

## TOT CURSES C4 PROTO

3.0 DIESEL V6 (AUDI), INJECCIÓ DIRECTA COMMON RAIL, TURBO GARRET  
ELECTRÒNICA BOSCH MOTORSPORT  
POTÈNCIA MÀXIMA 340 CV  
BASTIDOR TABULAR D'ACER AL CROMO MOLIBDÈ  
SUSPENSIONS DONERRE  
COMBINACIÓ DE FIBRES AMB FIBRA DE CARBONI PER LA CARROSSERIA  
FRENS DE DISC AP AMB PINCES GALFER  
LLANTES TOT CURSES 7X16 DE DURALUMINI FORJAT  
NEUMÀTICS BFGOODRICH GI

**PREU: 200.000 €**



# TOT CURSES C4 PROTO ASÍ SE CONSTRUYE UN PROTOTIPO

*Los especialistas de Tot Curses han dado un golpe de efecto con su recién horneado C4, el prototipo tubular más prometedor del panorama internacional entre los fabricantes privados; un coche diseñado y producido en España que aspira a lo más alto. Así es como se ideó.* Texto y fotos Gerard Gil

**E**l reto de construir este vehículo nació del encargo realizado por el piloto francés Joseph Adua a José Luis León, propietario y máximo responsable de Tot Curses. Quería el mejor coche posible de competición rally-raid.

No había premisas previas, ni ataduras de presupuesto. El cliente quería un "pepino" de primerísimo nivel a partir de una hoja en blanco, así que León lo tenía "fácil".

*"Lo primero que hice fue tomar como referencia los mínimos y máximos permitidos por el último reglamento FIA y llevarlos al extremo. A partir de ahí, el siguiente trabajo era pensar; cómo hacerlo lo mejor y más competitivo posible",* reconoce León.

Y comenzó a ensayar sus nuevas ideas. *"Quería hacer un chasis diferente a los de mis prototipos anteriores y que estuviera un paso por delante de los que fabrican otros constructores. Los requisitos principales que me marqué eran que debía ser muy ligero, muy rígido, además de contar con un excelente reparto de pesos y un centro de gravedad lo más bajo posible".* Casi nada...

Tras varias semanas de trabajo intenso, cálculos de esfuerzos en el simulador y decenas de parámetros más, el chasis empezaba a tomar forma en la pantalla del ordenador. Tot Curses acababa de diseñar un tubular distinto que renunciaba al doble chasis (un esqueleto que hace las veces de

doble piso y cuya función es aumentar la rigidez torsional del vehículo). Eso dio lugar a un chasis multitubular que reducía en siete metros la cantidad de tubos de acero al cromo molibdeno necesarios y conseguía, así, una estructura más liviana y con un centro de gravedad más bajo que el de la mayoría de prototipos que compiten hoy.

El diseño del chasis contemplaba montar el motor en una posición realmente retrasada, muy por detrás del eje delantero, casi dentro del habitáculo. De hecho,

la parte final del bloque y la unión con la caja de cambios están ubicados dentro de un caparazón que separa a piloto y copiloto. Es una solución excelente en aras de un óptimo reparto de pesos, pero que a su vez planteaba otro reto; cómo evitar que las altas temperaturas traspasaran al habitáculo.

León vio en los aislantes que protegen del calor a las misiones espaciales de la NASA en su regreso a la atmósfera la solución perfecta; cierto, algo cara pero sumamente efectiva.

## COMIENZA EL MONTAJE

El espacio dejado en el frontal del vehículo se aprovechó para colocar unos enormes radiadores para la refrigeración del motor, el intercooler, la dirección y el gasóleo. *"En un coche de carreras diésel, los refrigeradores de temperatura tienen que ser lo más grandes posibles y, como teníamos*



**TTPRO**





El sistema Fast Rebound que utilizan los amortiguadores Donerre detecta cuándo las ruedas pierden contacto con el suelo para "saltar" la máxima extensión y tratar de que el vehículo disponga de tracción la mayor parte del tiempo.

