

Bridge LR



Bridge LR es una pasarela que realiza la conversión entre el medio físico RS-485 y la red inalámbrica de largo alcance LoRa™. El equipo es completamente parametrizable mediante el software de PC adjunto, pudiendo configurar cualquier parámetro relativo al puerto de comunicación RS-485 y a la radio LoRa™.

La solución consta de una pasarela máster, conectada al máster RS-485 Modbus RTU, y tantas pasarelas esclavas como buses de comunicaciones se quiera monitorizar. En cada bus de comunicaciones podrá haber hasta 32 dispositivos finales.

La comunicación entre máster y esclavos es completamente transparente, lo que permite una instalación sencilla en la que únicamente es necesario controlar el tiempo de transmisión entre mensajes y el tiempo de timeout desde el máster de la aplicación, limitando ambos a un mínimo de 3 segundos.

El radio estándar de comunicaciones radio de **Bridge LR** es de 1 km en zona interiores y hasta 15 km en exteriores con línea de visión directa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de alimentación	
Alimentación	9 ... 36 Vcc
Consumo máximo	1,5 3,5 W
Condiciones ambientales	
Rango de temperatura	-10 +60°C
Rango de humedad	5 95%
Características mecánicas	
Material envolvente	Plástico UL94 – V0 Autoextinguible
Grado de protección	IP20
Dimensiones (Ancho x Alto x Largo)	18 x 70 x 109 mm
Peso	70 g
Montaje	Carril DIN (1 módulo)
Altitud máxima de trabajo	2000 m
Interfaz serie	
Tipo	RS-485 tres hilos
Velocidad de transmisión	9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 bps configurable
Bits de datos	8
Paridad	Sin paridad / Par configurable
Bit de stop	1 / 2 configurable
Características y seguridad eléctrica	
Seguridad	CAT III 300 V según EN 61010
Protección frente al choque eléctrico	Doble aislamiento clase II
Normas	
Normativas	UNE EN 61010-1:2010, UNE-EN 61000-6-2, UNE-EN 61000-6-4

INSTALACIÓN

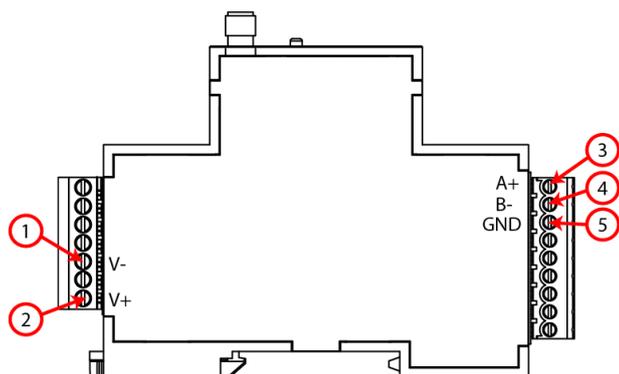
Bridge LR ha sido diseñado para montaje en carril DIN.



IMPORTANTE

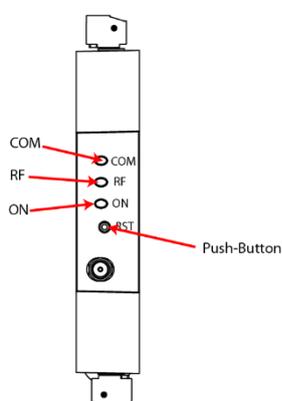
Tener en cuenta que con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas o eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. El equipo no debe ser utilizado hasta que haya finalizado por completo su instalación.

