

ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO

TRACTOR KIOTI DK901

Es frecuente la publicación de pruebas realizadas con tractores de alta potencia, aunque en muchos casos su cuota de mercado sea bastante reducida, en especial para los cultivos mediterráneos. En esta ocasión se nos ha dado la posibilidad de ensayar un tractor compacto, el Kioti DK901, el mayor de los que ha puesto en el mercado este fabricante, representado en España por Catron Internacional (www.catron.es).

PROF. LUIS MÁRQUEZ

Dr. Ing. Agrónomo

GI 'Tractores y Laboreo' - UPM



Hasta ahora, las potencias de los tractores que llegaban a los mercados europeos procedentes de países como Japón y Corea se mantenían bastante por debajo de los 100 CV. Ahora, la demanda del mercado 'mediterráneo' para un tractor compacto con potencia próxima a los 100 CV, con todos los elementos de ergonomía y confort de los tractores de gama media, incluida la cabina climatizada, ha hecho que consideren interesante ofrecer este producto, del que puede ser representativo el Kioti DK901. No hay que olvidar que el mercado español de tractores compactos supera las 4 000 unidades, y puede decirse que es uno de los más competidos en precio, pero también exigente en calidad y fiabilidad del producto, aunque el potencial usuario no busque una gran sofisticación.

Al ser el Kioti DK901 un tractor especialmente adaptado a la agricultura intensiva del Levante

español, las pruebas de campo se han realizado en una zona típica de la huerta valenciana, en la localidad de Silla, rodeados de naranjos y de instalaciones industriales, y utilizando aperos característicos de la región, como el descompactador, el rotocultor y el atomizador.

Puede decirse que estamos frente a un tractor representativo de la industria del Extremo Oriente, de un fabricante con amplia experiencia en la comercialización de sus productos en los mercados occidentales, ya que acaba de celebrar su 20 aniversario en el mercado de EEUU.

■ Toma de contacto

Para identificar el tractor dentro de su segmento de mercado se puede partir de la información comercial disponible y de su informe de homologación de Tipo CE, cuya referencia siempre se encuentra en la placa de identificación situada en el tractor.

En dicha placa aparece la denominación del producto, Kioti DK 901C, y el número de serie de la unidad, GT 3800068, junto con la referencia de homologación: Tipo M38 - e11-2003/37*0062. La placa de características del motor indica que se trata del Perkins 1104C-44T de 4 cilindros y 4.4 litros de cilindrada.

Además, la placa de homologación del tractor hace referencia a los pesos máximos autorizados en el tractor y para el remolque:

Masa máxima	total:	7 490 kg
	delantera:	2 470 kg
	trasera:	5 020 kg

Remolque	máximo:	4 500 kg
-----------------	---------	-----------------

En el manual del operador se encuentra otros datos:

- Peso en vacío del modelo con cabina de 3 557 kg (sin contrapesos).
- Distancia entre ejes de 2 141 mm.
- Anchura de vía delantera de 1 534 mm y trasera ajustable entre 1 504 y 1 904 mm

Radio de giro mínimo con frenos de 3.48 m, con neumáticos delanteros 11.2-24 y traseros 18.4-30, en la versión básica

En resumen, estas características lo definen como un tractor compacto de elevadas prestaciones y versátil, adaptado a las características de la agricultura mediterránea con horticultura y fruticultura, y también apto para trabajos en cultivos extensivos tradicionales del secano español como tractor de apoyo y en pequeñas explotaciones.

A partir de la información técnica disponible, ya reseñada en sus aspectos más significativos, en la primera parte de este informe se realiza un análisis de las especificaciones técnicas del tractor, que se complementa con el ensayo realizado en campo el pasado 18 de enero en las proximidades de Silla (Valencia).



Parte I ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Motor

El tractor Kioti DK901C monta el motor Perkins tipo 1104C-44T de cuatro cilindros y 1.1 litro de cilindrada unitaria, cuyas características técnicas se resumen en la Tabla 1.

g/kWh en el intervalo de zonas de utilización habitual para las aplicaciones agrícolas.

La capacidad de aceite en el cárter del motor, incluido el filtro, es de 10.5 litros, y la del refrigerante de 18.5 litros. El depósito de combustible es de 100 litros.

Junto con el filtro de gasóleo convencional, se ha introducido un prefiltro con decantador para evitar cualquier tipo de impurezas en el combustible.

La batería, de 12 voltios, se sitúa, junto al filtro del aire con prefiltro, en la parte frontal del capó delante del motor. En el tablero de mandos se dispone de un indicador luminoso que advierte al conductor de la pérdida de capacidad de filtración del filtro de aire.

