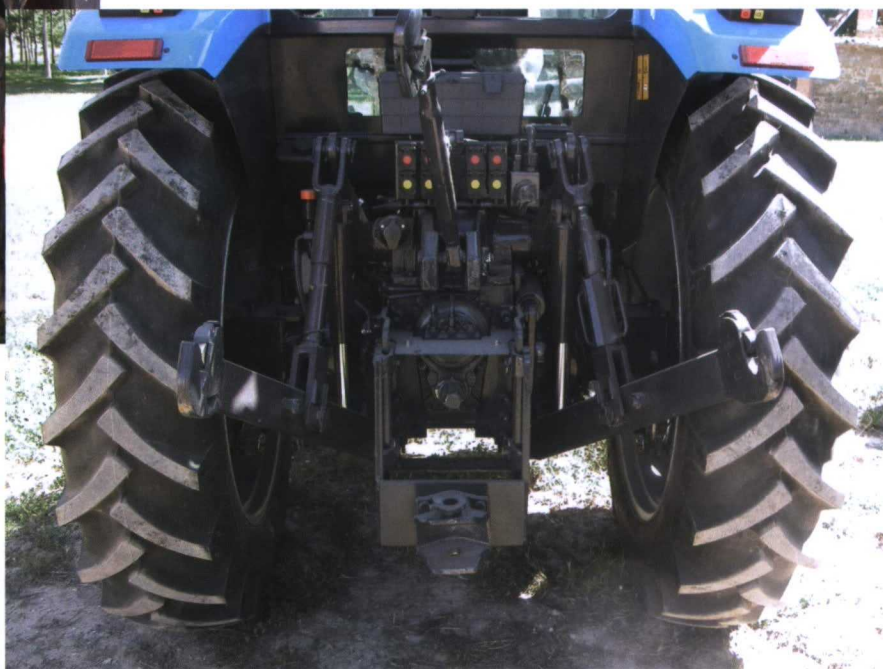




LOS ENGANCHES RÁPIDOS O AUTOMÁTICOS

Completamos el informe, iniciado el mes anterior, de los diferentes tipos de enganches utilizados en tractores agrícolas con el análisis de los acoplamientos rápidos o automáticos.



LUIS MÁRQUEZ

Los mayores inconvenientes para el empleo de los enganches de tres puntos aparecen como consecuencia de la dificultad para realizar el enganche si se compara con los de un punto. Esta dificultad hace aumentar el riesgo de accidente, y en ocasiones exige mano de obra auxiliar, que no siempre se encuentra disponible en las explotaciones agrícolas más tecnificadas.

El aumento del peso de los aperos y la necesidad de que el conductor pueda realizar el enganche por sus propios medios y sin riesgo de quedar atrapado, ha obligado a desarrollar unos sistemas

de enganche semiautomáticos o automáticos, también conocidos como 'de seguridad' compatibles con la conexión en tres puntos convencional.

Hay un conjunto de condiciones que, en la mayor medida posible, deben cumplir estos enganches:

- Intercambiabilidad con los sistemas de enganche normalizados, con sólo pequeñas modificaciones y dejando suficientes 'zonas libres' alrededor de los bulones de enganche del apero.
- No interferencia con el normal funcionamiento del sistema del elevador hidráulico, ni modificación del punto de articulación del enganche de forma perjudicial para el trabajo.
- Facilidad de acoplamiento de aperos con sistema de enganche convencional.

- No interferencia con la normal utilización de la toma de fuerza del tractor.
- Facilidad de acoplamiento sin que el conductor tenga que abandonar el asiento y con un esfuerzo manual mínimo.

El enganche sólo se podrá hacer a partir de una posición relativa entre tractor y apero, la cual admite cierta variabilidad según el modelo de dispositivo utilizado.

El acoplamiento puede realizarse en una o en dos fases. Esto permite establecer diferencias entre los dispositivos que se encuentran en el mercado.

Las normas ISO 11001 define las dimensiones para las cuatro clases de acoplamientos 'rápidos' que se vienen utilizando: rectangular, triangular, de pinzas y de barra horizontal; los dos primeros

permiten realizar el acoplamiento en una fase y los otros necesitan dos.