CONEXIONADO



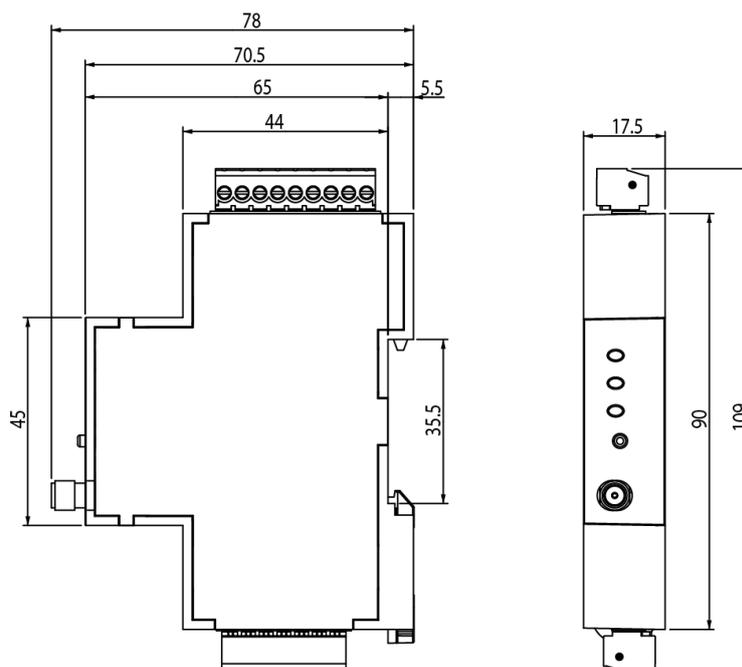
Marca	Descripción
1	V+, Alimentación auxiliar
2	V-, Alimentación auxiliar
3	A+, Puerto RS-485
4	B-, Puerto RS-485
5	GND, Puerto RS-485

LEDS



Led	Descripción
ON	Alimentación - Actividad: Verde fijo
RF	Radiofrecuencia LoRa™ - Transmisión de datos: Rojo parpadeo lento - Recepción de datos: Verde parpadeo rápido - Silencio/tiempo de espera: Azul fijo (solo en modo Máster)
COM	RS-485 - Transmisión de datos: Rojo parpadeo rápido - Recepción de datos: Verde parpadeo rápido

DIMENSIONES



COMUNICACIÓN RS-485

El equipo dispone de un puerto de comunicación del tipo RS-485 para la lectura y escritura de los parámetros del dispositivo. Para ello, el equipo utiliza el protocolo de comunicación Modbus/RTU.

Por defecto, está configurado con el **número de periférico 1** (en decimal) y **modo de comunicación 0, es decir, 9600 bps, 8, N, 1**. Mediante el comando de cambio de dirección podemos asignarle cualquier otra dirección (como máximo FF en hexadecimal que equivale al periférico 255).

En caso de no recordar el número de esclavo, puede recuperarse la dirección que viene por defecto (1 decimal), para ello deberá:

- Presionar durante 10 segundos el pulsador ubicado en el frontal del equipo.
- Al dejar de accionar el pulsador, todos los leds parpadearán, de esta manera el equipo volverá a recuperar de forma automática su configuración por defecto.

PARÁMETROS COMUNICACIÓN LORA™

El equipo está equipado con tecnología radio LoRa™ para redes privadas. Estos dispositivos son únicamente para redes privadas y no pueden conectarse a redes LoRaWAN. Por defecto, **Bridge LR** está configurado en **modo slave**.

La **frecuencia** para Europa es la banda libre ISM de 868 MHz, pudiendo configurar hasta 9 canales diferentes entre los 865,1 MHz (canal 0) y los 869,85 MHz (canal 9). La frecuencia **por defecto es de 869,525 MHz (canal 7)**. Dichos canales presentan comportamientos de **tiempo de trabajo y silencio** muy dispares, según las restricciones de cada frecuencia. A continuación, se muestra una tabla con los **duty cycle** de cada canal de frecuencia, es decir, el porcentaje de tiempo en que se permite transmitir en dicho canal. Cuanto más pequeño más restrictivo, por lo tanto, se recomienda utilizar los canales con mayor duty cycle para aplicaciones que requieran de una cadencia de refresco más rápida.

Canal radio	Frecuencia	Duty cycle
0	865,1 MHz	1%
1	865,2 MHz	1%
2	865,6 MHz	1%
3	868,5 MHz	1%
4	868,3 MHz	1%
5	868,85 MHz	0,10%
6	868,95 MHz	0,10%
7	869,525 MHz	10%
8	869,85 MHz	1%

En referencia a los **modos de transmisión y recepción**, dispondremos de hasta 10 modos que permitirán seleccionar velocidades entre 300 bps y 21875 bps, pudiendo sacrificar alcance de la señal de transmisión paralelamente a aumentar la velocidad de comunicación.