TABLA 1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL MOTOR

Marca y modelo	Perkins 1104C-44T
Tipo	4 cilindros, refrigeración por agua 4 ciclos, turbodiesel
Potencia bruta (CV/kW)	90/66.5
Cilindrada (cm ³)	4 400
Diámetro (mm) / carrera (mm)	105 / 127
Régimen nominal (rev/min)	2 200
Relación de compresión	18.2 / 1
Peso en vacío (kg)	305

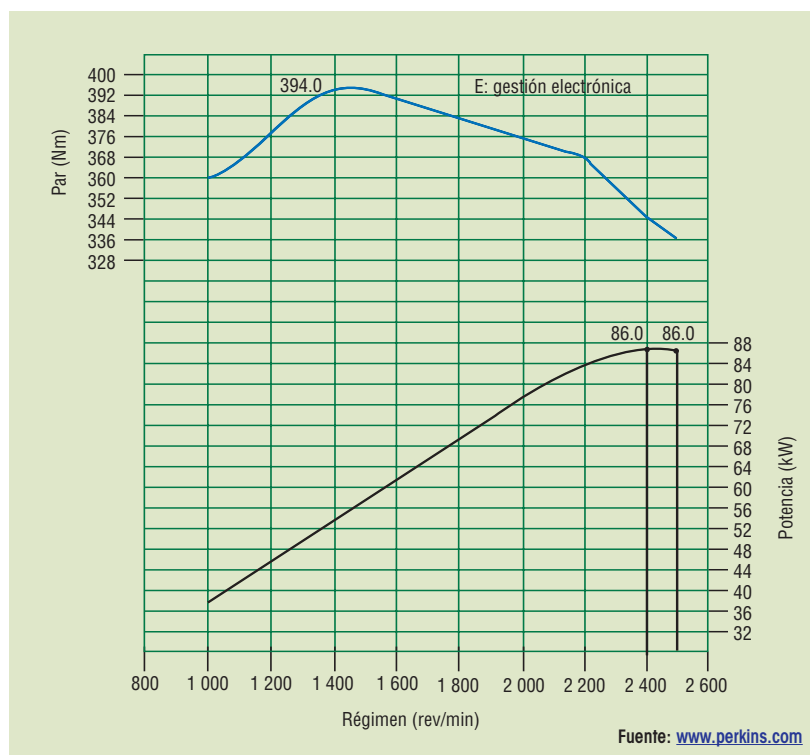
Las curvas características de este tipo de motor ofrecidas por Perkins (www.perkins.com) se presentan en la Figura 1. En el Kioti 901C el régimen del motor está limitado a 2 200 rev/min, lo que indica que se podría disponer de una potencia máxima de 84 kW (114 CV), aunque la potencia en el tractor se ha limitado voluntariamente a 66.5 kW (90 CV), con una relación de compresión de 18.2/1, frente a la relación de compresión de 19.3/1 que admite el fabricante del motor, lo que previsiblemente dará mayor vida útil.

La situación del motor en el tractor es muy accesible por la forma de apertura del capó, con amortiguación hidráulica, y los protectores laterales que se pueden retirar para el mantenimiento.

Transmisión

Se utiliza un embrague monodisco en seco de una sola etapa, con 325 mm de diámetro, en la entrada de una caja de cambios, totalmente sincronizada, de 12 velocidades hacia delante y 12 hacia atrás, obtenidas a partir de una caja de 4 marchas y 3 grupos, que con los neumáticos

**FIGURA 1.- MOTOR PERKINS 1104C-44T
CURVAS CARACTERÍSTICAS**



- Este tipo de motor utiliza:
- Bomba de alimentación eléctrica.
 - Culata de flujo transversal con sobrealimentación por turbocompresor.
 - Bomba de carburante rotativa mecánica.

Cumplen la normativa de emisiones de gases de escape establecidas EPA Tier 2-97/68/CE Fase 2, y la correspondiente a nivel sonoro emitido por el motor.

El consumo específico se mantiene por debajo de los 214

traseros de serie (18.4-30) permiten alcanzar las velocidades que se indican en la Tabla 2.

Se puede observar que el fabricante ha cuidado especialmente las relaciones del cambio que permiten realizar trabajos ultra-lentos, con o sin utilización de la toma de fuerza, necesarios para la horticultura, dedicando las marchas 3 y 4 del grupo corto-medio y las 1 y 2 del grupo largo a los trabajos que requieren tracción.

Considerando que las velocidades normalizadas de la toma de fuerza se consiguen a 2 000

(540) y a 2 050 (1 000) rev/min del motor, las marchas 1 y 2 del grupo cortas-medias son las más indicadas para suministrar toda la potencia del motor, en trabajos pesados como imponen los rotocultores. Para el transporte se dispone de dos marchas, la 3 y la 4 del grupo largo, que permiten alcanzar la velocidad máxima de 30 km/h con el motor a 2 200 rev/min.

