



Foto: Stefan Houglin

SUELOS QUE RESPIRAN

La compactación del suelo es un problema muy conocido, pero a menudo se subestima el impacto que tiene y la dificultad de evaluarlo. También preocupa cada vez más a los accionistas del sector agrícola.

TEXTO Y FOTOS: JEAN-CLAUDE HIRON,
ADRIEN LEROY, MARJOLEIN VAN WOERKOM

A finales de noviembre hace un frío extremo en el departamento francés de Aisne. Frédéric Sabreja, cultivador de remolacha azucarera, observa el campo. El tiempo es seco: con un poco de suerte se mantendrá así. “El año pasado terminamos de cosechar la remolacha en unas condiciones húmedas catastróficas”, recuerda. “Los remolques quedaban enterrados en el barro hasta el eje. Dejaron tales surcos que, cuando nos pusimos a arar unos días después, el tractor casi tocó fondo”.

Las condiciones similares de los últimos años preocupan a los miembros de la cooperativa de maquinaria agrícola Cuma (Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole) de

Chalandry, que preside el Sr. Sabreja. Su colega Nicolas Mallèvre, que lo acompaña este día en una ruta por sus campos, comenta que tanto la estructura del suelo como el rendimiento de los cultivos se ven afectados. “Aunque no sea una compactación extrema notamos la diferencia en el rendimiento: la producción de trigo sobre colza es de 8-9 t/ha, comparada con las 5 t/ha cuando se siembra sobre remolacha azucarera. La posterior siembra después de remolacha no compensa esta diferencia”.

¿CUÁNDO ES MEJOR COSECHAR?

“Lo que me da miedo es cuando hay máquinas de 70 toneladas trabajando en suelos sedimentarios arenosos en condiciones de mucha humedad”, dice el Sr. Mallèvre. Estas inquietudes



El sistema remolacha-trigo-colza-maíz es el principal en la Cuma de Chalandry.



tudes las comparten otros miembros de la cooperativa Cuma, especialmente después del final de las cuotas de remolacha azucarera. El aumento del 20 % de la producción local de azúcar y las consiguientes programaciones ampliadas de recolección hacen que aún sea más difícil controlar las condiciones de cosecha. Así que, en 2017, los miembros de Cuma decidieron hacer una inversión.

“Dejamos de contratar cosechadoras de remolacha autopropulsadas en nuestras 130 ha de remolacha azucarera y pasamos a usar un tractor con un accesorio delantero que corta el follaje y una cosechadora de remolacha arrastrada”, revela el Sr. Sabreja. “Esto nos permite tanto reducir el peso sobre el suelo como cosechar en las mejores condiciones posibles, puesto que contamos con equipo propio”.

La combinación de cosechadora y tractor tiene un peso neto de 17 t, y los neumáticos Ultraflex se inflan a 1,5 bar para repartir mejor la carga. Como ya han adoptado tecnologías de precisión como el guiado automático y la aplicación por secciones, ahora los miembros se están planteando pasar a sistemas remotos de inflado de neumáticos.

La Cuma de Chalandry tiene una superficie de 1.200 ha. Seis socios utilizan el material remolachero.



Nicolas Mallèvre (a la izquierda) y Frédéric Sabreja (a la derecha) han invertido en una deshojadora, una arrancadora y una cargadora. Su objetivo es seguir controlando las condiciones de la cosecha.

«Tenemos que optimizar tanto como sea posible para que las operaciones de la granja sean sustentables.»

FRÉDÉRIC SABREJA

“El número de ejes está directamente relacionado con la profundidad de compactación, por lo que intentamos que el chasis de las máquinas incluya el mayor número posible de los mismos”, apunta el Sr. Sabreja. Además, se sacrifican dos hileras de remolacha durante la siembra para permitir que pasen ruedas más anchas.

“Sí que compactamos el suelo, pero intentamos hacerlo del modo más superficial posible”, dice el Sr. Mallèvre. En otras palabras: la compactación está ligada a tantas variables que no siempre puede evitarse. Por eso es más una cuestión de controlar el riesgo. “Si la compactación supera los 30 cm de profundidad, es demasiado tarde. Cualquier acción mecánica será ineficaz”.