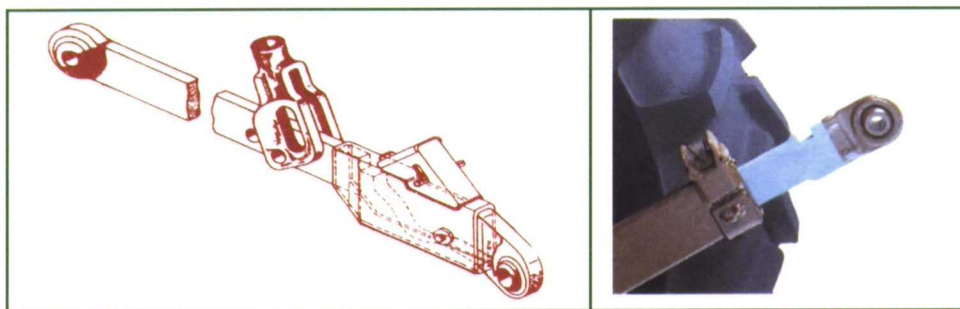
Acoplamientos en dos fases (semi-automáticos)

Estos sistemas aparecen como una modificación del enganche en tres puntos convencional. Algunos fabricantes de tractores con enganches de 2 y 3 Categoría instalan en los brazos inferiores del enganche tripuntal un sistema deslizante que permite alargar los brazos inferiores para engancharlos al apero. Dando marcha atrás con el tractor, los brazos se deslizan hacia dentro de manera que quedan retenidos por un pestillo cuando alcanzan la longitud mínima (Figura 1). El sistema de brazos inferiores telescópicos es compatible con el enganche semiautomático de 'rótulas' definido por la norma ISO 11001-3.

Con este sistema de enganche se pueden acoplar aperos pesados al tractor con menor riesgo para el tractorista, pero debe descender del tractor en una fase del enganche.

El acoplamiento del brazo superior se realiza como en el enganche sencillo (bulón pasante), o bien

FIGURA 1.- SISTEMA DESLIZANTE EN LOS BRAZOS INFERIORES



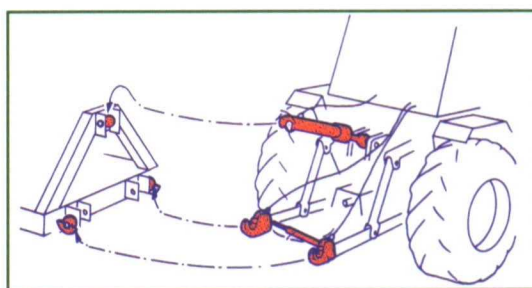
se instala una pinza que se adapta a la rótula que, en este caso, se encuentra sobre el bulón del cabezal del apero. Una mejora de este dispositivo fue la incorporación de un sistema telescópico para el brazo superior con bloqueo y posibilidad de regulación bajo tensión.

El mismo sistema de pinzas puede utilizarse en los brazos inferiores dando lugar al enganche 'de pinzas', conocido como 'enganche de rótulas' (originario de Walterscheid, y también conocido por este nombre), generalizado en la gama alta de tractores europeos, y cuyas dimensiones están definidas por la norma ISO 11001-3.

Este tipo de enganche es compatible con la Norma ISO 730 (UNE 68006) de acuerdo con las Categorías de enganche establecidas. Además, alrededor de los puntos de enganche, debe quedar un espacio libre en el lado del apero establecido por la Norma ISO 2332.

Al incorporar las 'pinzas' de enganche en los brazos del tripuntal no se modifica su geometría, y para que cualquier apero se adapte a la nueva forma de acoplamiento se necesita colocar sobre el correspondiente bulón de enganche unas rótulas con los

FIGURA 2.- ENGANCHE TIPO 'RÓTULAS'



diámetros que se indican en el Cuadro 1.

El acoplamiento se debe realizar en dos fases. La primera, haciendo subir los brazos inferiores situados por debajo de los bulones del apero, que para facilitar el acoplamiento suele llevar unas guías laterales. En la segunda fase se acopla el brazo superior, lo cual también puede hacerse sin descender del puesto de conducción del tractor. Para facilitar la segunda fase del acoplamiento se sue-



CUADRO 1.- DIÁMETROS DE LOS BULONES PARA EL ENGANCHE DE RÓTULAS

Categoría	1	2	3
Brazo superior [mm]	38	50	60
Brazos inferiores [mm]	44	56	64

le utilizar un brazo de 'tercer punto' extensible, ya descrito para los sistemas de enganche con brazos inferiores extensibles.