Al no haber solapamiento de las relaciones de los diferentes grupos no hay marchas 'repetidas', y los escalones en la zona de trabajo con mayor demanda de potencia se mantienen entre 1.35 y 1.46, lo que indica, que pasar de una marcha a la siguiente se produce un aumento de la velocidad de avance del 35% (de la 2ª a la 3ª), lo que está en el rango de régimen de funcionamiento del motor, que puede suministrar una reserva de par cercana al 35%.

La selección de la relación de transmisión se realiza con tres palancas: principal de la caja con 4 posiciones, selector de gama con tres posiciones y sentido de marcha con dos posiciones (adelante y atrás).

La toma de fuerza es del tipo independiente, controlada por un pulsador situado en la parte derecha de la cabina, con régimen de 540/1 000 rev/min, y eje normalizado ISO de 6 estrías y 35 mm (1-3/8") de diámetro nominal. La conexión-desconexión de la toma de fuerza puede realizarse de manera automática cuando se realiza la elevación y descenso del elevador trasero en los cabeceros de la parcela. También

dispone de toma de fuerza proporcional al avance, en el mismo eje de la toma de fuerza, que se conecta mediante una palanca situada en la cabina.

La conexión y desconexión de la transmisión al eje delantero se consigue mediante palanca, con indicador luminoso de conexión en el tablero de mandos. Incluye bloqueo de diferencial en los ejes delantero y trasero mediante pedal, y frenos de servicio hidráulicos de disco húmedo y freno de mano auxiliar. La capacidad de aceite en la caja de la transmisión es de 60 litros.

Sistema hidráulico y enganches

Dispone de dos bombas de 45.3 y 31.7 L/min de caudal, con dos tomas hidráulicas externas en la opción estándar y 4 en la opción de mando con joystick, situándose este mando en la parte frontal de la cabina a la derecha del embrague. Esta opción se recomienda cuando se instala la pala frontal que se ofrece como opción en este tractor

Estas bombas suministran la potencia al sistema de dirección hidráulica del tractor y al elevador del enganche tripuntal de categoría II, que dispone de control de posición, de esfuerzo y flotante. Un indicador luminoso, situado en el tablero de mandos, avisa de la caída de presión que se pueda producir en el sistema hidráulico, especialmente como consecuencia de la colmatación del filtro de aceite. La capacidad de elevación en los brazos inferiores es de 2 400 kg, y opcionalmente se puede suministrar con 3 500 kg.

El enganche en tres puntos dispone de sistema semiautomático tipo gancho con bola, tanto en el brazo superior como en los inferiores, lo que facilita el enganche de los aperos desde el puesto de conducción. Junto con el enganche tripuntal se su-

FIGURA 2.A

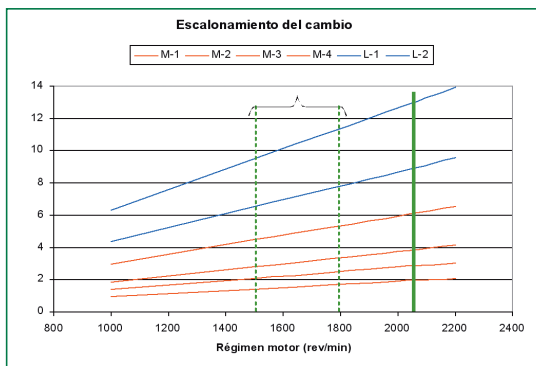


FIGURA 2.B

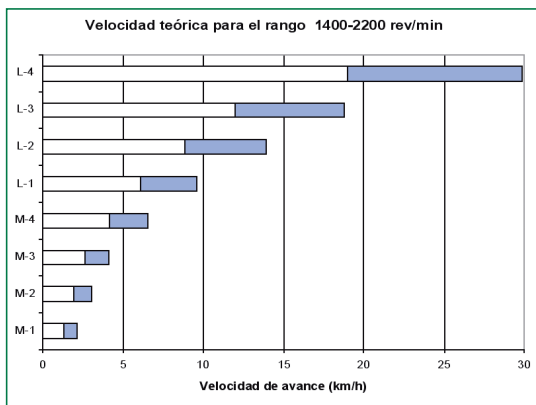


TABLA 2.- VELOCIDADES DE AVANCE TEÓRICAS CON NEUMÁTICOS TRASEROS 18.4-34

Grupo	Ultra-cortas				Cortas-Medias				Largas			
Marcha	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Adelante (km/h)	0.44	0.64	0.87	1.38	2.12	3.11	4.21	6.70	9.78	14.24	19.3	30.51
Escalón alta/baja		1.46	1.35	1.59	1.55	1.46	1.35	1.59	1.46	1.46	1.35	1.59
Atrás (km/h)	0.43	0.63	0.85	1.35	2.09	3.05	4.12	6.56	9.57	13.94	18.82	29.87



Enganche y toma de fuerza.

ministra una barra de tracción homologada CE.