#### 4 PIEZAS PROPIAS

##### ■ Componentes "by Tot Curses".

Algunas piezas, como las rótulas y manguetas, son diseñadas y construidas por Tot Curses utilizando aleaciones de bronce forjado, acero de última generación y otros materiales "secretos".



#### 7 EL PUESTO DE MANDO

■ Poco espacio y mucha fibra de carbono. El cockpit está marcado por el voluminoso túnel central que aloja la caja de cambios. Detrás de la palanca del freno de mano está la que bloquea el diferencial central. El tablero y otros elementos se han construido en fibra de carbono.



mucho espacio, pudimos colocarlos en una ubicación óptima y trabajar con márgenes amplísimos", comenta León. Los radiadores del cambio y de la tracción se ubicaron en la parte posterior del vehículo para no saturar el vano delantero.

El siguiente paso era diseñar los elementos de los trenes rodantes. Las manguetas y rótulas son una creación propia de Tot Curses. Para las primeras se sirvió de duraluminio, mientras que en las segundas empleó tres tipos de materiales combinados para lograr un resultado óptimo: bronce forjado para las fricciones, un material "secreto" para evitar el desgaste y un nuevo acero muy elástico; el mismo que usó en los fornidos trapecios de las suspensiones.

#### 8 LOS ÚLTIMOS AJUSTES

■ Pruebas sobre el terreno. Tras los primeros tests que se realizaron sobre las pistas de Chateau Lastours, donde ya se pudieron cambiar algunos reglajes, se efectuaron los últimos ajustes, incidiendo especialmente en las suspensiones.



#### DONERRE POR ÖHLINS

Cómo es habitual en el especialista gerundense, las cuatro ruedas están soportadas por suspensión independiente de



## 1 CHASIS DE NUEVO DISEÑO

■ **Máxima rigidez con menos material.** Gracias al nuevo diseño del chasis realizado por el equipo de Tot Curses, se ha conseguido ahorrar siete metros de tubo de acero al cromo molibdeno, al mismo tiempo que se ha mantenido la rigidez torsional, bajar el centro de gravedad y reducir el peso del conjunto.



## 2 EL C4 SE UTILIZA DE MOLDE

■ **Combinación de fibras para la carrocería.** Por petición expresa del cliente, la carrocería se reprodujo del molde de la del Citroën C4. Una vez sacada del horno la combinación de fibras, se atornilló al chasis.



## 3 BUSCANDO LA MÁXIMA REFRIGERACIÓN

■ **Radiadores de grandes dimensiones.** Al tratarse de un vehículo diésel, se ha intentado disponer unos radiadores lo más grandes posibles, tarea facilitada por el gran espacio disponible en el frontal del vehículo al ir el motor en una posición más retrasada.

## 5 ALTERNANCIA DE COMPONENTES

■ **Se han buscado proveedores de primer nivel.** Los palieres y triángulos de suspensión han sido diseñados por José Luis León, mientras que los amortiguadores son Donerre, las pinzas de freno de Galfer, los diferenciales de Ricardo y la caja de cambios de seis velocidades, así como el diferencial central están firmados por Sadeev.



## 6 PROTECCIONES Y LASTRE

■ **Buscando el peso reglamentario.** Para proteger los elementos mecánicos y de peso llegar a los 1.900 kilos de peso mínimo que exige el reglamento de la FIA para este tipo de vehículos, se blindaron los bajos con planchas de duraluminio de diez milímetros de grosor.

bles trapecios. La novedad es la inclusión de los amortiguadores Donerre, uno por rueda, en lugar de los dos Öhlins que solía montar antes. Los Donerre, diseñados y fabricados en Francia, son una evolución de los que usó Mitsubishi en los Montero EVO del Dakar. El secreto de su eficacia radica en el sistema *Fast Rebound*, que consiste en una válvula "inteligente" que, al detectar (por presión hidráulica) que la rueda deja de tocar el suelo, libera de forma inmediata el máximo de extensión. De este modo, las ruedas contactan durante más tiempo con el suelo y proporcionan una motricidad mayor a la habitual. Además, el piloto puede regular el tarado en tres vías: dureza de compresión a alta y baja velocidad, y dureza en extensión.