La inversión de Cuma en el nuevo sistema de cosecha era de sentido común, pero la cooperativa aún necesita mantenerse económicamente viable. El aumento de la producción de remolacha ha llegado acompañado de una caída de precios del azúcar, mientras que los costes de funcionamiento siguen subiendo. “Hace cinco años producíamos 500 €/t”, dice el Sr. Sabreja. “Hoy producimos 350 €/t”. Añade que los compañeros agricultores suelen ser muy conscientes de los riesgos de la compactación, pero que, por el momento, muchos no creen que evitarla sea un modo de aumentar el rendimiento. A pesar de todo, el Sr. Sabreja espera que esta cuestión se haga más visible en los próximos años. “Creo que el impacto todavía no es lo bastante evidente”.

¿CÓMO ES DE GRAVE?

350 km hacia el norte, Louis Claessens, contratista en el pueblo holandés de Heino, describe la situación con casi las mismas palabras. “El problema es que la compactación no es algo que puedas ver. Como contratistas, dejamos la tierra plana y bonita, por lo cual es imposible que veamos los surcos que puedan haberse originado bajo la superficie. Pero en realidad el suelo es tan compacto que el agua no puede salir”. El Sr. Claessens se ocupa, entre otras funciones, de la fertilización y

el análisis del suelo para sus clientes, el 95 % de los cuales son productores lecheros.

Apasionado por la agronomía, en 2009 el Sr. Claessens compró la empresa contratista Volkerink Heino. Era una época difícil para empezar: aún se notaban las secuelas de la crisis financiera de 2008, y los riesgos eran considerables. “La competencia es dura”, admite. De allí que quisiera diferenciarse del resto con servicios centrados en la conservación del suelo. “Mi estrategia es aprovechar al máximo el potencial del sistema de producción de los clientes. Cuando ellos hacen dinero, nosotros también”.

Para convencer a sus clientes de la gravedad del riesgo que supone la compactación

del suelo, hace poco organizó una demostración de campo donde llevó a cabo 14 pruebas con diferentes tipos de máquinas, chasis y neumáticos. “Quería demostrar de forma visual el impacto que ejerce la presión de las ruedas sobre el suelo. Aquí los productores lecheros no se preocupan mucho por la calidad del suelo”. Los que estaban presentes pudieron ver con sus propios ojos que cuantos más ejes y ruedas tenga la máquina para distribuir el peso, menor va a ser el impacto en la estructura del suelo.

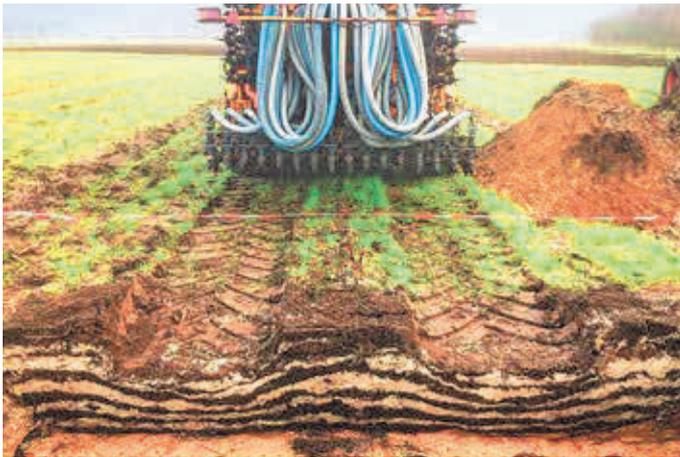
¿QUIÉN DEBE PONERSE AL MANDO?

Siempre en busca de datos de casos reales para mostrar a sus clientes, el Sr. Claessens



Volkerink Heino ofrece servicios de análisis y seguimiento de los suelos para la prevención de la compactación.

 agro-transfert-rt.org
volkerinkheino.nl
terranimoworld



Durante los ensayos realizados con distintos chasis...



...se observaron importantes variaciones en la profundidad de la compactación.

pudo beneficiarse de fondos europeos para llevar a cabo una prueba en cuatro campos de pasto. Aunque se trataba del mismo tipo de suelo, la misma fertilización y las mismas condiciones meteorológicas, el rendimiento de forraje fluctuaba entre 11 y 14,5 toneladas/año. “No podré convencer a los clientes sin datos que me apoyen”. Sin embargo, estos aún son difíciles de recopilar en una situación de contratación real.