Cabina y puesto de conducción

Se puede elegir entre arco de seguridad trasero, o cabina cerrada con calefacción y aire acondicionado. El puesto de conducción es muy amplio y admite la colocación de un asiento para el instructor en el lado izquierdo del conductor. El acceso se puede realizar por ambos lados de la cabina.

Los controles, como embragues, frenos de servicio, acelerador de mano y de pie, cumplen la normativa en cuanto a posición y características que establece la homologación CE, y se complementa con mejoras que facilitan la comodidad de conducción, como el volante regulable en inclinación.

Ofrece una información completa con indicador de régimen del motor analógico y cuenta-horas en la posición central y de temperatura en el circuito de refrigeración y del nivel de depósito a uno y a otro lado del tablero principal. Esto se complementa con indicadores luminosos con símbolos normalizados según la normativa de homologación CE.

El asiento mecánico de tipo tijera homologado CE, es regula-

ble en posición y en inclinación del respaldo, con brazos laterales y cinturón de seguridad.

Los controles del aire acondicionado se encuentran en los bordes superiores del frontal de la cabina, con ajuste posible de temperatura, velocidad de aire y entrada de aire (externa o recirculación), junto con los interruptores de luces de circulación vial y de trabajo, el control del limpiaparabrisas, y el radio-casete, cuyos altavoces se sitúan en los laterales de la parte superior de la cabina, donde también están las salidas de aire orientables. Dis-

pone de una toma de corriente tipo mechero, de 12 voltios, en el lateral derecho de la cabina

Para la ventilación natural de la cabina se dispone de techo solar y ventana posterior abatibles. Además, las dos puertas pueden abrirse parcialmente, dejando una ranura de unos 10 cm, quedando bloqueadas en esta posición con el propio sistema de cierre, lo que hace que en el interior de la cabina se disponga de un ambiente agradable, sin tener que recurrir al aire acondicionado, en climas templados.

El nivel de ruidos en las orejas del conductor, realizado de acuerdo con la Directiva 77/311/CEE, modificada según la 2000/63/CE, según se indica en el documento de homologación oficial, es de 86.4 dB(A), para el ensayo realizado con carga máxima, según el Anexo I de la citada Directiva.

En resumen, un conjunto que hace la conducción agradable, en todo similar a lo que ofrecen los tractores de gama alta.

Neumáticos y lastre

El tractor viene equipado de serie neumáticos con diagonales 12.4-24 en el eje delantero y 18.4-34 en el trasero. Los neumáticos



Vista general desde el asiento del conductor.

TABLA 3.- PESO RECOMENDADO (kg)

Potencia motor (CV)	Velocidad teórica de avance (km/h)			
		4.0	5.0	6.0
50	3 670	2 936		2 447
60	4 404	3 524		2 936
70	5 138	4 111		3 426
80	5 873	4 698		3 915
90	6 607	5 285		4 404

Condiciones:

- Rendimiento en la transmisión = 0.87
- Coeficiente de tracción (rastreo) = 0.6

utilizados deberán de soportar, a la presión de inflado correspondiente a los trabajos de campo, un 30% más de la masa de referencia del tractor, de los cuales el 80% estaría sobre el eje trasero y un 50% en el delantero.



La masa del tractor en vacío es de 3 557 kg (versión con cabina) y se incluye como equipo estándar 2 contrapesos de 50 kg para las ruedas del eje trasero y 10 contrapesos de 35 kg con un soporte de 50 kg en el frontal del tractor. Esto hace que la masa total del modelo ensayado sea de 4 057 kg.

Considerando la potencia máxima de 90 CV, para trabajar a 4.0

km/h se necesitaría una masa total del tractor de 6 600 kg, inferior a la que admite el fabricante en la placa de homologación, que es de 7 490 kg (Tabla 3). Normalmente se considera que un tractor de 90 CV no va a trabajar en trabajos de tracción utilizando más de 60-70 CV de potencia de motor, con lo que el peso del tractor en trabajos de campo podría estar ligeramente por encima de los 4 000 kg, que es lo que se ofrece con los contrapesos de serie.

Tomando como masa de referencia 5 000 kg, las cargas que tendrían que soportar las ruedas serían:

Masa (kg)	5 000	Eje	Rueda
Delantero (kg)	50%	2 500	1 250
Trasero (kg)	80%	4 000	2 000

Para los neumáticos diagonales con las dimensiones indicadas, las cargas máximas admisibles serían las que se indican en la Tabla 4.