Con tal de respetar la limitación espectral, según el modo de transmisión seleccionado en el máster se establecerá un tiempo de silencio en el que el equipo no podrá transmitir y será indicado con el led RF en azul fijo y devolviendo "Ocupado" por el canal serie. En la siguiente tabla se muestran las propiedades de cada modo:

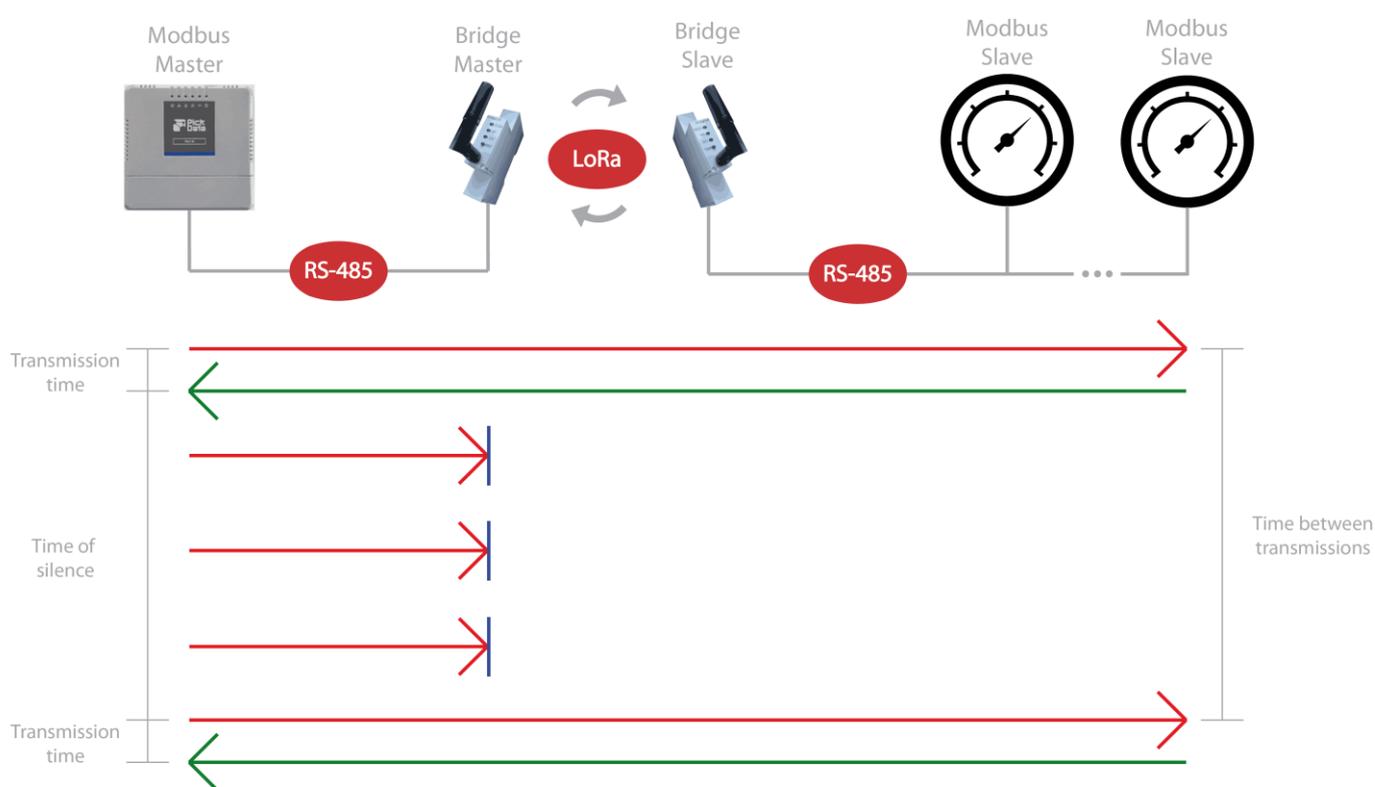
Modo LoRa™	Bits por segundo	Comentarios y máxima distancia
0	292,97 bps	Máxima distancia. Mínima velocidad. Máx. 15 km
1	585,94 bps	Máx. 7,50 km
2	976,56 bps	Máx. 4,50 km
3	1171,88 bps	Máx. 3,75 km
4	1953,13 bps	Máx. 2,25 km
5	2148,44 bps	Máx. 2,05 km
6	3515,63 bps	Máx. 1,25 km
7	7031,25 bps	Máx. 0,63 km
8	12500 bps	Máx. 0,35 km
9	21875 bps	Mínima distancia. Máxima velocidad. Máx. 0,20 km

