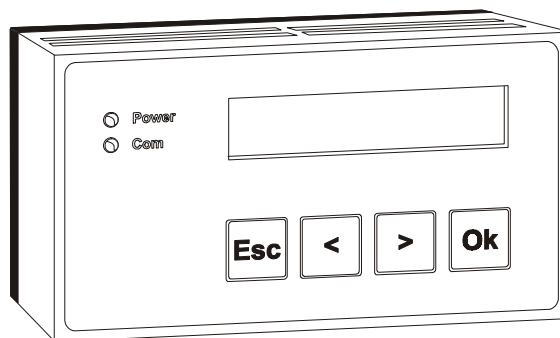


Terminal RS485 T2



© 2006 Ibercomp SA

MANUAL SETIEMBRE 2006

Revisión Octubre 2006

Si encuentra un error en este manual o sugiere alguna mejora o aclaración,
rogamos que nos lo comuniqué.

1 INTRODUCCION

Le agradecemos encarecidamente que haya confiado en nosotros eligiendo nuestros productos y esperamos que estos cumplan sus expectativas y que le sean de utilidad. En cualquier caso nuestra intención es ir mejorando día a día la calidad, las prestaciones y el precio para lo cual necesitamos su ayuda. Esta ayuda nos la puede prestar indicándonos ideas o sugerencias.

El terminal T0 permite controlar un display LCD y un teclado de 4 teclas remotamente a través de una línea serie industrial del tipo IEA RS-485. Dispone adicionalmente de 2 LEDs de usuario y opcionalmente de sensor de temperatura y humedad.

Esta línea es robusta, económica y muy simple de trazar y permite la transmisión de datos a una velocidad relativamente alta con distancias de hasta 1300 metros sin repetidor.

De modo que el terminal pueden ser manejado desde cualquier equipo programable que disponga de un puerto serie RS485 y cuyos lenguajes de programación permitan enviar y recibir caracteres del puerto serie.

Estos equipos pueden ser ordenadores PC dotados de Windows programados en C++, VF, Delphi, Labview, Fix32, ..), PLCs o bien simples microcontroladores. De este modo podrá elegir con nuestras tarjetas la solución que más se adapte a sus necesidades.

La información se envía o recibe a través de la línea RS485 mediante paquetes. Estos paquetes son muy sencillos de formar y muy eficientes, siendo posible definir el display o leer el teclado en pocos ms.

El protocolo utilizado es el mismo que el utilizado en todas nuestras tarjetas RS485, por lo tanto es posible mezclar en una misma red módulos de esta familia con los de otras.

2 DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS

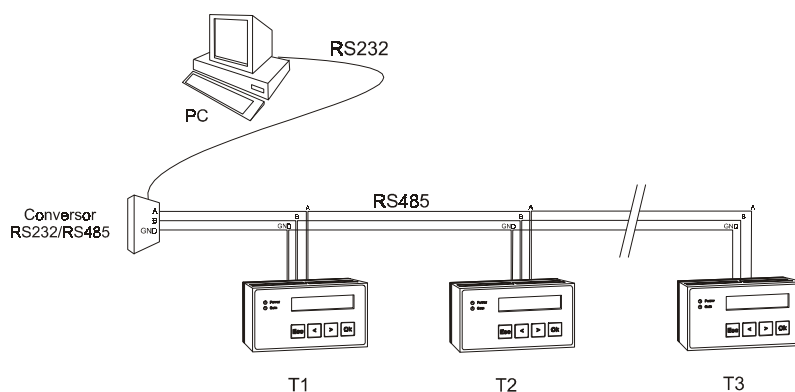
El equipo que describe este manual es un terminal RS485 ideado para aplicaciones de domóticas donde se requiera una instalación superficial que guarde cierta estética.

El terminal consta básicamente de 4 teclas, 2 LED de información de estado, un display LCD retroiluminado de 2x16 caracteres y una sonda de temperatura y otra de humedad. El equipo está pensado para funcionamiento de temperatura interior, por lo que no debe caerle agua ni rocío (se dañará irreversiblemente la sonda de humedad).

Se ha minimizado el consumo del equipo para que la generación de calor interna no afecta a las medidas de temperatura y humedad.

Tensión funcionamiento	24 VCC (admite entre 8V y 32V)
Consumo sin iluminación	<20 mA
Consumo con iluminación	<150 mA
Temperatura funcionamiento	-5°C a 50°C
Resolución sonda temperatura	1°C
Resolución sonda humedad	1% humedad relativa
Transceptor RS485 protegido mediante varistores.	
Velocidad de comunicación	Estandarizada desde 300 a 115200
Internamente dispone de 10 switches de configuración.	

