INNOVACIÓN

Laboreo en bandas o *strip till*



Innovación, ahorro y eficiencia energética en cultivos en líneas

Durante los últimos años, el Área de Mecanización y Laboreo de INTIA ha desarrollado dos encomiendas del Gobierno de Navarra, dentro del Proyecto de Ahorro y Eficacia Energética en el Sector Primario, que han tenido como objeto analizar el comportamiento de la novedosa técnica del laboreo en bandas (*strip till*) en los cultivos de maíz en regadío y colza en secano.

El *strip till* se inventa por azar al inicio de los años 80 en Estados Unidos por el agricultor Jim Kimsella, al realizar ensayos en el contexto de la simplificación de los labores y optimización de los rendimientos de trabajo en el cultivo del maíz.

La técnica llega a Europa en 2005 a través de algunos agricultores pioneros que importan el *strip tiller* americano Yeter y posteriormente las marcas europeas Jammet, Duro y Horsch fabrican los primeros aperos. A partir del año 2010 esta técnica va extendiéndose y es practicada por más agricultores al tiempo que más fabricantes europeos como Kuhn, Maschio-Gaspardo etc., lanzan sus propios modelos.

José Jesús Pérez de Ciriza Gaínza, José Miguel Bozal Yanguas, Javier Delgado Pérez, José Javier Torrecilla Sesma

INTIA

Con el paso de los años se ha complementado esta técnica con la fabricación de máquinas más completas que hacen además el abonado de fondo enterrado y la siembra en una sola pasada (Agrisem, Horsch, Murzi, Väderstad)

El laboreo en bandas es un sistema que puede ser utilizado perfectamente en todos los cultivos que se siembran en líneas y ofrece importantes ahorros de tiempo, tal y como INTIA ha demostrado en sus estudios de campo.

OBJETIVO

El estudio de esta técnica ha servido sobre todo para conocer su comportamiento en los cultivos en líneas sembrados con sembradoras de precisión, también llamadas monograno, mediante el laboreo de bandas de 10-15 cm de anchura, de cada 50-70 cm de separación entre líneas que dejan determinados cultivos. El resto del suelo queda con los residuos del cultivo y la superficie sin tocar.

En esta actuación, INTIA analizó la reducción de los costes de producción, el consumo de gasoil y el número de horas de trabajo para que su implantación en las explotaciones agrícolas de Navarra sea beneficiosa económicamente y respetuosa con el medio ambiente practicando la Agricultura de Conservación.

La maquinaria que ha sido empleada para las demostraciones fue cedida gentilmente por los agricultores ya citados y por los Hermanos Ojer de Tafalla, así como por las empresas colaboradoras siguientes: Beltrán Maquinaria Agrícola S.A., Agriauto Remón S.L., Talleres Garde S.L y Talleres Arrubla S.L.

Se compararon sobre el terreno las labores tradicionales con las labores que realizan las máquinas con la técnica strip till de laboreo en líneas.

Maquinaria empleada en laboreo tradicional

En la realización del laboreo tradicional se han utilizado las máquinas existentes en las explotaciones agrícolas:

- Chisel de 3 metros de anchura.
- Grada rápida de 3 metros.
- Desfondador de 5 brazos.



En las demostraciones de INTIA se han utilizado los típicos chasis con elementos para hacer la labor en banda, tal y como puede apreciarse en las imágenes superiores. **Foto 1 (izquierda):** Striger de Kuhn y **Foto 2 (derecha):** Cebra de Maschio-Gaspardo

LOCALIZACIÓN Y MAQUINARIA PARTICIPANTE EN LAS DEMOSTRACIONES

Las demostraciones se iniciaron por parte de INTIA en el año 2013 sobre el cultivo de maíz, en una parcela propiedad de Frutas y verduras Castel Ruiz, en el paraje de Montes de Cierzo, término municipal de Tudela. En 2014 se hicieron dos demostraciones, una de maíz en una parcela propiedad de Carlos Tanco en el término municipal de Beire y otra en secano con cultivo de colza en una parcela de Luis Miguel Arregui en el término municipal de Garinoain. Además, es necesario destacar que gracias a ellos se han podido llevar a cabo estas demostraciones, por su colaboración y aportación de la maquinaria necesaria.

- Gradilla de 5 m de anchura.
- Abonadoras, sembradoras y equipos de tratamientos con los que se han sembrado, aplicado fitosanitarios y fertilizantes en todas las variantes.

Maquinaria empleada en laboreo en líneas

Las máquinas que han aportado las citadas empresas y han participado en las demostraciones de laboreo en líneas fueron las siguientes:

- Strip till de 8 cuerpos, separación a 70 cm, marca Striger de Kuhn.
- Strip till de 4 líneas, separación a 75 cm, marca Cebra de Maschio-Gaspardo.
- Sembradoras monograno máxima 2 de Kuhn de 5 líneas a 70 cm.