REGLAS DE COMUNICACIÓN LORA™

A continuación, se describen los diferentes tiempos a tener en cuenta en una instalación inalámbrica:

- **Tiempo de transmisión:** Es el tiempo que tarda la trama en salir del master Modbus, llegar al slave Modbus y volver al master Modbus. En el caso LoRa™, puede estar entre 0,5 y 10 segundos, dependiendo de configuraciones.
- **Tiempo de silencio:** En función del Tiempo de transmisión LoRa™, el Modo LoRa™ y la Frecuencia configurada, Bridge LR Master fija un tiempo de silencio en el cual se bloquea toda comunicación RS-485 a elementos de la red LoRa™. Durante el tiempo de silencio, si el Master Modbus de la instalación sigue lanzando peticiones recibirá timeouts.
- **Tiempo entre transmisiones:** En el Master Modbus, es el tiempo que sucede entre peticiones a la red RS-485 o Ethernet, es decir, la cadencia de envío.

El siguiente diagrama muestra los tiempos anteriormente descritos de forma gráfica:



En base a dichos tiempos, se establecen 2 reglas de comunicación que **deben aplicarse en el Master Modbus de la instalación**. La primera de ellas, descrita a continuación, es **completamente esencial** para establecer comunicación inalámbrica con los esclavos Modbus a través de una red inalámbrica Bridge LR:

Timeout RX Master Modbus > Tiempo de transmisión

La segunda regla permite **evitar tener timeouts en el bus de comunicación** del Master Modbus ya que el Tiempo entre transmisiones pasa a ser mayor que el Tiempo de transmisión requerido más el Tiempo que Bridge LR Master está en silencio (led azul ON):

Tiempo entre transmisiones = Tiempo transmisión + Tiempo de silencio

CICLOS DE TRANSMISIÓN LORA™

Según lo expuesto en las anteriores secciones del manual, para lograr una correcta comunicación entre el maestro Modbus y los esclavos Modbus (a través de las pasarelas Modbus-LoRa™ Bridge LR), se deben configurar ciertas reglas de tiempo en el maestro Modbus que preguntará a los dispositivos.

Con el objetivo de facilitar la configuración de los maestros Modbus, a continuación se muestra una guía de los tiempos de transmisión y tiempos de silencio generados en dos escenarios comunes, como son la petición de 1 y 2 registros Modbus.

El tiempo de transmisión deberá ser configurado como timeout, mientras que el tiempo total deberá ser configurado como tiempo entre transmisiones en el maestro Modbus. El primero es totalmente necesario para que la aplicación funcione, mientras que el segundo nos permitirá controlar la cadencia de preguntas para poder realizar peticiones secuenciales y ordenadas, y así evitar tener errores de comunicación Modbus durante el tiempo de silencio de Bridge LR Master.

Transmisión de 1 registro Modbus (16 bits)

Modo LoRa™	Tiempo de transmisión	Tiempo de silencio	Tiempo total
0	4s	8s	12s
1	3s	3s	6s
2	2s	3s	5s
3	2s	2s	4s
4	1s	2s	3s
5	1s	1s	2s
6	1s	1s	2s
7	1s	1s	2s
8	0.402s	1s	1.402s
9	≈0	≈0	0.126s

Transmisión de 2 registros Modbus (32 bits)

Modo LoRa™	Tiempo de transmisión	Tiempo de silencio	Tiempo total
0	4s	14s	18s
1	3s	6s	9s
2	3s	3s	6s
3	2s	3s	5s
4	2s	2s	4s
5	1s	2s	3s
6	1s	1s	2s
7	1s	1s	2s
8	0.804s	1s	1.804s
9	≈0	≈0	0.196s

SOFTWARE PC



Bridge LR RS-485 2.0

Parámetros de conexión

Puerto: COM4 | Modo de comunicación: 9600, 8, N, 1 | Número de periférico: 1

Parámetros informativos

Número de serie	Versión de hardware	Versión de firmware	Versión ID	Bastidor
1	0.1	3.1	0	2684354561

