



# **MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003**

MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003 .....	1
Prerrequisitos de la instalación .....	4
Precauciones .....	4
Especificaciones del equipo.....	4
Montaje .....	5
Instalación radio Business CD en guantera.....	5
Instalación pantalla táctil Xenarc 700 TSV.....	11
Colocación del clima en el hueco portaobjetos .....	15
Rutado de cables hasta el asiento trasero .....	15
Rutado de cables hasta el maletero .....	18
Alimentación CarPC.....	21
Resultado final.....	23
ANEXO I – CONSIDERACIONES IBUS BMW .....	24

En primer lugar quiero agradecer al foro BMWFAQ.com la ayuda que me ha prestado en la concepción del proyecto y en particular a la persona de mi suegro que ha colaborado de forma activa en el montaje.

**TIEMPO EMPLEADO:** El tiempo empleado para realizar el montaje ha sido de unas 20 h. aproximadamente. La dificultad del montaje se puede considerar medio-alto.

**OBJETIVO:** El objetivo del proyecto es montar un CARPC en un BMW e46 2003 berlina en el lugar en donde va colocado el sistema de navegación original BMW. Todo este sistema es controlado desde una interfaz en pantalla táctil. Las aplicaciones básicas del sistema son las que están recogidas en la interfaz de RoadRunner que adjunto a continuación:



Interfaz RoadRunner

1. MP3
2. Radio
3. Video (formatos video avi, mov, divx, ...)
4. Reproducción de DVD
5. Radio por satélite (no implementado)
6. GPS
7. Teléfono (PhoneControl.Net)

## ***Prerrequisitos de la instalación***

Previo al inicio del proyecto existían una serie de requerimientos de obligado cumplimiento que debían ser observados en el montaje:

- 1.- Mantener la radio Business CD y elementos auxiliares (Parrot CK3000 y Connects2 para mandos en el volante)
- 2.- Estética del salpicadero (moldura de la pantalla táctil similar al resto del salpicadero así como que no fuera visible ninguno de los cables que eran utilizados para implantar el sistema ( alimentación, audio, video, dispositivos USB, ...).
- 3.- Sistema de arranque/apagado del CARPC con el vehículo.
- 4.- Utilización de los mandos del volante para el CarPC (necesidad del interfaz de R. Reslers para IBUS <http://www.reslers.de/IBUS/>)

Con estos prerrequisitos comencé una fase de análisis del sistema a implantar.

## ***Precauciones***

Previo al inicio del montaje se recomienda desconectar el terminal negativo de la batería.

## ***Especificaciones del equipo***

1. Pantalla Táctil Xenarc 700TSV
2. Carcasa pantalla hecha a mano (fibra carbono y epoxy)
3. CarPC:
  - i. Caja OPUS Mini-ITX Car System
  - ii. Alimentación OPUS DC-DC 120 W

NOTA: Ver <http://www.opussolutions.com/modules.php?name=News&file=article&sid=4>

  - iii. Memoria: 1GB PC2100/DDR266 RAM
  - iv. Sistema Operativo: Windows XP Professional SP2
  - v. Software: RoadRunner + RR IBUS + PhoneControl + FreeDrive-
  - vi. Lector DVD: CD / DVD Drive: Panasonic CW-8124-B Slotloading CD-RW / DVD
  - vii. Placa Base: EPIA SP13000 1.3Ghz
  - viii. Disco Duro: 2.5" 100GB Seagate 5400rpm
  - ix. Bluetooth: Conceptronic USB Bluetooth
  - x. Wireless: US Dlink DWL-G122
  - xi. Deluo USB GPS Receiver
  - xii. Hub USB: Dlink de 7 puertos (autoalimentado)
4. Cableado
  - a. Extensión cable video 5 mts

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

- b. Extensión cable USB 1,8 mts
- c. 2 Cable video 5 mts (para fuentes video externa 1/2 pantalla; utilidad futura colocación microcámara en la parte trasera)
- d. Cable para extensión radio Business CD a guantera
- e. Canutillo termoretráctil para sellado de soldadura en cables
- f. Cable extensión antena radio a guantera
- g. Cableado vario para otros usos (IBUS, trigger arranque motor coche, ...)
- h. Pieza recolocación clima 51 16 8 230 902

### **Montaje**

Para el montaje se indicarán referencias útiles del TIS BMW con objeto de facilitar el trabajo de instalación.

