

Estudio de un tractor agrícola ⁽¹⁾

Por el Ing. TEOFILO V. BARAÑO
JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS

La labranza mecánica de las tierras utilizando el tractor, accionado por motor a explosión, ya sea a nafta o kerosene, va tomando notable incremento en nuestro país, calculándose en unos seis mil los tractores que actualmente trabajan nuestras tierras.

Sin embargo, dista mucho para que el tractor sea consagrado en la labranza de los campos. La diversidad de marcas, tipos, potencias, combustibles usados, etc., en lo que se refiere a las máquinas, y los sistemas de cultivo, situación, en lo que se refiere a las explotaciones, origina una gran disparidad de opiniones sobre la motocultura. Acreditadas fábricas de maquinarias agrícolas, europeas y americanas, construyen millares de motores destinados a la agricultura y vuelcan en nuestro mercado sus productos, de los tipos más diversos en todo concepto, estableciendo competencias por organizaciones comerciales de primer orden, pero desconociendo si tal tipo de máquina satisfará las necesidades de nuestra agricultura.

¿Se impondrá el tractor en los trabajos agrícolas, en determinadas regiones, por el valor de los campos de pastoreo, el precio del combustible, mano de obra, profundidad de las labranzas, grado de intensidad de los cultivos?

¿Será el kerosene un artículo de fácil adquisición, de clase uniforme y de precio limitado?

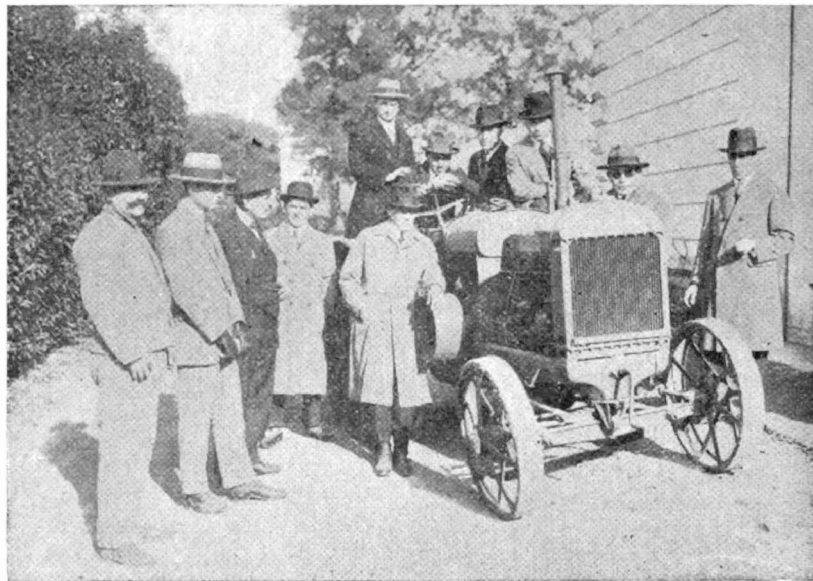
¿Responden los actuales tractores en uso a las necesidades de nuestra agricultura?

Para contestar estas preguntas y con el objeto de organizar una estadística, el Ministerio de Agricultura ha iniciado una encuesta

(1) Informe del trabajo práctico realizado con los alumnos del curso de Maquinarias Agrícolas en los días 19, 21, 26 y 29 de junio.

entre los agricultores, abundando en detalles prácticos, desde luego, para que el agricultor pueda responder no obstante sus rudimentarios conocimientos de mecánica. Pero el desideratum sería complementar este resultado con ensayos técnicos, consignando los valores que se obtengan con experiencias determinadas.

Con este criterio hemos ensayado un tractor de los más acreditados en el comercio, y en carácter de trabajo práctico de los que rea-



lizan los alumnos de esta Facultad del curso de Maquinarias Agrícolas. Se trata de un tractor « Deering » de la Internacional Harvester Co., cedido gentilmente para tal objeto por la casa introductora.