Las presiones de inflado aconsejables serían de 1.8 bar

en las ruedas del eje delantero y 1.4 bar en las del eje trasero, sobre la base de un peso total del tractor con lastre de 5 000 kg.

En consecuencia, los neumáticos están bien dimensionados para las características del tractor, y permite desarrollar toda la potencia del motor en trabajos de tracción. Para trabajos en la toma de fuerza, cuando conviene reducir la presión sobre el suelo para minimizar la compactación, puede utilizarse el tractor con menos contrapesos, siempre que se garantice la estabilidad del apero. Trabajando con una presión de 1.0 bar en las ruedas del eje trasero, la carga admisible sobre este eje sería de 3 380 kg, o sea 177 kg menor que la correspondiente a la masa total del tractor en vacío sin lastre.

No resulta necesario llenar los neumáticos traseros con agua, ya que el lastre metálico que ofrece el fabricante se considera suficiente.

Hay que tomar en consideración que estos tractores en origen se diseñan para que puedan utilizarse en trabajos sobre el arrozal, lo que explican las características de los neumáticos ofrecidos de serie. Si se desea reducir la compactación se pueden sustituir los neumáticos del eje delantero por otros de mayor sección, capaces de soportar la cargas calculadas con presiones de inflado más bajas.

TABLA 4.- CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE INFLADO

Neumáticos delanteros (12.4-24 - 8PR)				Neumáticos traseros (16.9-34 - 8PR)			
Velocidad			Presión (bar)	Velocidad			Presión (bar)
30 km/h	20 km/h	10 km/h		30 km/h	20 km/h	10 km/h	
795	955	1 110	0.8	1 480	1 780	1 920	0.8
885	1 060	1 240	1.0	1 690	2 030	2 200	1.0
1 065	1 280	1 490	1.4	1 900	2 280	2 470	1.2
1 245	1 490	1 680	1.8	2 110	2 540	2 750	1.4
1 335	1 600	1 870	2.0	2 320	2 790	3 020	1.6
1 425	1 710	1 995	2.4	2 430	2 920	3 160	1.7

Circunferencia de rodadura = 3 473 mm Circunferencia de rodadura = 4 680 mm

Parte II ENSAYOS EN CAMPO



Las pruebas, se realizaron el 18 de enero de 2008, en una pequeña parcela de poco más de una hectárea, situada al este de Silla, entre esta población y la Albufera, que ofrecía las características típicas de la huerta valenciana, con suelo fuerte y bien estructurado, en condiciones de

humedad adecuadas para el trabajo.

Recientemente se había arrancado la plantación de naranjos que ocupaba la parcela, utilizando una retroexcavadora, por lo que todavía se encontraban restos de raíces y algunas irregularidades en la superficie. No

apareciera diferencias de nivel entre los extremos, aunque siempre se trabajaba en recorridos de ida y vuelta.

Se marcó una besana de 80 m en uno de los lados, para trabajar sobre ella, en pasadas sucesivas, dejando espacio suficiente en los cabeceros para las vueltas.

El tractor se equipó con un caudalímetro Solex, situado entre el prefiltro y el filtro principal, al que se desviaba también el retorno de bomba de inyección e inyectores, lo que permitía conocer el consumo instantáneo de gasóleo, en L/h, así como el correspondiente a un determinado recorrido, en cm³. Al disponer el tractor de una bomba de alimentación eléctrica, la instalación de caudalímetro se pudo hacer con facilidad, sin que en ningún mo-



Parcela y marcación del recorrido (80 m).



Montaje del caudalímetro.

mento se produjeran fugas de gasóleo o entradas de aire.

La medida del consumo se realizaba en el intervalo del recorrido de ida y de vuelta correspondiente a marcas de la parcela separadas 80 m; junto con el consumo se registraba con cronómetro el tiempo transcurrido para calcular la velocidad real de avance. Dividiendo la distancia de 80 m por el tiempo en segundos y multiplicando por el factor de unidades de 3.6 se obtiene la velocidad en km/h. Los valores calculados se contrastaban con

las lecturas de un GPS manual.

Para el cálculo de la velocidad teórica se utilizaba la referencia del régimen del motor y la relación del cambio correspondiente para los neumáticos traseros de 18.4-34 disponibles en el manual del tractor.

El deslizamiento se calcula mediante jalones, a partir de 5 vueltas de las ruedas traseras, sin y con carga. Siempre se trabajó con la doble tracción conectada.

El trabajo se inició con el subsolador, para seguir con el ro-

tolector. En la parte restante del campo se procedió a ensayar el atomizador en unas condiciones similares a la que se darían en una plantación frutal.