- a. TIS 51 16 221 Moldura decorativa delantera
- b. TIS 65 11 030 Desmontar la radio
- c. TIS 51 47 151 Desmontar el revestimiento del pasarruedas del lado izquierdo del maletero
- d. TIS 51 16 360 Desmontaje de la guantera lateral derecha
- e. TIS 51 16 350 Desmontaje de la guantera lateral izquierda
- f. TIS 51 16 195 Desmontaje del reposabrazos central
- g. TIS 51 16 200 Desmontaje de la bandeja portaobjetos
- h. TIS 51 16 202 (51 16 ...) Desmontaje del soporte de caja delantero
- i. TIS 51 16 210 Desmontaje de la consola central, embellecedor de palanca de cambios y portaobjetos
- j. TIS 51 16 211 Desmontaje del embellecedor del portaobjetos
- k. TIS 51 16 ... Desmontaje del soporte portaobjetos (cuarto enlace del TIS 61 31 057; Desmontar pieza insertada en el soporte funcional)
- l. TIS 52 24 005 Desmontaje asientos traseros
- m. TIS 65 11 030 Desmontaje de la carcasa de la radio (sacando las toberas de salida dell aire acondicionado)

### **Instalación radio Business CD en guantera**

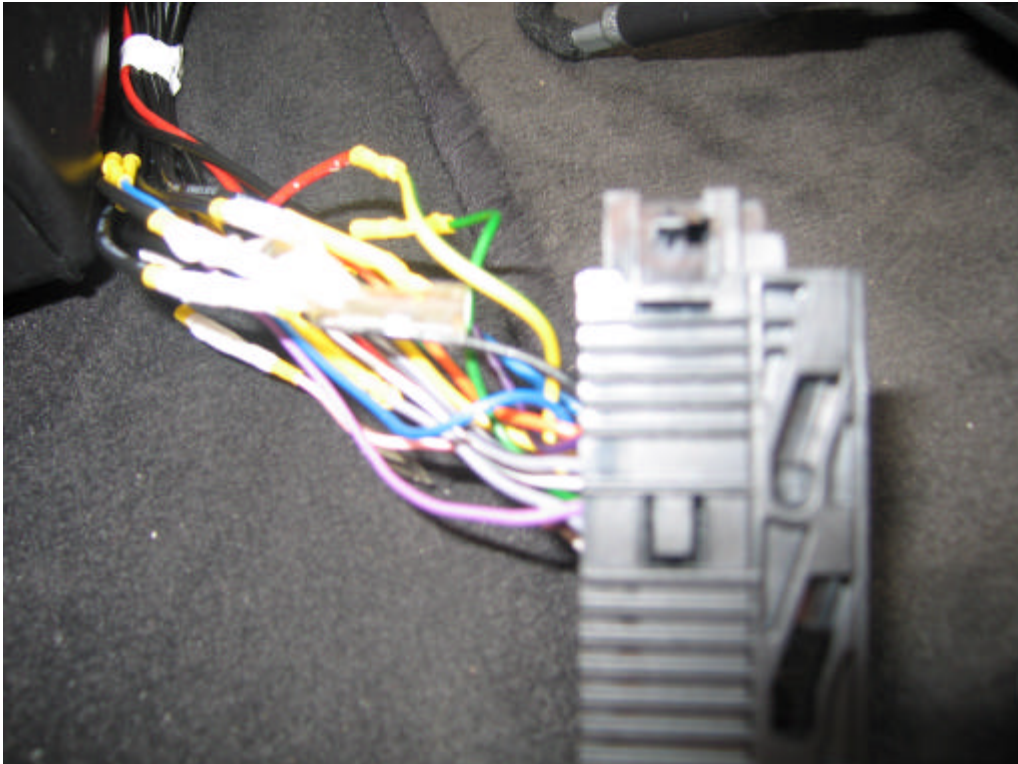
En primer lugar es necesario desmontar la radio y el clima para poder sacar el cable ISO (17 pines). Para realizar esta operación basta con seguir las instrucciones de los TIS a/b. Posteriormente es necesario desenclavar el conector ISO de la radio y del hembra ubicado en la

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

parte interior. En mi caso fue necesario desmontar la guantera izquierda (TIS e) para poder sacar el mazo de cables que estaba conectado al sistema bluetooth Parrot CK3000 y los cables del volante que iban al módulo Connects2. DE esta forma se pudo sacar el mazo completo de cables para proceder al alargamiento de los mismos. La longitud de alargamiento de cada uno de los cables fue de 70 cm. Este alargamiento se realizó mediante soldadura con estaño y sellado mediante canutillo termoretráctil.

**IMPORTANTE:** El diámetro del canutillo debe ser algo mayor que el diámetro del cable ya que es necesario meter el canutillo previo a la soldadura y el calor transmitido por la soldadura hacia el cable, hace que el canutillo se retraiga algo.