En Volkerink Heino, todas las decisiones de inversión están dirigidas a reducir la compactación potencial del suelo. El chasis Van der Molen de ocho ruedas se instaló en el esparcidor de estiércol de 16m³, así como en uno de los remolques. La presión de los neumáticos se ajusta a 1 bar y la carga sobre la rueda permanece por debajo del nivel de 3 toneladas. El Sr. Claessens también utiliza un arado que permite que el tractor per-

manezca en la superficie sin arar. “En términos de compactación, los contratistas cargan con la mayor parte de la responsabilidad”, comenta. “Depende de nosotros hacer algo al respecto”.

Prevenir la compactación se volverá más importante en los próximos años, en un escenario de maquinaria cada vez más pesada. “Las máquinas de los contratistas se están volviendo más pesadas”, indica el Sr. Claessens. “Aún así, el peso de la máquina no tiene por qué ejercer un impacto negativo. Todo se reduce al peso por rueda: es mejor transportar 16m³ en ocho ruedas que 10m³ en dos”.

Las innovaciones técnicas en marcha, junto a las tecnologías de precisión existentes (véase la entrevista en la p. 11) pueden ayudar a los agricultores y contratistas a permitir que el suelo respire y que las plantas echen raíces. ■

»Mi estrategia es aprovechar al máximo el potencial del sistema de producción de los clientes.«

LOUIS CLAESSENS

LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN POCAS PALABRAS

¿Qué es lo que ocurre en un suelo compactado? La disminución del tamaño de los poros y cavidades empieza a afectar de forma adversa el intercambio de aire y agua, la penetración del agua de lluvia y el enraizamiento de las plantas.

Como no existe un sistema de poros vertical y continuo, ya no se garantiza la respiración del suelo (admisión de O₂ y expulsión de CO₂), y el agua tiende a quedarse en la superficie. Cuando la capacidad de aire es menor del 5 % o la conductividad hidráulica no llega a 10 cm/día, la deficiencia de oxígeno tendrá un impacto en la actividad de los microorganismos y la asimilación de los nutrientes. Además de las bajadas de rendimiento, la compactación también genera emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: Prof. Dr. Rainer Horn.



Véase la entrevista con Rainer Horn: JohnDeere.es/campoymecanica

“USAR MÁQUINAS MÁS GRANDES NO SIEMPRE AUMENTA EL RIESGO DE COMPACTACIÓN.”

Jorgen Audenaert, gestor de segmento para cultivos, contratistas y ganado en John Deere, se plantea opciones técnicas para reducir la compactación.

ENTREVISTA: STEVEN ROLLER

Campo y Mecánica: mayor rendimiento a menudo significa maquinaria más pesada con el riesgo de aumentar la compactación del suelo. ¿Cómo puede resolver este dilema?

Jorgen Audenaert: Usar máquinas más grandes no siempre aumenta el riesgo de compactación del suelo. La carga del eje, la superficie de contacto de las cadenas o ruedas y la presión de contacto con el suelo son variables ajustables vinculadas al impacto sobre el suelo. También juegan un papel clave las condiciones de trabajo, especialmente el nivel de humedad y la estructura del suelo. Si se utilizan correctamente, las máquinas de alta productividad pueden ayudar a minimizar el riesgo de compactación del suelo, a la vez que maximizan la cantidad de trabajo realizado en condiciones óptimas.

¿Qué soluciones tienen los agricultores para limitar la compactación?

El control remoto de la presión de neumáticos es una buena opción para equipos que tienen que alternar entre trayectos por carretera y trabajo en el campo. También juega un papel importante el tipo de neumático. Recientemente se han desarrollado neumáticos de *flexión mejorada* y de *muy alta flexión*, que han aumentado el rango de carga en un 20 % y un 40 % respectivamente, con la misma presión de aire que los neumáticos estándar. También mencionaría la optimización del lastre. John Deere desarrolló el sistema EZ Ballast para tractores 7R con este propósito, en el cual pueden añadirse o quitarse fácilmente hasta 1.700 kg de lastre en menos de un minuto sin salir de la cabina.

¿Qué hay de la agricultura de tráfico controlado?

Se ha extendido fuera de Europa, por ejemplo en Australia, y sigue ganando seguidores en la UE, donde actualmente se cultivan 50.000 ha en sistemas CTF. La idea es re-

ducir la zona compactada mediante trayectorias definidas de forma permanente. Esto requiere usar un guiado RTK e igualar los anchos de trabajo y de vía en todas las fases de producción. Los estudios han demostrado que esta técnica reduce la compactación y los costes de labranza, además de incrementar de forma significativa el rendimiento.