Una alternativa al enganche de rótulas es el enganche por barra, frecuentemente utilizados por fabricantes de arados. En los brazos inferiores se sitúa una barra recta o acodada cuyos extremos se ajustan a lo establecido en la norma ISO 730 para las rótulas de los brazos inferiores. A esta barra se engancha el apero con un doble apoyo, cada uno de ellos con el correspondiente dispositivo de bloqueo. El brazo superior está dotado de una pinza similar a la del en-

ganche de 'rótulas'. Las dimensiones de este dispositivo de enganche han sido normalizadas mediante la ISO 11001-4, elaborada a partir de la norma francesa NFU 14-035 y la danesa DS 6042.

Acoplamiento en una fase

El acoplamiento en una fase, o automático, exige que el tractorista pueda enganchar el apero en una sola operación. Para conseguirlo se ha trabajado en dos líneas diferentes; mientras que la industria americana a recurrido al

maño, situados en la trasera del tractor, y el enganche en A para el acoplamiento de aperos traseros y frontales cuando la visibilidad de los puntos de enganche es reducida.

El dimensionamiento de ambos dispositivos inicialmente se ha realizado utilizando normas técnicas nacionales de los países de origen. Posteriormente, el enganche con bastidor en U, definido por la norma SAE J909 ha sido normalizado por la ISO 11001-1, y el A por la ISO 11001-2.

El enganche en U (Figura 5), denominación que se propone para el dispositivo de enganche automático con bastidor rectangular, está compuesto por un bastidor preparado por el lado interior para su acoplamiento, mediante bulones, a los brazos superior e inferiores del enganche tripuntal convencional. Por la otra cara se disponen tres 'ganchos', los dos inferiores provistos de cerrojos de enclavamiento y el de arriba más largo para que ayude a establecer el primer contacto con el apero. Estos ganchos se adaptan a las características de los bulones de enganche de que dispone el apero según las Categorías establecidas, las cuatro definidas en función de la potencia del tractor que instala el enganche.

El enganche en A (Figuras 5 y 6) se adapta en principio solamente a los tractores con enganche en tres puntos de Categoría 2, aunque también puede utilizarse con los de Categoría 1. Se necesi-

FIGURA 3.- ENGANCHE TIPO 'BARRA'

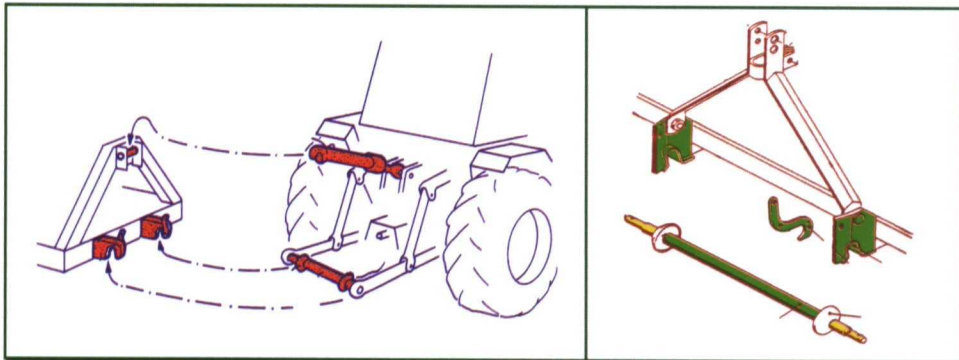


FIGURA 4.- ENGANCHE TIPO A

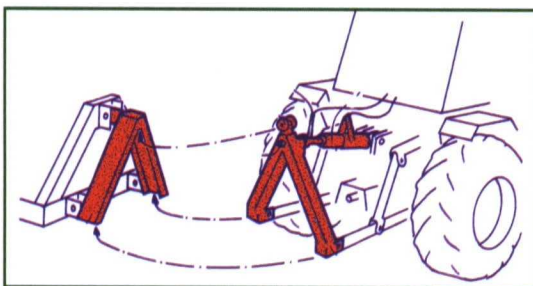


FIGURA 5.- TIPO U
(BASTIDOR RECTANGULAR)