Aquí podéis ver un detalle del mazo de cables alargado en estas dos imágenes:



Detalle conector ISO 17 pines a radio Business CD

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003



Detalle conector ISO Hembra



Detalle mazo cables alargado. El color amarillo es el del canutillo termoretráctil

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

Una vez terminada esta operación y en el caso de que estéis pensando utilizar el IBUS será necesario soldar al cable que va al pin nº 7 del conector ISO un cable adicional que llevaremos al maletero para conectarlo junto con 12V+ y masa al conector serie de R. Reslers de forma que podamos capturar las señales mandadas por el IBUS del coche. El IBUS manda señales de 12V cuando se activa. LO mejor para comprobar que se trata del cable en cuestión es utilizar un multímetro y pulsar cualquier botón del volante. Este cable se llevará al maletero por la consola central. De igual forma para llevar el trigger de encendido del coche es necesario llevar un cable desde el pin nº 5 hasta el maletero en donde irá montada la fuente de alimentación OPUS, que tiene como entrada este trigger para gestionar de forma automática el encendido/apagado del CarPC con el contacto del coche. Aquí paso el detalle de las funciones de cada uno de los pines del conector ISO de la radio:

BMW CONNECTOR	PIN	FUNCTION
FEMALE X18126	#	
YELLOW/RE	1	LF CHANNEL +
BLUE/RED	2	RF CHANNEL +
YELLOW/BLACK	3	LR CHANNEL +
WHITE/BROWN	4	TELEPHONE MUTE
VIOLET/WHITE	5	HOT in ACCY, RUN and START
BLUE/BLACK	6	RR CHANNEL +
YELLOW	7	I-BUS CHANNEL +
YELLOW	7	I-BUS
BROWN/ORANGE	8	LF CHANNEL -
RED/WHITE	9	HOT @ ALL TIMES
BLACK/WHITE	10	VECH./SPEED SIG.
BROWN/ORANGE	11	RF CHANNEL -
BROWN/ORANGE	12	LR CHANNEL -
GRAY/RED	13	ILLUMINATION
BROWN/ORANGE	14	RR CHANNEL -
BROWN	15	GROUND
WHITE	16	ANTENNA CONTROL
	17	EMPTY

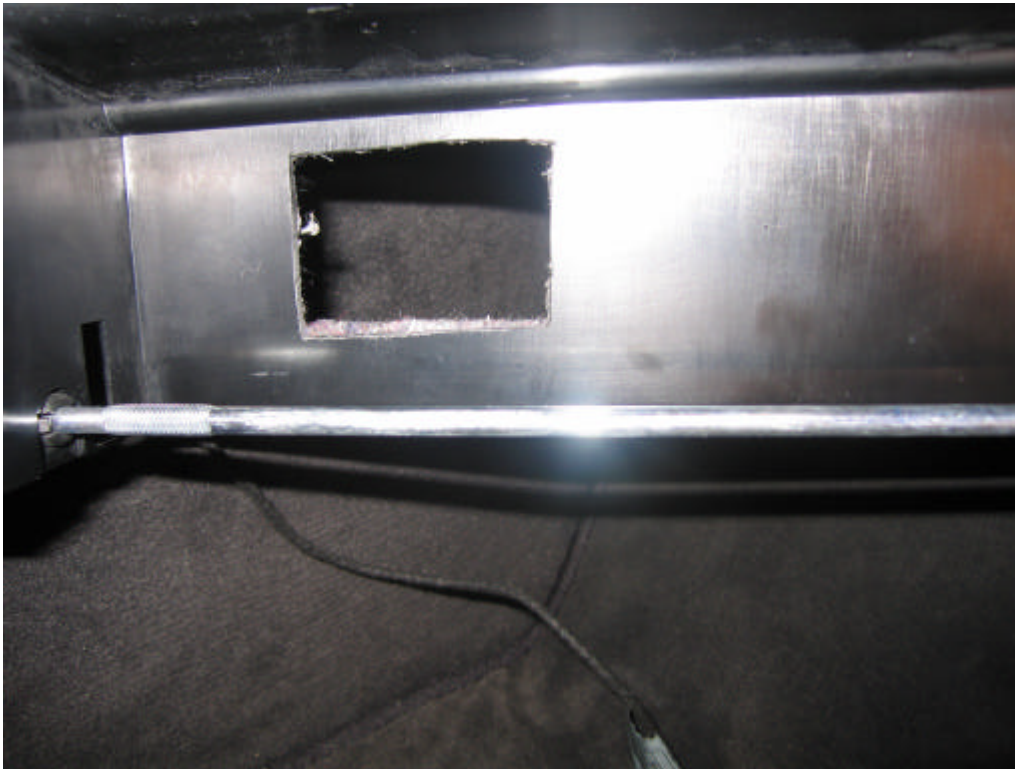
<http://www.circlebmw.com/service/access/apic/61604a.gif>

Será necesario alargar la antena de la radio en una longitud similar al resto de cables. Esta operación es necesario realizarla cortando el cable de antena original del coche y realizando un empalme con cable de antena apantallado para evitar pérdidas de recepción. Yo adquirí este cable en una tienda de car audio.