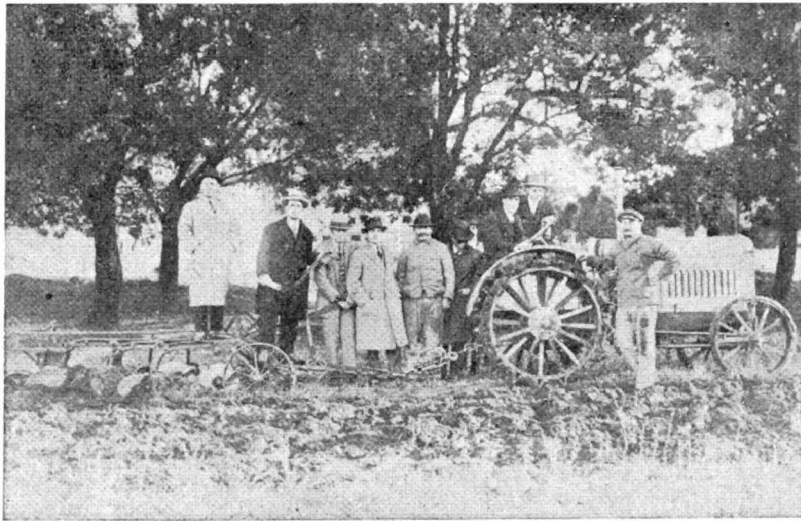
ENSAYO DEL TRACTOR

a) *Características principales.*

- 1.º *Nombre.* « Deering » Modelo 10/20.
- 2.º *Peso.* Tiene un peso total de 1780 kg., correspondiendo 485 kg. para el eje delantero y 1295 kg. para el eje trasero.

3.º *Dimensiones de las ruedas:* delanteras, 0.76 m. por 0.115 m.; traseras, 1.05 m. por 0.30 m.

4.º *Presión específica sobre el terreno.* — Para calcular este lato partimos de los datos anteriores: carga sobre cada eje y diámetro de las ruedas, haciendo uso de la siguiente tabla que nos da



los valores del largo de la superficie de asiento en función del diámetro de las ruedas:

Diámetro de las ruedas y largo de la superficie de asiento:

2.00 m.	10 cm.
1.50 „	9 „
1.00 „	8 „
0.70 „	7 „

Entonces, para las ruedas delanteras tendremos:

$$0.76 \text{ m.} \times 0.115 \text{ m.}$$

siendo la superficie de asiento

$$11.5 \times 2 \times 7 = 161 \text{ cm}^2$$

y para las traseras de 1.05 m. \times 0.30 m.

$$30 \times 2 \times 8 = 480 \text{ cm}^2$$

Las presiones específicas serán:
en el eje delantero

$$p_1 = \frac{4.85 \text{ kg.}}{1.61 \text{ cm.}} = 3 \text{ kg. cm}^2$$

en el eje trasero

$$p_2 = \frac{12.95 \text{ kg.}}{4.80 \text{ cm}^2} = 2.7 \text{ kg. cm}^2$$

5.º *Características del motor.*

a) Cilindros verticales en línea perpendicular a los ejes de las ruedas.

b) Cuatro cilindros.

c) Diámetro de 114.1 mm.

d) Carrera de 133 mm.

e) Revoluciones en régimen 900 rev/min.

f) Potencia indicada 20 HP.

6.º *Velocidades del tractor.*

1.ª velocidad: 4 Km/h.

2.ª " 5.20 "

3.ª " 7.50 "

7.º *Combustibles empleados.* — Nafta para la puesta en marcha y kerosene como combustible principal.

8.º *Lubrificantes.* — Aceite pesado en el carter y grasa en los engranajes.

9.º *Altura libre sobre el terreno.* — 0.30 m.

10. *Capacidad del depósito de combustible.* — 55 litros de kerosene y tres litros de nafta.

11. *Radio de acción.* — Para un recorrido de 500 m. hemos hallado un consumo de 478 gr. de combustible y un tiempo de 238" para el tractor en vacío. Es decir, un consumo de

$$\frac{470 \text{ gr.}}{238 \text{ gr.}} = \approx 2 \text{ gr./seg}$$

y por hora

$$2 \text{ gr./seg} \times 3600 \text{ seg} = 7200 \text{ gr.}$$

teniendo el kerosene una densidad de 0.680, tendremos:

$$\frac{7200}{680} = 10,60 \text{ l}$$

siendo la capacidad del tanque de 55 litros, se podrá hacer un recorrido de cinco horas y con una velocidad de 7.50 Km/h.; una distancia de 37.5 Km.

12. *Radio mínimo de viraje.* — 5 metros.