¿Qué innovaciones técnicas recientes deberíamos tener controladas?

El desarrollo de sistemas avanzados de oruga para tractores de gran potencia y cosechadoras aumenta la superficie de contacto y minimiza la presión ejercida sobre el suelo.

Otra innovación es el uso de equipos más ligeros. La fibra de carbono es seis veces más ligera que el acero. Ya se ha utilizado en nuestros pulverizadores automotores para reducir la limitación del suelo durante la aplicación de productos fitosanitarios. También la mejora de la logística puede jugar un papel importante contra la compactación. Durante la cosecha, la comunicación inalámbrica entre las máquinas contribuye a limitar las pasadas, dado que se pueden consultar la localización precisa del vaciado del grano y el nivel de la tolva. ■

Jorgen Audenaert, gestor de segmento para cultivos, contratistas y ganado en John Deere.



LA COMPACTACIÓN: DATOS Y CIFRAS

¿Cuáles son las consecuencias reales de la compactación? Los datos estadísticos y experimentales sugieren un impacto importante en la producción agrícola mundial. Europa se encuentra especialmente afectada.

SUPERFICIES DEGRADADAS POR COMPACTACIÓN A ESCALA MUNDIAL



¿QUÉ FACTORES INFLUYEN EN EL RIESGO DE COMPACTACIÓN?



Carga por eje



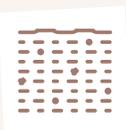
Número y características de los neumáticos



Presión de contacto con el suelo



Humedad relativa del suelo



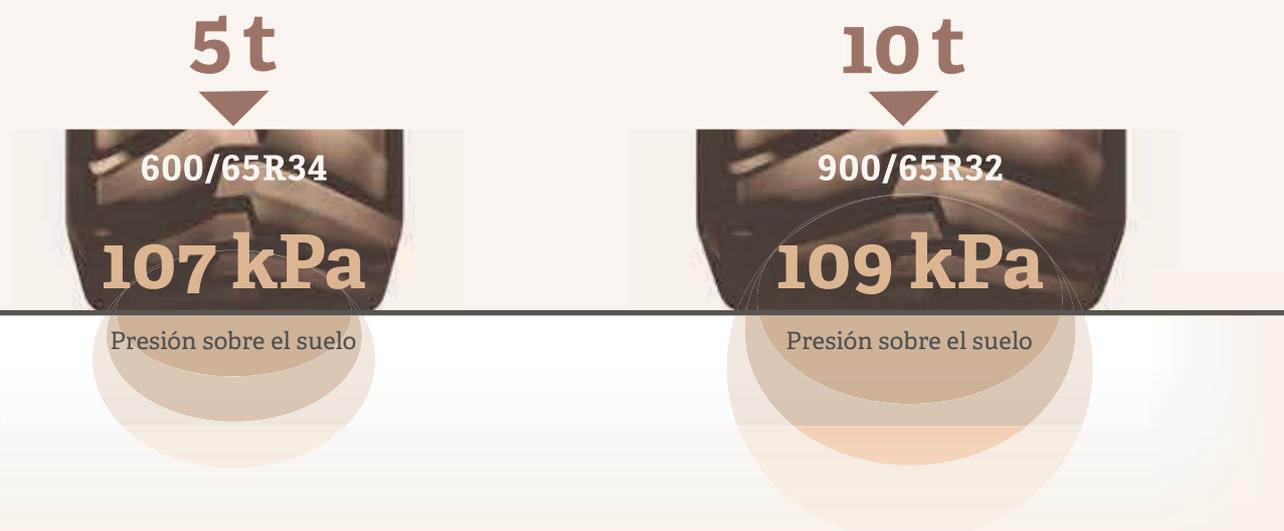
Tipo y estructura del suelo



Número de pasadas por el campo

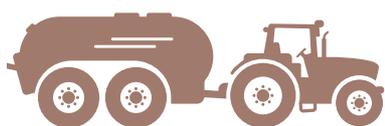
UNA COMPACTACIÓN PROFUNDA MÁS DIFÍCILMENTE CONTROLABLE

Con una carga dos veces superior y un neumático ancho, la presión superficial es la misma, pero la profundidad es más importante.