- Sembradora de siembra directa neumática de chorrillo, con separación entre líneas de 18 cm, marca Kuhn Fastliner 4000 SB.
- Sembradora monograno, de 7 líneas, con separación entre líneas a 50 y 70 cm, marca Solá Variant prosem K 300/7.
- Sembradora monograno de 4 líneas, separación a 75 cm, marca MT de Maschio-Gaspardo.
- Sembradora neumática de chorrillo de 5 m, con separaciones entre líneas de 12,5 y 25 cm, marca Pinta Genius de Maschio-Gaspardo.

DESARROLLO DE LAS DEMOSTRACIONES

Los ensayos demostrativos han sido realizados en parcelas de agricultores, en las que se ha sembrado los cultivos por ellos previstos, con el tipo de laboreo llamado tradicional y se han comparado con las nuevas técnicas de trabajo en bandas e incluso con siembra directa en colza.

Las demostraciones se han llevado a cabo con [las siguientes](#)

técnicas de laboreo:

- 1| Laboreo tradicional con chisel +Desfondador en maíz + grada rotativa.
- 2| Laboreo con grada rápida + Desfondador en maíz+ grada rotativa.
- 3| Laboreo con grada rápida en colza.
- 4| Laboreo reducido en bandas con *strip till* de 8 cuerpos en maíz.
- 5| Laboreo reducido en bandas con *strip till* de 4 cuerpos en colza.
- 6| Siembra directa, solamente en colza.

Foto 3. Laboreo tradicional con chisel, el más empleado actualmente



● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ●

PREMIO DEL CLUB DE INVENTORES ESPAÑÓLES al "Mejor sistema para instalación enterrada de tuberías"

SISTEMA PATENTADO - SIN APERTURA DE ZANJA

SISTEMA QUE UTILIZA AHI VA EL AGUA



SISTEMA TRADICIONAL



- Nuevo sistema más rápido y económico
- Guiado por láser
- Mejora las fincas y el medio ambiente
- Imprescindible para la preparación de VIÑAS, ENDRINAS, OLIVOS y OTROS FRUTALES.

Se consigue un drenaje perfecto evitando las obstrucciones en el tubo, al introducir éste y la grava pretensando la tierra y mantener una inclinación constante controlada por láser. Además, el sistema utilizado por "AHI VA EL AGUA" logra purificar la tierra de la acumula-

ción de herbicidas y abonos que han sido depositados a lo largo de los años. En las tierras salitrosas de regadío, se elimina la sal. El drenaje sirve tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

Los laboreos tradicionales que han realizado los agricultores son conocidos por todos. Los equipos son de dientes o de discos, el suelo queda trabajado en toda la superficie y los residuos prácticamente enterrados. La máquina típica del laboreo tradicional en la actualidad es el chisel, posteriormente se utiliza el desfondador y otras veces la vertedera.

FUNCIONAMIENTO DEL LABOREO EN BANDAS

En primer lugar hay que explicar en qué consiste el laboreo en bandas, también llamado *strip till*, para poder valorar las diferencias en las demostraciones.

Al apero que se utiliza en el laboreo en banda se le llama *strip tiller*, es especial y hay una gran diversidad de ellos en el mercado. Además de los elementos para laboreo, pueden llevar otros implementos que sirven para la incorporación de fertilizantes, semillas e incluso aplicadores de fitosanitarios. En las demostraciones de INTIA se han utilizado los chasis típicos con elementos para hacer la labor en banda.

El *strip tiller* se compone de un chasis donde van anclados los diferentes elementos que atacan al suelo, cuyo detalle puede verse en la **Figura 1**.

La anchura de labor del *strip tiller* puede ser más o menos amplia, según los elementos que lleve y según la velocidad de trabajo. Lo mismo ocurre con la profundidad, ya que montando brazos de desfondador se pueden alcanzar hasta los 35 cm. Detrás irán montados los discos separadores y los elementos de desmenuzando y asentado de la tierra.

En la **Figura 2**, puede verse cómo queda la labor realizada, después del pase del apero. **Se trabajan 10-15 cm y se dejan sin laboreo de 35 a 60 cm de anchura.** En profundidad la labor podrá alcanzar desde los 10 a los 30 cm, dependiendo del estado del suelo, del equipamiento del *strip tiller* y de la potencia del tractor.

En las demostraciones, cada parcela ha tenido sus diferentes particularidades, las de regadío contaron con cultivos anteriores diferentes, brócoli y habas para verdeo, y en secano se ha labrado sobre restos de trigo. En general, los labores se hicieron en buenas condiciones. Por otra parte, los tipos de maquinaria, el tipo de suelo, los residuos vegetales, el lecho de siembra etc., han sido diferentes.