Parámetros RS-485

Modo de comunicación: 9600, 8, N, 1
 Número de periférico: 1
 Modo de funcionamiento: Slave
 Respuesta en tiempo de silencio: No

Parámetros LoRa

Modo LoRa Uplink: Modo 0 (292,97 bps)
 Modo LoRa DownLink: Modo 0 (292,97 bps)
 Frecuencia LoRa Uplink: 869,525 Mhz, g3(125Khz)
 Frecuencia LoRa DownLink: 869,525 Mhz, g3(125Khz)
 ID sincronización radio: 0
 Potencia de transmisión: 20 dBm

Modificar (puerto serie) | Modificar (red inalámbrica)

Para la parametrización de **Bridge LR** se utiliza un software de PC descargable de forma gratuita desde la web www.pickdata.net.

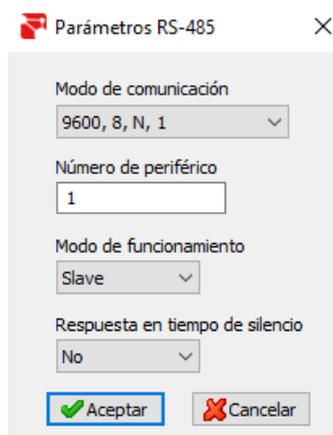
Para proceder a la configuración, conecte el equipo a su ordenador mediante una pasarela USB RS-485 y rellene los campos de la sección *Parámetros de conexión*, seleccionando el puerto de comunicaciones que le haya otorgado el PC (visible accediendo a *Administrador de dispositivos/Puertos (COM y LPT)*), el modo de comunicación y el número de periférico.

Una vez el equipo esté comunicado con el PC podrá observar como el icono de conexión pasa al color verde, leer los parámetros informativos y los parámetros RS-485 y LoRa™ por defecto.

Para configurar los parámetros RS-485 debemos hacer clic en el botón *Modificar* con el icono del puerto serie.

Al acceder podremos configurar los parámetros *Modo de comunicación*, *Número de periférico*, *Modo de funcionamiento* y *Respuesta en tiempo de silencio*. El modo nos permitirá seleccionar si el **Bridge LR** que estamos configurando será el *Máster* de la instalación o *Slave*. En referencia a *Respuesta en tiempo de silencio*, en caso de habilitarlo el *Máster* Bridge LR responderá "Busy" por la línea Modbus en caso de encontrarse durante el tiempo de silencio, mientras que si se mantiene deshabilitado simplemente no enviará nuevas transmisiones.

Una vez realicemos los cambios oportunos, haremos clic en el botón *Aceptar* para enviarlos al dispositivo. Los cambios en los parámetros RS-485 se aplicarán automáticamente sin necesidad de actualizar los *Parámetros de conexión* para recuperar la comunicación.



Parámetros RS-485

Modo de comunicación: 9600, 8, N, 1

Número de periférico: 1

Modo de funcionamiento: Slave

Respuesta en tiempo de silencio: No

Aceptar | Cancelar



Parámetros LoRa

Modo LoRa Uplink: Modo 0 (292,97 bps)

Modo LoRa DownLink: Modo 0 (292,97 bps)

Frecuencia LoRa Uplink: 869,525 Mhz, g3(125Khz)

Frecuencia LoRa DownLink: 869,525 Mhz, g3(125Khz)

ID sincronización radio: 0

Potencia de transmisión: 20 dBm

Aceptar | Cancelar

Para configurar los parámetros LoRa™ haremos clic en el botón *Modificar* con el icono de red inalámbrica.

Al acceder podremos configurar los parámetros *Modo LoRa™ Uplink*, *Modo LoRa™ DownLink*, *Frecuencia LoRa™ UpLink*, *Frecuencia LoRa™ DownLink*, *ID gateway LoRa™*, *Potencia de transmisión* e *ID sincronización radio*.

Para una configuración básica únicamente debemos asegurarnos de que los parámetros *Modo* y *Frecuencia* sean idénticos en el *Máster* y en todos los *Slaves* a comunicar. El parámetro *ID sync* permite crear subredes entre dispositivos *Máster* y *Slaves* que compartan la misma ID.