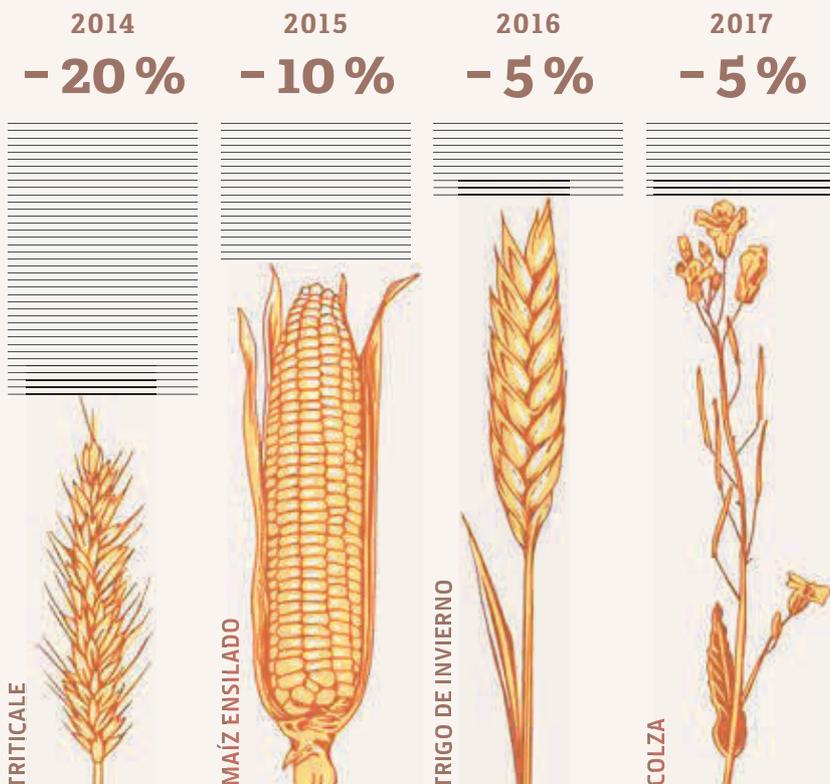


300 t

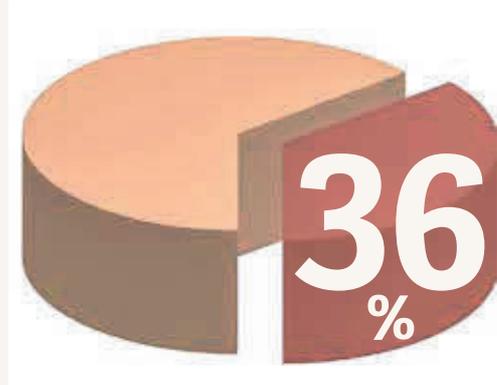
Peso desplazado en tres años en una rotación de biogás (teniendo en cuenta la dispersión).



DIFERENCIA DE RENDIMIENTO ENTRE PARCELAS COMPACTADAS Y PARCELAS NO COMPACTADAS



Un estudio que está realizando el instituto Agroscope (Suiza) evalúa el impacto de la compactación sobre la productividad. Una parte de las parcelas del estudio se compactaron en 2014 (una pasada con un material de 32 t, neumáticos muy hinchados, condiciones húmedas) para medir las pérdidas de rendimiento generadas a lo largo de toda la rotación.



Porcentaje de suelos europeos que presentan un riesgo de compactación de alto a muy alto.

NUEVO PAQUETE AUTOTRAC UNIVERSAL 300

GUIADO AUTOMATIZADO PARA FLOTAS MIXTAS

Homologado para más de 600 modelos
de máquinas John Deere y de otras marcas.

**OFERTA
ESPECIAL**
8.490 €

incluye instalación y todas
las piezas necesarias*



JOHN DEERE

NOTHING RUNS LIKE A DEERE

+ SUS VENTAJAS

- Un sistema de guiado de alta calidad a un precio fijo muy atractivo
- Aumenta considerablemente la productividad
- Ahorro en combustible, fertilizantes y productos fitosanitarios
- Mantiene una alta precisión en condiciones de baja visibilidad
- Reduce el cansancio del operador

○ ACTUALIZACIONES OPCIONALES

- SF1 a SF3: 1.990 € + suscripción anual
- SF3 a RTK: 3.590 € + suscripción anual



StarFire
6000 - SF1



Monitor Gen4 4240
con Activación AutoTrac



Conjunto de
guiado AutoTrac
Universal 300

*Sólo disponibles en los concesionarios John Deere inscritos desde el 1 de febrero al 31 de julio de 2019.
Solicite más información al concesionario de su zona.