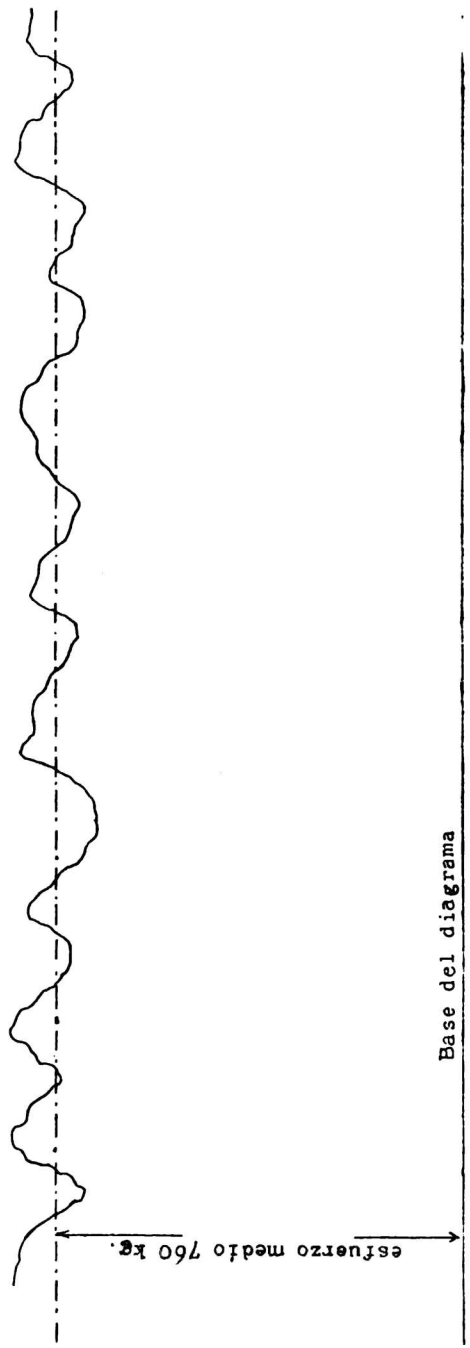
Ensayo dinamométrico. — Esfuerzos medios de tracción. Potencia en el gancho de remolque.

1.^a *Velocidad.*

Espacio recorrido	500 m.
Tiempo empleado	550 seg.
Velocidad	500 m/550 seg = 0.91 m/seg.
Esfuerzo medio	760 kg.
Potencia de tracción	$\frac{760 \text{ kg.} \times 0.91 \text{ m/seg.}}{75} = 9.23 \text{ HP}$
Rendimiento	$\frac{9.23 \text{ HP}}{20} = 0.462 = 46.2 \%$
Consumo de combustible.	610 gr. = 0,9 l.

2.^a *Velocidad.*

Espacio recorrido	500 m.
Tiempo empleado	320 seg.
Velocidad	500 m/320 seg = 1.55 m/seg.
Esfuerzo medio	450 kg.
Potencia de tracción	$\frac{450 \text{ kg.} \times 1.55 \text{ m/seg.}}{75} = 9.3 \text{ HP}$
Rendimiento	$\frac{9.3 \text{ HP}}{\text{HP}} = 0,465 = 46.5 \%$
Consumo de combustible.	400 gr.



*Diagrama del trabajo del tractor en 1.ª velocidad.
Esfuerzo medio: 760 kg. — Escala de fuerzas: 100 kg/cm. — Escala de longitudes: 0.50 m/cm.*

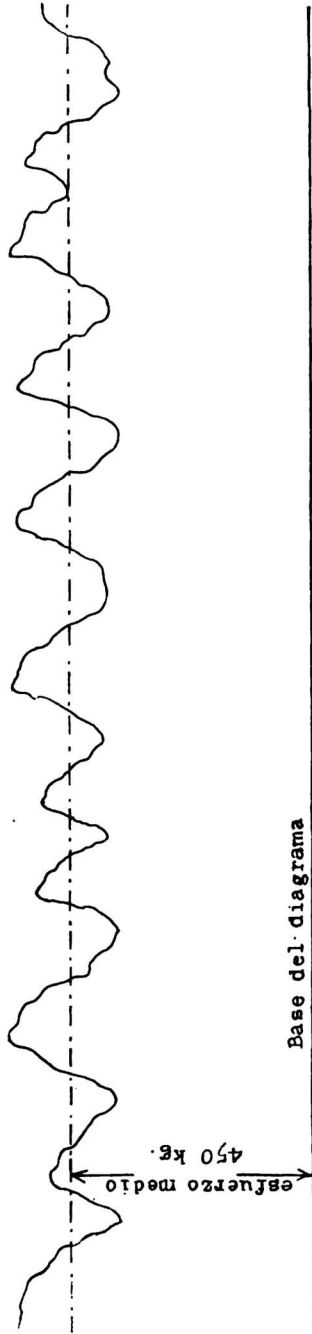


Diagrama del trabajo en 2.ª velocidad.
Esfuerzo medio: 450 kg. — Escala de fuerzas: 100 kg./cm. — Escala de longitudes: 0.50 m/cm.