Los equipos pueden ser montados en RED y ser controlados desde un ordenador o automática.



Existe la posibilidad de que desee utilizar el equipo como CPU de control, para ello deberá saber que incorpora un procesador AT89S8253 funcionando a 22.118 MHz y que este puede ser reprogramado externamente.

De este modo usted puede sustituir el programa embebido que incluimos en él.

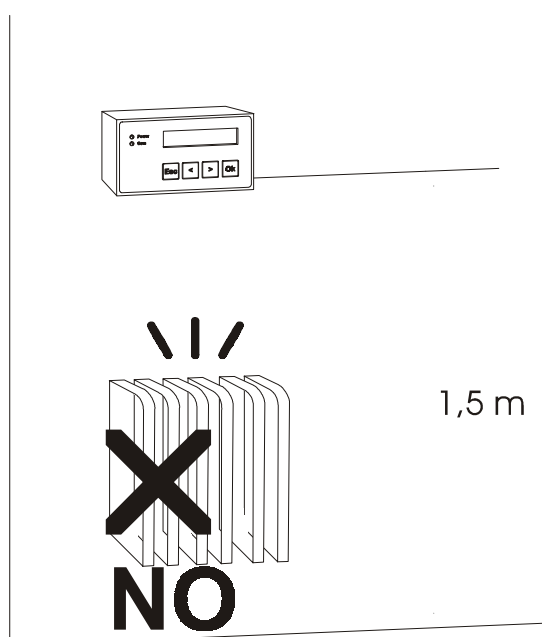
Si desea más información acerca de este punto por favor contacte con nosotros.

NOTA: Si desprograma el equipo este podrá ser reprogramado, pero no nos haremos cargo de los gastos de envío y recepción ni suministraremos código fuente u objeto alguno.

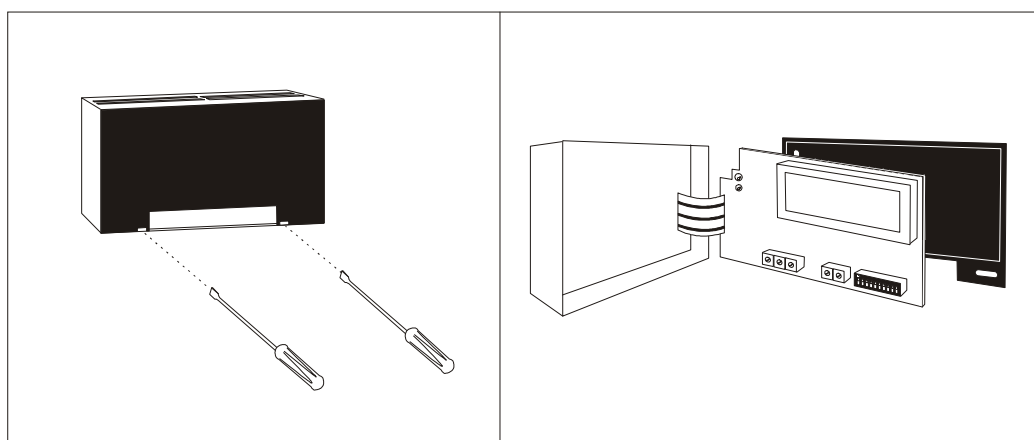
3 MONTAJE Y CONEXIONADO

El equipo esta preparado para ser montado sobre una pared, siendo la altura recomendada entre 1.5m y 1.6m. Debe tener presente que una altura mayor no solo hace incomodo su acceso sino que la temperatura puede sufrir distorsiones debido a las corrientes de convección.

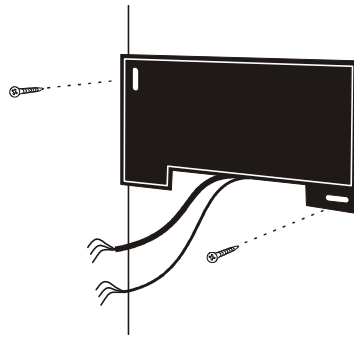
El equipo debe instalarse lejos de cualquier fuente de calor artificial como pudiese ser una salida de aire acondicionado o sobre un radiador.