Para una configuración avanzada visite la web de PickData.

MAPA DE MEMORIA MODBUS RTU

Magnitud	Holding registers	Unidad	Función
Número de serie	0x00-0x03		3
Versión del software	0x04-0x05		3
ID interno del dispositivo	0x06		3
Versión del hardware	0x07		3
Dirección de periférico Modbus	0x0E-0x0F	1 (Por defecto)	3,16(0x10)
Comunicación RS-485	0x10-0x11	0: 9600, 8, N, 1 (Por defecto) 1: 19200, 8, N, 1 2: 38400, 8, N, 1 3: 57600, 8, N, 1 4: 115200, 8, N, 1 5: 9600, 8, E, 1 6: 19200, 8, E, 1 7: 9600, 8, N, 2 8: 19200, 8, N, 2 13: 38400, 8, N, 2	3,16(0x10)
Modo de funcionamiento	0x12-0x13	0: Slave (Por defecto) 1: Máster	3,16(0x10)
Tiempo de silencio (solo Máster)	0x1E-0x1F	ms	3
Modo LoRa™ recepción	0x50-0x51	0: 292,97 bps (Por defecto) 1: 585,94 bps 2: 976,56 bps 3: 1171,88 bps 4: 1953,13 bps 5: 2148,44 bps 6: 3515,63 bps 7: 7031,25 bps 8: 12500 bps 9: 21875 bps	3,16(0x10)
Modo LoRa™ transmisión	0x52-0x53	Mismos IDs que en recepción	3,16(0x10)
Frecuencia LoRa™ recepción	0x54-0x55	0: 865,1 MHz 1: 865,2 MHz 2: 865,6 MHz 3: 868,5 MHz 4: 868,3 MHz 5: 868,85 MHz 6: 868,95 MHz 7: 869,525 MHz (Por defecto) 8: 869,85 MHz	3,16(0x10)
Frecuencia LoRa™ transmisión	0x56-0x57	Mismos IDs que en recepción	3,16(0x10)
ID sincronización radio	0x58-0x59	0: Sin subred Otro: ID de la subred	3,16(0x10)
Nivel de señal radio (versión de firmware 11.0 o posterior)	0x1004	MSB: RSSI (dBm negativos) LSB: SNR Si 0 < SNR < 15, Positivo Si SNR > 15, Restar 0xFF y tratar como negativo	4

REFERENCIA MODELO

Modelo	Referencia	Protocolo	Comunicación
Bridge LR 9-36 VDC	P020	Modbus/RTU	RS-485

REFERENCIA ANTENA EXTERNA CON CABLE

En caso de que sea necesario la utilización de una antena externa:

Modelo	Referencia	Longitud cable	Tipo conector
Antena mural indoor multi-band	E001	2 metros	SMA Macho
Antena antivandálica IP67 multi-band LORA/4G	E032	1 metro	SMA Macho

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

	<p>PELIGRO</p> <p>Indica advertencia de algún riesgo del cual pueden derivarse daños personales o materiales debido a una manipulación o instalación incorrecta del equipo. En particular, la manipulación bajo tensión puede producir la muerte o lesiones graves por electrocución al personal que lo manipula. Una instalación o mantenimiento defectuoso comporta además riesgo de incendio. Lea detenidamente el manual antes de conectar el equipo. Siga todas las instrucciones de instalación y mantenimiento del equipo, a lo largo de la vida del mismo. En particular, respete las normas de instalación indicadas en el Código Eléctrico Nacional.</p>
---	---

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

PickData, SL se reserva el derecho de realizar modificaciones, sin previo aviso, del dispositivo o a las especificaciones del equipo, expuestas en el presente manual de instrucciones.

PickData, SL pone a disposición de sus clientes, las últimas versiones de las especificaciones de los dispositivos y los manuales más actualizados en su página Web.

MANTENIMIENTO Y SERVICIO TÉCNICO

El equipo no requiere mantenimiento.

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo contactar con el servicio técnico de PickData, SL

PickData, SL - Servicio de Asistencia Técnica
 Calle Innovació, 3
 08232 – Viladecavalls (Barcelona), ESPAÑA
 Tel: (34) 935 117 505 (España)
 Email: sat@pickdata.net