Para mover esta impresionante máquina artesanal, el preparador escogió el motor 3.0 V6 TDI que Audi monta en su Q7, aunque con algunas vueltas de tuerca.

Para la gestión electrónica contó con el especialista barcelonés Engiser 101, el mismo que ha colaborado en la preparación de los Seat Leon vencedores en el mundial de turismos. Al mismo tiempo, se incorporó un turbo Garrett sobredimensionado, una centralita Bosch Motorsport y se trabajó concienzudamente en el diseño de la brida reglamentaria para la admisión, consiguiendo reducir su incidencia negativa.

Con todo, el motor ofrece unas prestaciones excelentes que pueden variar en función de las necesidades y las circunstancias. El piloto tiene a su alcance un potenciómetro para regular la potencia bajo tres *mappings*, de 280 a 340 CV, con un par de 650 Nm a muy bajas revoluciones. Según el parámetro

que se escoja, la velocidad máxima puede oscilar entre 180 y 200 km/h.

Toda esa caballería está domada por un cambio secuencial Sadev de seis marchas acoplado a un embrague AP metaceramico con un volante de inercias muy ligero fabricado por Tot Curses, al igual que el cardán y los palieres, que son de gran diámetro y torneados para disipar mejor el calor. La cadena cinemática cuenta con dos diferenciales Ricardo

## EL MATERIAL AISLANTE ES EL MISMO QUE UTILIZAN LAS NAVES ESPACIALES DE LA NASA

autoblocantes y uno central autoblocante Sadev, que es también bloqueable mediante una pequeña palanca situada detrás de la del cambio. Los diferenciales también están preparados para ser bloqueables, una solución útil para competiciones más extremas como el Dakar...



## PIERRE LARTIGUE

### "ES EL MEJOR COCHE RECIÉN SALIDO DE FÁBRICA QUE HE PRUBADO"

Pierre Lartigue fue el elegido por Joseph Adua para encargarse de la puesta a punto del coche y pilotarlo en competición. El tres veces ganador del Dakar realizó los primeros test, efectuados en abril en la pista de Chateau Lastours (Francia) y Túnez. Al término de las sesiones, el francés lo tenía así de claro: "Es el mejor coche recién salido de fábrica que he probado

nunca; incluso pudimos hacer reglajes, algo que era impensable cuando estaba en los equipos oficiales. Los Citroën del Dakar, por ejemplo, acababan siendo excepcionalmente buenos, pero el primer día se rompían muchas cosas y se tardaba mucho en conseguir rodar de forma continuada. En cambio, éste está muy bien terminado, y aunque todavía hay trabajo por seguir haciendo,

pudimos completar una sesión entera de entrenamientos sin que sucediera nada destacable". En cuanto al potencial, Lartigue está confiado en las posibilidades: "El coche es fantástico; es muy fiable y el chasis está muy bien resuelto y equilibrado. En la pista resulta muy veloz y fácil de manejar, así que estoy deseando poder demostrar su poderío en la Baja España Aragón".

La potencia se transmite al suelo a través de ruedas BFGoodrich G1 (235/85 R16) sujetadas por las nuevas llantas diseñadas por Tot Curses en duraluminio templado. Para frenarlas, se ha recurrido a discos AP de 330 milímetros y pinzas Galfer de seis pistones, delante, y de cuatro, detrás.