Descompactación del suelo

Se utilizó un subsolador-descompactador de 5 púas con perfil parabólico, separadas 35 cm, con anchura de labor de 1.75 m, trabajando a una profundidad de 30 cm, de la marca Hermanos Franch, S.L. (www.hfranch.com).

La relación del cambio elegida fue la 4ª del grupo medio con régimen de motor de 1600 rev/min, estimando que por el estado del suelo, con algunas irregularidades derivadas del arranque de los árboles, era la más apropiada. El régimen del motor elegido debería de permitir un reducido consumo de combustible. El consumo de combustible medio fue de 9.7 L/h, con una velocidad real de avance de 3.51 km, que permitirá una capacidad teórica de trabajo (sin contar vueltas) de 0.61 ha/h, y un consumo de combustible teórico de 15.8 L/ha.

El deslizamiento medio en las ruedas traseras medido sobre 5 vueltas de las ruedas fue del 11.8%, lo que indica que el tractor con el lastre que entrega de serie el fabricante es el adecuado para este tipo de labor.

TRABAJO CON SUBSOLADOR (VALORES MEDIOS OBTENIDOS EN EL CAMPO)



Marcha 4ª – Grupo medio – 1 600 rev/min motor							
Tiempo en 80 m (s)	Velocidad real		Capacidad teórica (ha/h)	Consumo de combustible			
	(m/s)	(km/h)		(cm³/80 m)	(L/h)	(L/ha)	(L/ha-cm)
82.0	0.98	3.51	0.61	221	9.7	15.79	0.526



EL

**DESLIZAMIENTO MEDIO
EN LAS RUEDAS
TRASERAS MEDIDO
SOBRE 5 VUELTAS DE
LAS RUEDAS FUE DEL**

11.8%



Laboreo con rotocultor

Esta operación es la más característica de la huerta mediterránea. Para realizarla se utilizó un rotocultor de 51 azadas (6 azadas por disco) de la marca Enguix (www.enguix.com), modelo PRS-51. Su anchura de trabajo medida fue de 2.25 m. Este apero, con un peso de 720 kg, el fabricante lo recomienda para potencias de tractor entre 90 y 130 CV, lo que pudiera ser un poco elevado para el tractor ensayado. En la 1ª marcha del grupo medio, con el motor a 2 050 rev/min, utilizando la toma de fuerza de 1 000 rev/min, se pudo trabajar sin problemas a una profundidad de 20 cm en el suelo sin subsolar, con una velocidad real de avance de 1.75 km/h. Si hubiera que trabajar en condiciones difíciles sería conveniente elegir un modelo de 45 ó el de 48 azadas.

El consumo medio de combustible fue de 12.7 L/h, con puntas de consumo instantáneo que llegaban a 16 L/h cuando se encontraban zoqueras de los árboles arrancados previamente en la parcela. El consumo medio obtenido por unidad de superficie, en recorridos de ida y vuelta de 80 m, fue de 32.33 L/ha.

Tratamiento con atomizador arrastrado

Para la aplicación de productos fitosanitarios en las plantaciones arbóreas de la zona se



Detalle de la unidad de control del atomizador.

TRABAJO CON ROTOCULTOR (VALORES MEDIOS OBTENIDOS EN EL CAMPO)



Marcha 1ª – Grupo medio – 2 050 rev/min motor

Tiempo en 80 m (s)	Velocidad real		Capacidad teórica (ha/h)	Consumo de combustible			
	(m/s)	(km/h)		(cm³/80 m)	(L/h)	(L/ha)	(L/ha-cm)
164.8	0.49	1.75	0.39	582	12.7	32.33	1.617

suelen utilizar atomizadores arrastrados con ventiladores que suministran gran caudal de aire, lo que demanda potencia elevada en la toma de fuerza.

Para evaluar el comportamiento del tractor Kioti DK 901C-EU con este tipo de equipos se eligió el modelo Sistro 2000 - ML-08-T, de la marca Mañez y Lozano (www.manezylozano.com), de 2 000 litros de capacidad de depósito, con sistema de ajuste

electrónico, que se reguló para proporcionar un caudal de 40 L/min con 20 bar de presión, accionado por la toma de fuerza a 540 (2 000 rev/min de motor), utilizando la marcha 3ª del grupo medio, alcanzando la velocidad media de 3.13 km/h.

El consumo de combustible obtenido fue de 11.6 L/h, que para una anchura de trabajo de 6 m (espaciamento entre árboles) daría lugar a un consumo de 6.15 L/ha.