Una vez soldados todos los cables y preparado el mazo será necesario volver a introducirlo (antena también). Para llevarlo hasta guantera es nescrio desmontar la guantera lateral derecha (TIS d) así como la carcasa de plástico que está detrás de ella y que sirve como soporte. Una vez desmontadas ambas piezas es necesario realizar un agujero, tanto en la pieza plástica como en la guantera, por el que podamos

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

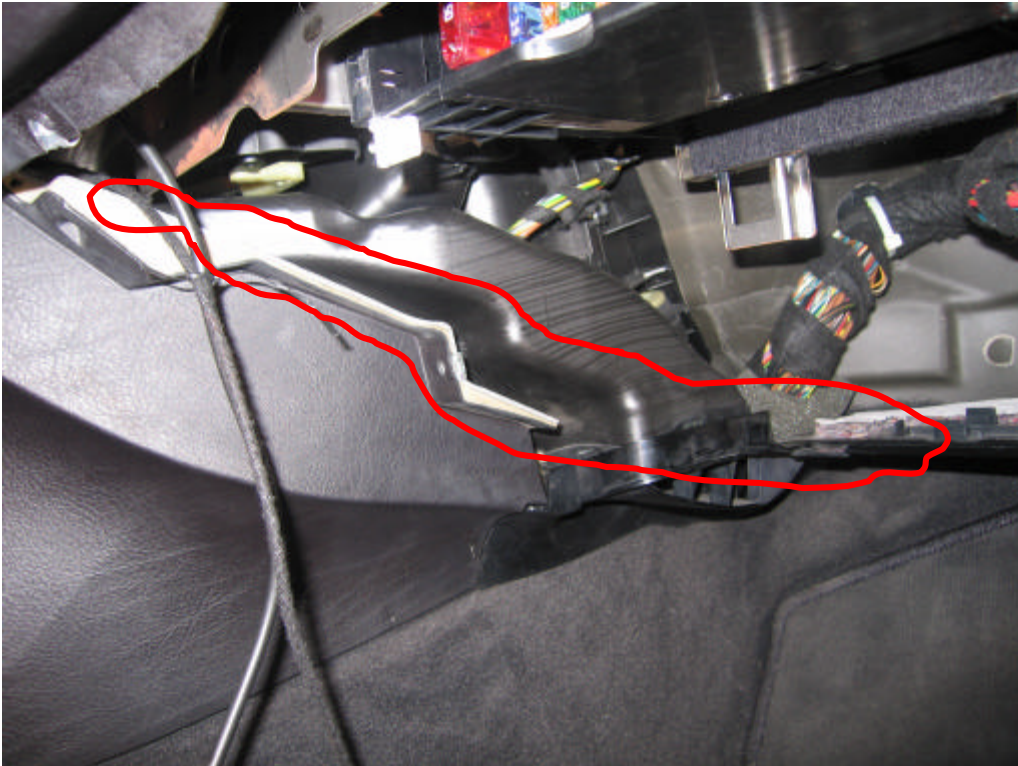
introducir el conector ISO. El detalle de los agujeros lo muestro en las fotos



Detalle agujero carcasa de plástico donde va soportada la guantera derecha

Una vez desmontado será necesario introducir los cables por el único hueco que queda libre y que se indica en la imagen que muestro a continuación:

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003



Detalle ruteado de cables

El resultado con la pieza instalada es impecable, no observándose diferencia alguna.



Detalle final con cables extendidos (ISO + antena de radio y entrada auxiliar audio (marcado en rojo)

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

Una vez pasados los cables, bastará con pasarlos a través del agujero de idénticas dimensiones realizado en la parte trasera izquierda de la guantera y proceder al montaje de la guantera. No olvidéis quitar el pivote de plástico que lleva la radio para fijarla a la carcasa porque de otra forma no os entrará la radio en la guantera. El resultado final será el que aparece en la imagen.



Detalle radio en guantera

Basta con realizar las prueba pertinentes desde la propia radio y desde el volante. Recordad que para probar la botonera del volante es necesario tener el contacto dado. LO recuerdo porque en un primer instante yo me dí un buen susto al probarlo.