Llegados a este punto, sólo quedaba realizar algunos retoques en el interior y la carrocería, ambos con una buena cantidad de detalles en fibra de carbono. El tablier, los retrovisores, el alerón trasero y el separador de la cabina con el depósito de combustible están fabricados a base de este costoso material con el objetivo de rebajar el peso suspendido lo máximo posible, aunque en ciertas partes también se ha elegido por su gran rigidez. Para la carrocería, primero se fabricó un molde con la silueta del Citroën C4, a petición del cliente. Acto seguido, sólo se tuvo que verter una combinación de fibras convencionales con fibra de carbono y, una vez lista, atornillar la carrocería al chasis. En cambio, en los bajos se blindaron los órganos mecánicos con planchas de 10 milímetros de

duraluminio con el fin de compensar la ligereza del vehículo y llegar así al peso mínimo de 1.900 kilos establecido por la FIA.

### UN "JUGUETE" UN POCO CARO

Después de todo este laborioso proceso y 3.000 horas de trabajo, la primera unidad del Tot Curses C4 Proto ya estaba lista para los primeros test de puesta a punto. ¿Y el coste de todo ello? Aunque José Luis León reconoce que la primera unidad

siempre es la más cara porque incluye el coste de desarrollo, quien disponga de 260.000 euros puede hacerse con un aparato como éste. De todos modos, a partir del chasis se pueden elegir distintas configuraciones que reducen el precio.

Con un motor de gasolina, por ejemplo, el C4 Proto cuesta unos 240.000 euros, mientras que si se prefiere una cadena cinemática similar a la de otros prototipos (tipo McRae o Nemesis), el coste puede situarse algo por encima de los 200.000 euros. Es el precio por tener el que quizá sea hoy por hoy el coche privado más competitivo del panorama internacional de rally-raids; una auténtica máquina de competición única y exclusiva.

## EL MOTOR ELEGIDO ES EL 3.0 V6 TDI DE AUDI CAPAZ DE ENTREGAR UNA POTENCIA DE HASTA 340 CV



Los neumáticos elegidos son unos BFGoodrich GI 235/85-16 y las llantas son un diseño propio de Tot Curses construido en duraluminio.

### TOT CURSES C4 PROTO

MOTOR	
Tipo	Diesel,V6 (Audi)
Posición	Central-delantero longitudinal
Distribución	Doble árbol de levas en cabeza, 4 válvulas por cilindro
Cilindrada	2.967 cm <sup>3</sup> (83 x 91,4)
Alimentación	Inyección directa common rail, turbo Garret con intercooler Tot Curses
Electrónica	Bosch Motorsport
Potencia máxima	340 CV
Par máximo	650 Nm
TRANSMISIÓN	
Tracción	Integral permanente
Cambio	Secuencial de 6 velocidades Sadeev
Embrague	Metacarbónico AP con volante de inercias Tot Curses
Ayudas	2 diferenciales Autoblocantes Ricardo + diferencial central Sadeev autoblocante y con bloqueo manual
CHASIS	
Bastidor	Tubular de acero al cromo molibdeno
Suspensión delantera	Independiente por dobles triángulos, un amortiguador de tres vías Donerre por rueda con muelles helicoidales
Suspensión trasera	Independiente por dobles triángulos, un amortiguador de tres vías Donerre por rueda con muelles helicoidales
Carrocería	Combinación de fibras con fibra de carbono
DIRECCIÓN	
Tipo	De cremallera, servoasistida
Diámetro de giro	11,5 metros
FRENO	
Delante	Discos AP de 330 mm con pinzas Galfer de 6 pistones
Detrás	Discos AP de 320 mm con pinzas Galfer de 4 pistones
DIMENSIONES Y PESOS	
Long./anch./alt.	4.310 x 2.000 x 1.780 mm
Via del/trasera	1.740 / 1.740 mm
Peso	1.900 kg
Depósito	330 litros
RUEDAS	
Llantas	Tot Curses 7x16 de duraluminio forjado
Neumáticos	BFGoodrich GI 235/85 R16
PRESTACIONES	
Vel. máx. (km/h)	200 km/h

**FIJATE EN:** La centralita Bosch permite extraer hasta tres configuraciones distintas del V6 de Audi y, aunque los diferenciales delantero y trasero son autoblocantes, opcionalmente pueden transformarse en bloqueables al 100%.