TRABAJO CON ATOMIZADOR (VALORES MEDIOS OBTENIDOS EN EL CAMPO)

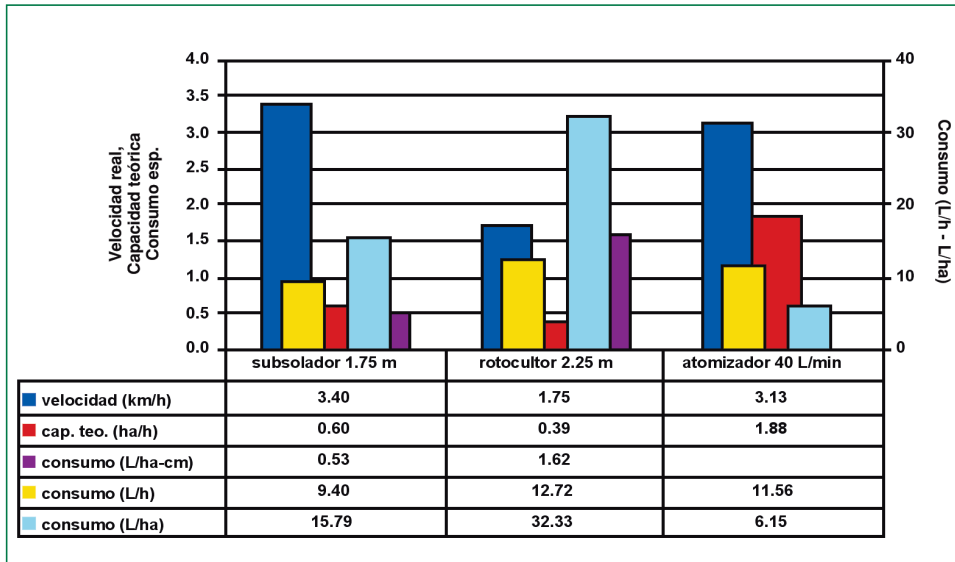


Marcha 4ª – Grupo medio – 1 600 rev/min motor

Tiempo en 80 m (s)	Velocidad real		Capacidad teórica (ha/h)	Consumo de combustible		
	(m/s)	(km/h)		(cm³/80 m)	(L/h)	(L/ha)
91.9	0.87	3.13	1.88	295	11.6	6.5

RESUMEN DE RESULTADOS EN TRABAJOS DE CAMPO

FIGURA 3



Los valores medios obtenidos con los tres tipos de aperos utilizados se reflejan en la Figura 3.

Para extender estos resultados a parcelas reales hay que incrementar los consumos superficiales netos medidos, con el consumo correspondiente a las vueltas, teniendo en cuenta que el consumo horario en las maniobras es de unos 4 L/h.

Así, en un campo de 1 ha, con 100 m de longitud, trabajando con un apero de 2 m de anchura, habría que realizar unas 50 vueltas en los cabeceros, por lo que contado 30 segundos por vuelta, el tiempo total correspondiente sería 1500 segundos, o sea 0.41 horas, que con un consumo de 4 L/h incrementaría el consumo de combustible en 1.6

L/ha, cantidad que habría que sumar a los valores netos medidos en el ensayo.

Asimismo, la capacidad de trabajo real se calculará a partir de la teórica obtenida durante los ensayos multiplicada por la eficiencia en parcela, que para parcelas pequeñas podría ser del 0.60.

En consecuencia, las prestaciones medias que cabe esperar del Kioti DK901C con los diferentes aperos ensayados en condiciones reales de campo con parcelas pequeñas serían las siguientes:

Apero	Consumo (L/ha)	Capacidad real (ha/h)
Subsolador, 1.75 m	17.4	0.36
Rotocultor, 2.25 m	33.9	0.23
Atomizador, 6.0 m	6.9	0.71

Los consumos netos por hectárea y centímetro de profundidad con el subsolador y el rotocultor son, respectivamente, de 0.53 y 1.62 L/ha-cm, en las condiciones de suelo de la parcela utilizada en las pruebas.



Determinación del ruido en condiciones de campo

Como complemento de las pruebas de trabajo en campo, se realizaron medidas del ruido en la cabina del tractor con las puertas abiertas y cerradas a diferente régimen de funcionamiento del motor.

En el ensayo con puertas cerradas sin carga, a un régimen del motor de 1 000 rev/min, el nivel sonoro en la cabina fue de 65.6 dB(A), que aumentó hasta 71.3 dB(A) con el régimen de 2 000 rev/min. En esta condición, al abrir las puertas se alcanzó el nivel de 79.5 dB(A) en concordancia con los valores establecidos en la homologación de Tipo CE (ensayo realizado en carga según el Anexo I de la Directiva 77/311/CEE).

Utilizando el rotocultor al régimen de trabajo de 2 050 rev/min del motor, con las puertas cerradas el nivel de ruido medido en el interior de la cabina fue de 73.3 dB(A). Con las puertas abiertas en estas condiciones el nivel subió hasta 77.8 dB(A), muy por debajo de los 80 dB(A) establecido por la normativa de seguridad laboral para 8 horas de trabajo al día.