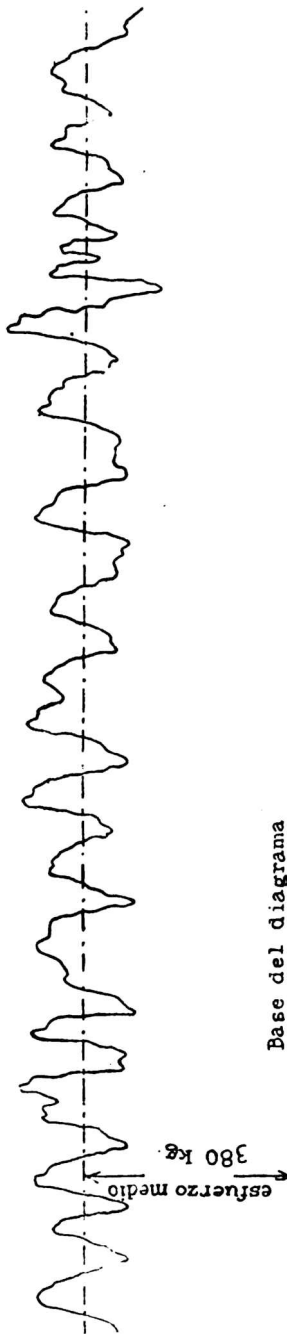


Diagrama del trabajo en 8.ª velocidad.
Esfuerzo medio: 380 kg. — Escala de fuerzas: 100 kg./cm. — Escala de longitudes: 0.50 m/cm.

3.ª *Velocidad.*

Espacio recorrido	500 m.
Tiempo empleado	270 seg.
Velocidad	500 m/270 seg. = 1.85 m/seg.
Esfuerzo medio	380 kg.
Potencia de tracción	$\frac{380 \text{ kg.} \times 1.85 \text{ m seg.}}{75} = 9.4 \text{ HP}$
Rendimiento	$\frac{9.4 \text{ HP}}{20} = 0.47 = 47 \%$
Consumo de combustible.	320 gr.

Relaciones.

a) Potencia efectiva y peso del tractor

$$\frac{20 \text{ HP}}{1.780 \text{ t}} = 11.2 \text{ HP/t.}$$

b) Potencia de remolque y peso del tractor

$$\frac{9.3 \text{ HP}}{1.780 \text{ t}} = 5.2 \text{ HP/t.}$$

EMPLEO DEL TRACTOR PARA LABRANZAS

Admitamos que para la labor de una reja de 14", a una profundidad de 12 cm., necesitamos un esfuerzo medio de 200 kg. a una velocidad de 1-1.10 m./seg., o sea en kilográmetros:

$$200 \text{ kg.} \times 1.10 \text{ m./seg.} = 220 \text{ Kgm./seg.}$$

para un arado de tres rejas, tendremos un ancho de labor de

$$14'' \times 2.54 \times 3 = 105 \text{ cm.}$$

y un trabajo de $220 \text{ Kgm./seg.} \times 3 = 670 \text{ Kgm./seg.}$

Para este trabajo podemos usar la primera velocidad del tractor. En estas condiciones tendremos:

$$1.05 \text{ m.} \times 1.10 \text{ m./seg.} = 1.155 \text{ m}^2/\text{seg.}$$

empleando para una hectárea un tiempo de

$$\frac{10.000 \text{ m}^2}{1.155 \text{ m}^2/\text{seg.}} = 8750 \text{ seg.} \approx 2 \frac{1}{4} \text{ horas}$$

Para 550 seg. hemos constatado un consumo de 610 gr. de combustible, luego para 8750 seg. será:

$$x = \frac{610 \text{ gr.} \times 8750 \text{ seg.}}{550 \text{ seg.}} = 9600 \text{ gr.} \approx 14 \text{ litros.}$$

A esto habrá que agregar un 15 % debido a pérdidas en las vueltas, paradas, etc., siendo entonces el consumo de 16 litros por hectárea. Siempre que el tractor sea conducido por el agricultor y pagando el kerosene al precio de almacén y por latas, calculamos los gastos de arada como sigue:

Kerosene, 16 litros a \$ 0.25	\$ 4.00
Lubrificantes, 1 litro a \$ 1.00	„ 1.00
Repuestos	„ 1.50
Interés y amortización	„ 2.00
Total	\$ 8.50

Pudiéndose conseguir el kerosene para tractor directamente de las casas importadoras, cuesta entre 0.12 y 0.14 \$ el litro más \$ 0.02 de flete por litro, el gasto se reducirá en este caso a unos 7 pesos más o menos.

El Ministerio de Agricultura como resultado de la encuesta, establece como precio medio dado por muchos agricultores el comprendido entre \$ 7.50 y \$ 8.00, pudiéndose considerar que dentro de esos límites la labranza con tractor es aceptable económicamente esos límites la labranza con tractor es aceptable económicamente ofrece ésta en comparación con aquella.