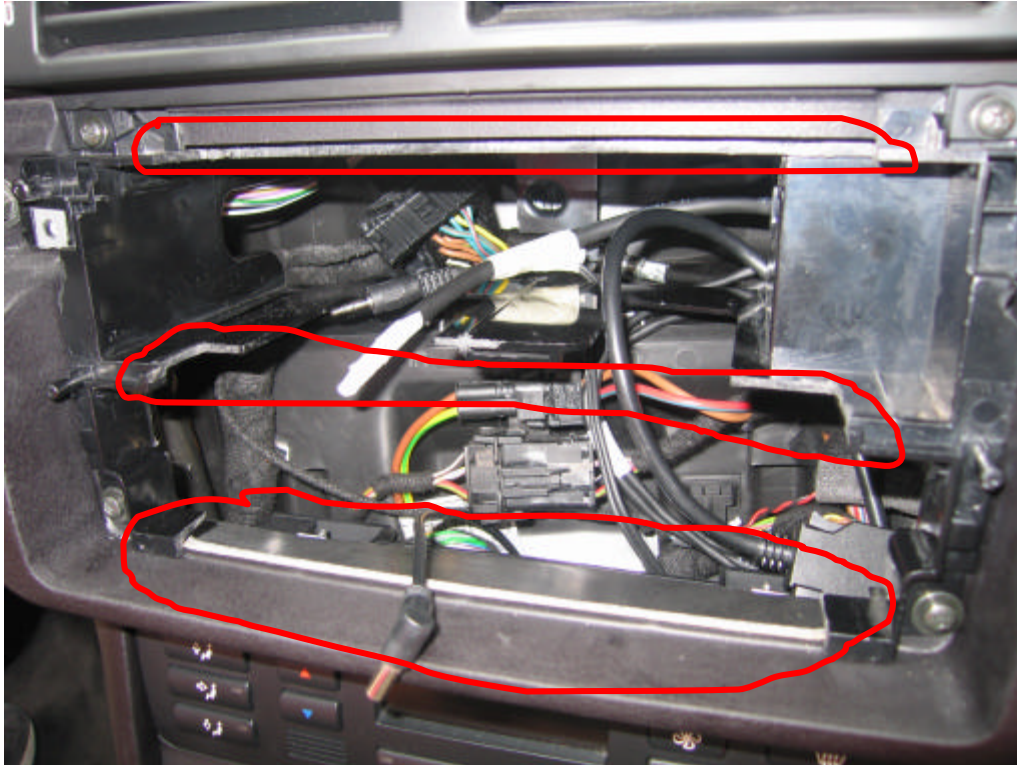
### **Instalación pantalla táctil Xenarc 700 TSV**

Previo a la instalación es necesario proceder a desmontar la pantalla Xenarc original y montarla en el soporte hecho a mano. Os adjunto un enlace al fichero en donde podéis ver el proceso (está en inglés pero es de gran utilidad):

[http://people.freenet.de/optixxx/Instruction\\_mounting\\_the\\_bezel.pdf](http://people.freenet.de/optixxx/Instruction_mounting_the_bezel.pdf)

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

En este documento se recogen las indicaciones para cortar el soporte de la radio de cara a que encaje con la pantalla montada y de rigidez. Lo mejor es con la pantalla montada en el soporte, acercarla a la carcasa de la radio y marcar los cortes adecuados a realizar (controlando la profundidad). Incluyo algunas fotos de mi carcasa ya cortada.



Detalle corte carcasa

Con estos cortes la pantalla queda encajada perfectamente.