Comentario final

Del análisis de la documentación técnica del tractor Kioti DK901C, completada con el ensayo en campo, se deduce que se trata de un tractor compacto de elevadas prestaciones, en el que destaca de una manera especial la ergonomía del puesto de conducción, con un nivel de ruido de los más bajos del mercado en el interior de la cabina.

Dispone de un motor potente y de gran cilindrada que permite amortiguar los escalones del cambio, en el que el número de relaciones de más de 8 km/h es reducido. Para trabajos lentos

y pesados a la toma de fuerza ofrece las máximas prestaciones, incluyendo en la versión estándar las marchas ultracortas.

Los neumáticos están suficientemente dimensionados para la potencia de 90 CV y la estructura del tractor admite el lastre que esto necesita para trabajar en tracción, a velocidades entre 4 y 5 km/h, utilizando el 80% de la potencia disponible en el motor.

Para reducir la compactación del suelo puede ser conveniente utilizar la rueda delantera de mayor sección, posibilidad que ofrece el fabricante como opción.

En resumen, un tractor maniobrable y compacto, especial-



Medida del nivel de ruido.

**ES UN TRACTOR
COMPACTO DE
ELEVADAS
PRESTACIONES, EN EL
QUE DESTACA DE UNA
MANERA ESPECIAL LA
ERGONOMÍA DEL
PUESTO DE
CONDUCCIÓN**

mente indicado para la fruticultura y la horticultura que requieren marchas ultracortas y hacen uso frecuente de la toma de fuerza con máquinas que demandan gran potencia, que también puede ser útil como tractor auxiliar en cultivos extensivos o para servicio completo de pequeños agricultores. Con la incorporación de un cambio en carga con dos relaciones (HI-LO) mejoraría considerablemente su competitividad en su utilización para la agricultura extensiva, aunque esto significaría un ligero encarecimiento del producto. ■



ESPECIFICACIONES

MOTOR		
Modelo		Perkins 1104C-44T
Tipo		4 cilindros, refrigerado agua 4 tiempos, turbodiésel
Potencia	(CV)	90 (a 2 200 rev/min)
Cilindrada	(cm ³)	4 400
Diámetro x carrera	(cm)	105 x 127
Régimen nominal	(rev/min)	2 200
Relación de compresión		18.2
Sistema de lubricación		Lubricación forzada por bomba trocoidal
Sistema de refrigeración		Circulación forzada con bomba de agua/ventilador centrífugo
Sistema de arranque		12V encendido eléctrico
Peso (seco)	(kg)	305
CAPACIDAD		
Depósito combustible	(L)	100
Cárter motor (con filtro)	(L)	9.0 (10.5)
Refrigerante motor	(L)	18.5
Transmisión	(L)	60
Diferencial delantero	(L)	4.5
Puente delantero	(L)	3.5 c/u
EMBRAGUE		
Tipo		Disco simple seco
Tamaño	(mm)	325
TRANSMISIÓN		
Tipo		Sincronizado completo
Velocidades		12 adelante + 12 atrás
Hacia delante	(km/h)	1ª: 0.45 / 12ª: 34.34
Hacia atrás	(km/h)	1ª: 0.44 / 12ª: 32.68
Bloqueo diferencial		Trasero (estándar) Delantero (estándar)
FRENOS		
Tipo		Disco húmedo (hidráulico)
TDF		
Tipo		Independiente
Régimen	(rev/min)	540/750/proporc. al avance
Eje		ISO 500 / SAE 1-3/8,6 estrías
ENGANCHE 3 PUNTOS		
Tipo		Categoría II
Capacidad elevación al punto		
Elevación/opcional	(kgf/kg)	2 400/3 500
Barra de tiro		Barra tracción
SISTEMA HIDRÁULICO		
Capacidad de las bombas	(L)	81
Control enganche 3 puntos		Control de posición, profundidad y mixto
Nº de válvulas remotas estándar		2EA
Válvulas <i>joystick</i>		4 puertos
Dirección		Hidráulica
NEUMÁTICOS DE SERIE		
Delanteros		12.4-24
Traseros		18.4-34
DIMENSIONES		
Longitud (con 3 puntos y contrapeso delantero)	(mm)	4 267
Anchura	(mm)	1 884
Altura (cabina, arco)	(mm)	2 142
Despeje	(mm)	470
Anchura de vía ruedas delanteras	(mm)	1 576
Anchura de vía ruedas traseras		
Mínimo	(mm)	1 534
Máximo	(mm)	1 934
PESO		
Cabina (sin contrapesos delanteros)	(kg)	3 557
Arco	(kg)	3 360