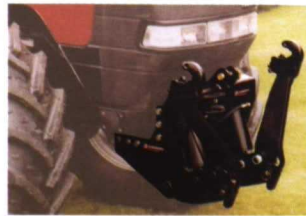


empleo de un bastidor intermedio en forma de U invertida (bastidor rectangular), la europea ha preferido un bastidor intermedio en forma de A (bastidor triangular, conocido también como tipo *Accord*). Ambos proporcionan unas prestaciones equivalentes, aunque el enganche en U se adapta en principio mejor al acoplamiento de aperos de mayor ta-

FIGURA 6.- BASTIDOR DEL ENGANCHE TIPO A



FIGURA 7.- ENGANCHE FRONTAL CON ACOPLAMIENTO RÁPIDO TIPO A



Diferentes posibilidades de enganche frontal en tractores agrícolas.

tan dos bastidores, uno para el tractor y otro que se suelda, o atornilla de manera permanente, sobre el apero que se desea en-

ganchar. Esto exige disponer de tantos bastidores como aperos se utilicen con el tractor, lo que significa un encarecimiento del sistema.

El bastidor que se instala sobre el apero esta formado por perfiles en U invertida, de manera que se puede encajar sobre el bastidor situado en el tractor, el cual, en la parte superior lleva un rodillo de guiado para facilitar el acoplamiento. El cerrojo de retención es único, se encuentra situado por debajo de dicho rodillo y se acciona por cable desde el puesto de conducción solamente para desenganchar.

Para facilitar el acoplamiento se utiliza un brazo superior telescópico que al liberarse permite que el bastidor acoplado en el tractor se incline hacia el apero lo que ayuda a superar las pequeñas diferencias de paralelismo entre apero y tractor.

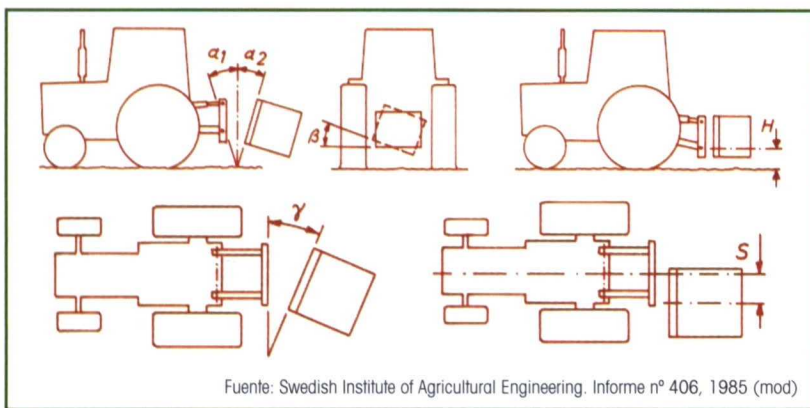
Ventajas y limitaciones de los enganches semi-automáticos

Enganchar un apero al tractor utilizando el sistema convencional requiere un tiempo entre 3 y 5 minutos, mientras que con un enganche semi-automático este tiempo se puede reducir a la tercera parte. Utilizando enganches semi-automáticos en una fase (de tipo A) el tiempo de enganche del apero puede estar por debajo del minuto, mientras que si se utiliza un sistema de dos fases (tipo bulón) este tiempo de enganche llega a ser de 1.5 minutos, y depende en gran medida de la habilidad de operador.

Los enganches semi-automáticos presentan limitaciones para realizar el enganche cuando el tractor y el apero no están adecuadamente alineados. Tomando los datos publicados por el Instituto Sueco de Ingeniería Agrícola en su Informe nº 406 (año 1985), los ángulos y las distancias que limitan el enganche son los que se indican en la Figura 8.

Los valores máximos admitidos en los tres tipos de enganche semi-automáticos evaluados son los que se indican en el Cuadro 2. ■

FIGURA 8.- ÁNGULOS Y DISTANCIAS QUE LIMITAN LA ACTUACIÓN DE LOS ENGANCHES SEMIAUTOMÁTICOS



Fuente: Swedish Institute of Agricultural Engineering. Informe nº 406, 1985 (mod)

CUADRO 2.- LIMITACIONES PARA LOS ENGANCHES SEMIAUTOMÁTICOS

	Tipo 'rótulas' (Walterscheid)	Tipo A (Accord)	Tipo 'barra'
Ángulo α_1	-	12°	-
Ángulo α_2	9°	8°	11°
Ángulo β	12°	14°	14°
Ángulo γ	2.5°	12°	4°
Distancia H	350 mm	300 mm	300 mm
Distancia S	30 mm	160 mm	50 mm