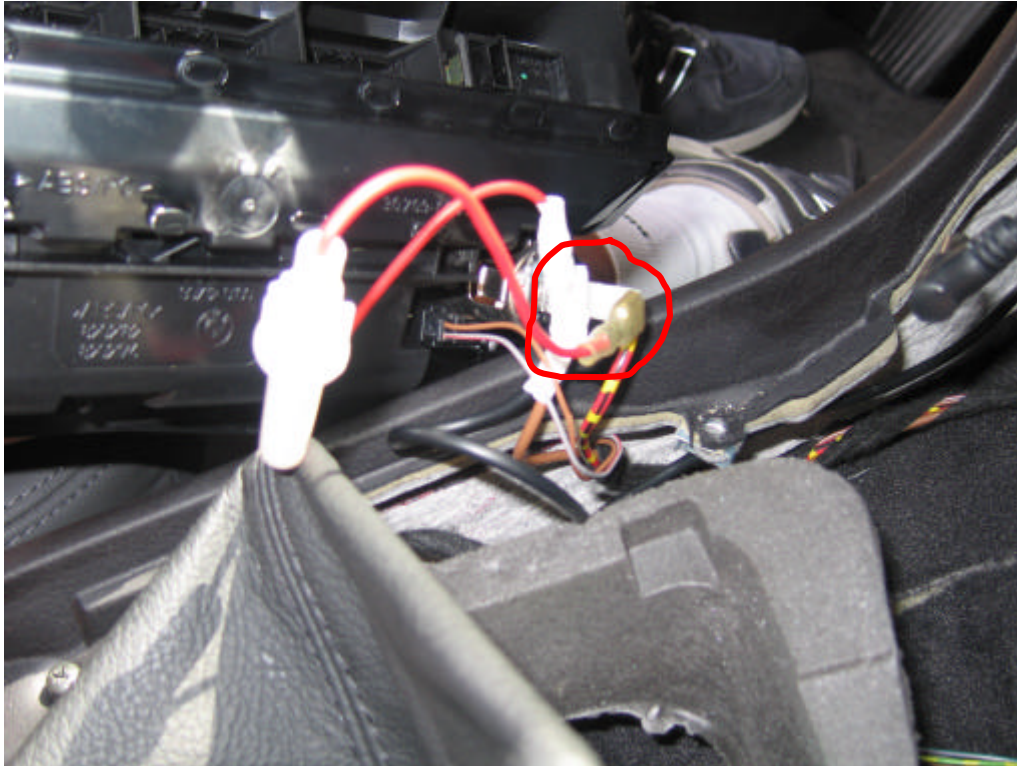


Es necesario ahora introducir los cables de la pantalla. La pantalla viene con un cable de video que en una terminación se conecta a la parte trasera de la pantalla y en la se divide en 5 cables:

- VGA
- USB (pantalla táctil)
- Fuente de video externa 1
- Fuente de video externa 2
- Entrada de audio mono

Este cable lo debemos meter en la consola para llevarlo desde la pantalla hasta el asiento trasero en donde realizaremos extensiones de los mismos.

A su vez es necesario alimentar a la pantalla. La alimentación la realicé desde el mechero y para ello compre un cable portafusibles con terminación en conector de patilla que entrara perfectamente en el la alimentación del mechero. El fusible que incorporé fue de 3ª para proteger la pantalla de sobreintensidades. Aquí podéis ver el detalle:



Detalle alimentación pantalla

También es necesario conectar la masa que junto con el cable que veis en la imagen se conectar a un conector de clavija que es el que entra en la pantalla.



Con estas tareas finalizadas ya se podría conectar la pantalla y realizar las pruebas correspondientes. Es importante indicar que la pantalla Xenarc se apaga de forma automática cuando no recibe señal alguna de video por lo que se queda en un modo de standby en la que el consumo es mínimo y se reduce al de un led que parpadea indicando que existe alimentación.

## **Colocación del clima en el hueco portaobjetos**

Para realizar esta operación basta con adquirir la pieza correspondiente en BMW y la operación es muy sencilla (Pieza recolocación clima 51 16 8 230 902). Simplemente tendréis que soltar las conexiones del clima por la parte trasera y proceder al desmontar el soporte portaobjetos. Para realizar estas operaciones es importante seguir las indicaciones de los TIS:

TIS 51 16 200 Desmontaje de la bandeja portaobjetos

TIS 51 16 202 (51 16 ...) Desmontaje del soporte de caja delantero

TIS 51 16 211 Desmontaje del embellecedor del portaobjetos

TIS 51 16 ... Desmontaje del soporte portaobjetos (cuarto enlace del TIS 61 31 057; Desmontar pieza insertada en el soporte funcional)

## **Rutado de cables hasta el asiento trasero**

Sin haber vuelto a montar las piezas ya desmontadas se debe introducir los cables que queremos llevar hasta el maletero.

Inventario de cables:

Los cables son:

- 1.- Cable de video para pantalla
- 2.- Cable de fuente video externa 1 (cámara en la parte trasera)
- 3.- Cable de fuente de video externa 2
- 4.- Cable de audio conectado a cable entrada auxiliar de audio BMW (al mantener la radio utilizo el modo AUX de la radio para el sonido del ordenador. Este es un punto a mejorar ya que se oye mucho ruido en el sonido y la calidad es mala)
- 5.- Cable USB para pantalla táctil
- 6.- Tres cables (IBUS, 12V, GRND) para conectar al adaptador serie de R. Resler para el IBUS.
- 7.- Cable trigger de arranque del coche
- 8.- Cables adicionales para futuras necesidades (No quiero volver a desmontar toda la consola central en caso de tener alguna necesidad más)

Es recomendable separar los cables que lleven alimentación de los de audio para evitar ruidos en la señal. Los TIS que aplican son los anteriores sumando el del reposabrazos central para aquellos que lo tengáis:

TIS 51 16 195 Desmontaje del reposabrazos central

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

Esto tiene poco misterio. Simplemente hay que ser cuidadoso y peinar los cables para que ocupen el menor espacio posible. Cuelgo una fotos que serán de ayuda.



MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003



## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

Por cuestión estética los cables pasan por debajo de la alfombra en el tramo que va por la columna central trasera. Para ello hice uso de una guía rígida que fue de gran utilidad. Este trabajo es mejor hacerlo con alguna persona que os ayude ya que de otra forma puede ser muy engorroso.

### **Rutado de cables hasta el maletero**

Esta es la parte más sencilla de todo el proceso. Basta con llevar los cables por debajo del asiento trasero hacia el lado izquierdo del coche para pasarlas al maletero por el hueco existente en el lateral. Yo llevé los cables por debajo de la alfombra.



Detalle cables asiento trasero



Detalle cables respaldo trasero lado izquierdo

Una vez que los cables los hemos llevado hasta el hueco existente basta con sacar la pieza de foam que sella y hacer con una navaja un hueco mayor para pasar todos los cables. Una vez hecho ya basta con pasar todos los cables al maletero. Para acceder a ellos basta con desmontar el revestimiento del pasarruedas del lado izquierdo del maletero siguiendo las indicaciones del TIS 51 47 151. Una vez hecho se podrá acceder de forma cómoda al cableado.

MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003



## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

Una vez ahí basta con montar el CarPC. Esto no está hecho todavía aunque he realizado pruebas con un portátil y el resultado ha sido un éxito.

El aspecto final del maletero es como el de la imagen.



### Alimentación CarPC

La fuente de alimentación OPUS está conectada directamente a la batería del coche.

Existen tres conexiones en la fuente de alimentación OPUS:

- 1.- 12V+
- 2.- Masa
- 3.- Arranque (IGN)

Opus recomienda un cable de 3 mm<sup>2</sup> de sección (10 AWG). Para longitudes más largas, en el caso del cable de arranque se recomienda un cable de 5 mm<sup>2</sup> de sección para estar más seguros.

<b>METRIC-TO-AWG CONVERSION TABLE</b>	
<b>Metric Size</b>	<b>AWG Size</b>

## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

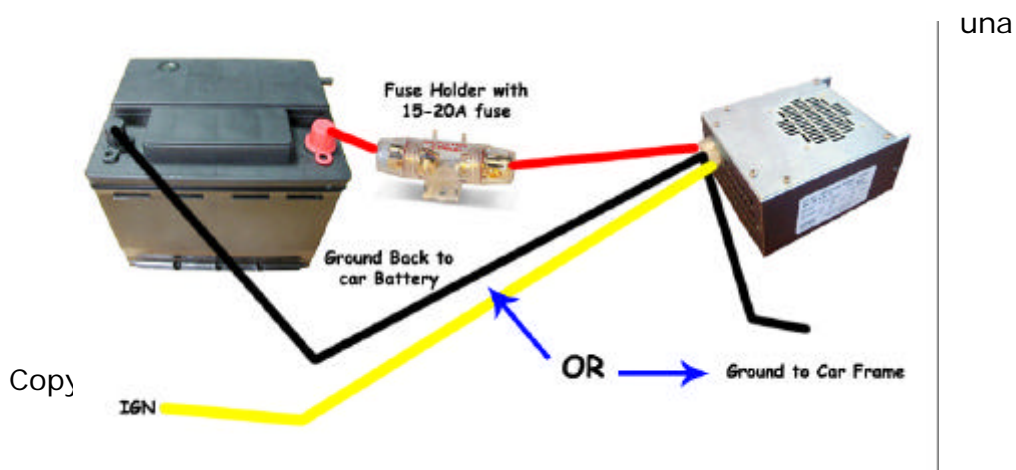
mm <sup>2</sup>	
0.5	20
0.8	18
1.0	16
2.0	14
3.0	12
5.0	10
8.0	8
13.0	6
19.0	4
32.0	2
52.0	0

Aquí hay un esquema de montaje para una fuente de alimentación de 150 vatios

[http://www.opusolutions.com/images...cation\\_Dgrm.jpg](http://www.opusolutions.com/images...cation_Dgrm.jpg)

Los pasos a dar son los siguientes:

- 1.- Llevar el cable de alimentación desde la batería del coche hasta la fuente de alimentación OPUS. Dejarlo desconectado inicialmente.
- 2.- Llevar un cable desde el pin nº 5 del conector ISO de la radio (cable de sección 5 mm<sup>2</sup>)
- 3.- Añadir un portafusibles, con el fusible quitado, al cable de alimentación de 12V+ de la batería, lo más cerca de la batería posible.
- 4.- Conectar el cable de masa a la fuente de alimentación OPUS. Existen dos posibilidades para conectar la masa. Sacar la masa del Terminal negativo de la batería o de la masa que hay en el lado izquierdo del maletero. Aseguraos de que la masa hace buen contacto con el metal.
- 5.- Conectar el cable de arranque a la OPUS.
- 6.- Conectar el cable de alimentación a la OPUS.
- 7.- Conectar el cable de alimentación a la batería.
- 8.- Arrancar el coche
- 9.- Introducir el fusible en el portafusibles. Es necesario utilizar un fusible de entre 15-20<sup>a</sup> si utilizas una fuente de 150 vatios. Si utilizas



## MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003

fuentes de 90 vatios bastaría con un fusible de 10A. Nunca pongáis un fusible de + de 20A

### Resultado final

Para finalizar incluyo unas fotos del resultado final con las pruebas del portátil.



**ANEXO I – CONSIDERACIONES IBUS BMW**

Es importante recoger en este anexo algunas de las consideraciones más importantes a tener en cuenta de cara a realizar la instalación de la interfaz de R. Reslers para interpretar las señales que se transmiten por el I-BUS.

En primer lugar es importante destacar una serie de fuentes de información que son muy interesantes y de donde yo he recabado la mayor parte de mi conocimiento. Estas fuentes de información las incluyo en este anexo en forma de enlaces a páginas web:

1.- Yahoo Groups-Hack the Ibus

<http://autos.groups.yahoo.com/group/HackTheIBus/>)

De entre toda la documentación que aquí se encuentra cabe destacar el documento descriptivo acerca del funcionamiento del bus en los coches BMW:

I-Bus Incide. Incide the BMW Cars Entertainment Serial Bus

([http://f2.grp.yahoofs.com/v1/4CsLQww6bxarYBMgyKUdraYsCUMdt--y5hQpONhdRKSDvMJsNqS9qom3\\_uvWqsm0F3IC5CqmwhkXB9h0NhhjyLfw0DCxHvOJzVwLw/IBUS%20Litterature%20%26%20Doc/IBUSInsideDRAFTREV5.PDF](http://f2.grp.yahoofs.com/v1/4CsLQww6bxarYBMgyKUdraYsCUMdt--y5hQpONhdRKSDvMJsNqS9qom3_uvWqsm0F3IC5CqmwhkXB9h0NhhjyLfw0DCxHvOJzVwLw/IBUS%20Litterature%20%26%20Doc/IBUSInsideDRAFTREV5.PDF))

2.- Programas de análisis de los datos transmitidos a través del I-bus  
([http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group\\_id=81372](http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=81372))

- IBus Analyzer: Programa de análisis del tráfico a través del Ibus
- IBusCOMM

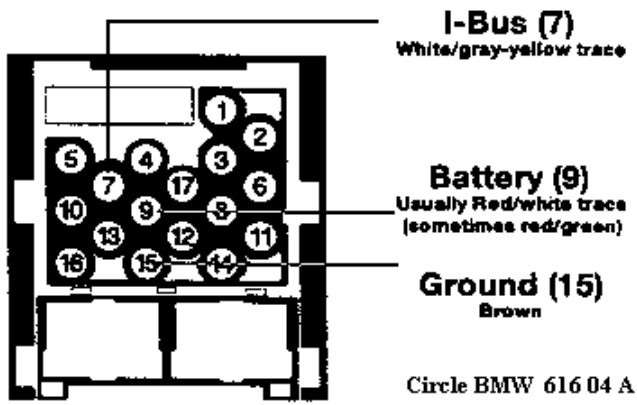
NOTA: Para que la botonera del volante funcione con el software de RoadRunner es necesario instalar la versión modificada de IBUSCOMM que se encuentra en

<http://www.mp3car.com/vbulletin/attachment.php?attachmentid=10898>

Será necesario proceder a la instalación de estos ficheros y la creación de un acceso directo al RR I-Bus.exe que deberá ejecutarse en la carpeta en donde se encuentra el fichero IBusComM.ini, colocando este fichero en la carpeta de Inicio del sistema operativo para que se ejecute en el arranque.

3.- Cables de señal para I-Bus

# MONTAJE CARPC EN BMW E46 BERLINA 2003



El hardware para capturar las señales del IBUS se puede adquirir en [www.reslers.de/ibus/](http://www.reslers.de/ibus/)