Figura 1. Elementos del *strip tiller*



Figura 2. Labor en bandas con *strip tiller*

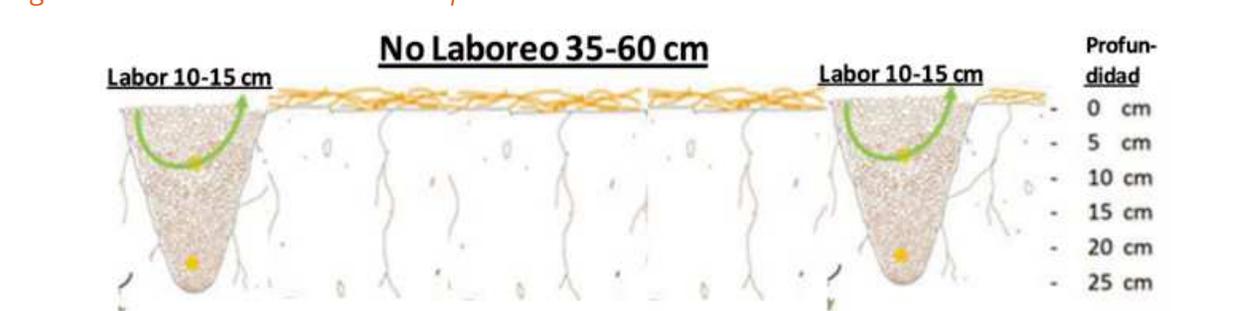




Foto 4. Laboreo en bandas en brócoli con la técnica de strip till. Toda la labor se realiza en una sola pasada

Los primeros ensayos demostrativos en el año 2013 en Tudela consistieron en comparar las labores tradicionales con chisel (**Foto 3**), seguido de un pase de desfondador, después se dio un pase de grada rotativa y otro antes de sembrar. El laboreo en bandas se hizo solamente con una pasada de *strip till*, sobre dos parcelas diferentes con restos de brócoli (**Foto 4**) y de alcachofas, para conocer el comportamiento con mucha vegetación, aunque finalmente solo hubo control de cosecha en brócoli.

El laboreo en bandas se realizó con un tractor de 310 CV y un *strip tiller* de 8 líneas, haciendo una pasada 25 días antes de la siembra, y posteriormente, cinco días antes de la siembra de maíz, se aplicó herbicida.

En el año 2014 se realizaron los ensayos demostrativos en el regadío de Beire, en una parcela con residuos de habas de verdeo. La siembra que se hizo fue de maíz.

En este caso, los laboreos tradicionales que realizó el agricultor fueron 2 pases de grada rápida, 1 de desfondador, y 1 de grada rotativa antes de sembrar. La comparativa se hizo con el laboreo en bandas, a dos profundidades de trabajo diferentes de 10 cm y de 20 cm y después se trató con herbicida antes de sembrar maíz.

En la campaña 2014-2015 se hizo una demostración en Garinoain, en seco, sobre residuos de cereal y la parcela se sembró de colza. La demostración consistió en comparar el laboreo en bandas, la siembra directa en No Laboreo y el laboreo superficial con grada rápida, utilizando diferentes técnicas de siembra, como las tradicionales sembradoras de chorrillo a 12,5 y 25 cm de separación y las sembradoras monograno a 50 y 70 cm entre líneas.

La recolección del maíz se hizo manualmente y en el caso de colza se realizó con la cosechadora de ensayos.

RESULTADOS POSITIVOS

El comportamiento del laboreo en bandas ha sido muy positivo respecto al laboreo tradicional debido al escaso tiempo que hay en regadío para hacer las labores entre dos cultivos tan seguidos como maíz tras de brócoli, alcachofas o habas de verdeo. El laboreo en bandas permite hacer más rápidamente la siembra de maíz, ya que el número de pasadas es menor, **se ahorra más de una hora por hectárea de tiempo**,

y además el plazo que hay que dejar entre unas labores y otras con diferentes aperos es mayor.

En cuanto a los rendimientos productivos de cosecha, no ha habido diferencias significativas respecto al tipo de laboreo, pero sí que se ha observado que **las nascencias de los cultivos fueron mejores** en el laboreo en bandas.

El ahorro de gasóleo ha sido muy importante en regadío, disminuyendo el consumo con el laboreo en bandas en más de un 60% respecto al laboreo tradicional lo que supone un ahorro superior a los 40 litros por hectárea. Sin embargo en seco, como los laboreos para la siembra de colza son más superficiales y no se utiliza normalmente el desfondador, el consumo por hectárea lógicamente es menor.

En cuanto a la **humedad del suelo, se mantiene más alta** en la zona trabajada del laboreo en bandas donde se deposita la semilla, con un calentamiento más rápido al estar libre de residuos.

CONCLUSIONES

El laboreo en bandas es un sistema que puede ser utilizado perfectamente en todos los cultivos que se siembran en líneas a una anchura superior a 25 cm.

Supone un **ahorro importante de gasóleo y del tiempo de trabajo**.

La realización del laboreo en bandas **tendrá éxito si se utiliza idéntico número de elementos del *strip tiller* que líneas de siembra tiene la sembradora** y además haciendo los pases de aquel lo más rectos posibles para que cuando se vaya a sembrar coincidan el laboreo en banda con la línea de siembra.

En el laboreo en bandas, **la nascencia y el desarrollo inicial de las plantas son más rápidos** porque el suelo se calienta antes y no pierde tanta humedad como en el laboreo tradicional.

El trabajo en bandas es considerado como **Agricultura de Conservación** ya que deja la mayor parte del terreno sin mover con más del 30% de la cantidad de residuos del cultivo anterior en superficie.

Contribuye a reducir el riesgo de erosión, limita la evaporación y mejora la calidad de los suelos al dejar la mayor parte de residuos en superficie.