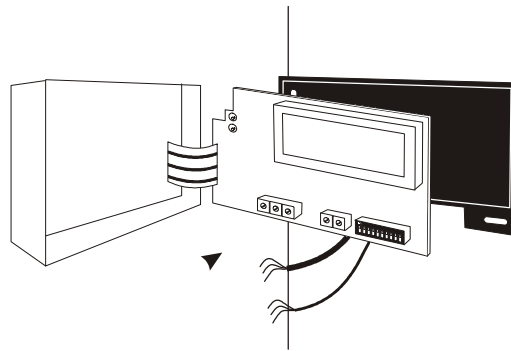
Para instalarlo debe primero abrirlo, separando la base negra. Esta debe ser montada tal y como se indica a continuación:



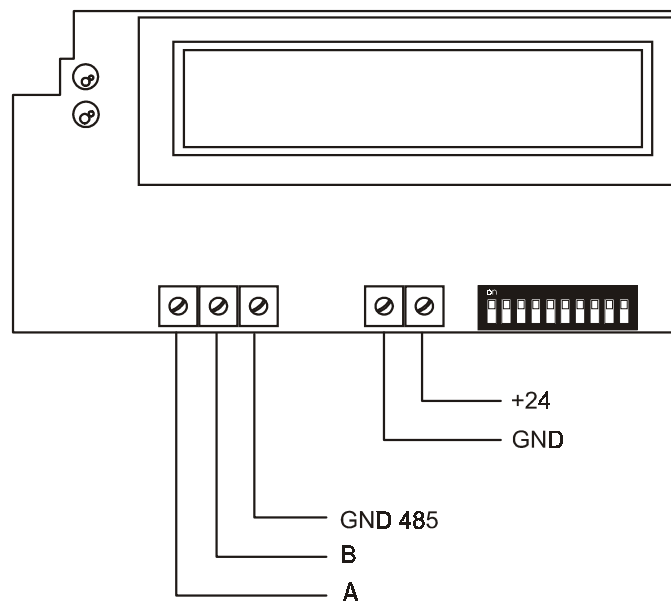
Los cables de conexionado saldrán por la parte inferior.



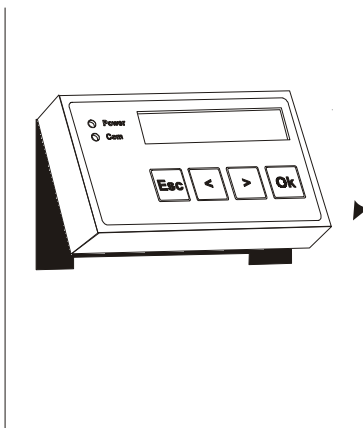
Una vez montada la base puede proceder a colocar el circuito electrónico sobre la misma, con sumo cuidado pues el frontal con el teclado quedará colgando por la banda de conexión. Esta banda es delicada y no conviene forzarla.



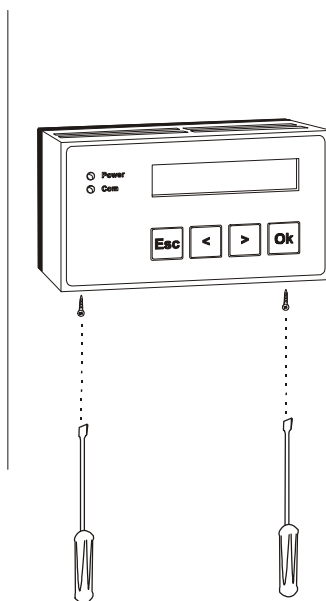
El siguiente paso es conectar los cables a las bornas, cuyos significados son los que siguen:



Por último debe cerrar la caja insertando primero la parte superior y luego la inferior hasta que oiga un click.

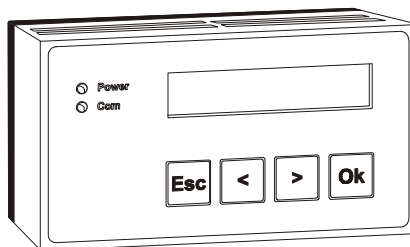


Si lo desea, después de asegurarse que el equipo funciona y que por tanto está correctamente instalado puede mediante dos tornillos autorroscante de 2 mm (no incluidos) cerrar la caja de forma que no se pueda abrir sin herramienta alguna.



4 FRONTAL DEL EQUIPO

El terminal dispone de un frontal de policarbonato serigrafiado. Dispone de dos LEDs , una ventana con el display de 2x16 y cuatro teclas. La versión estándar dispone del siguiente aspecto:



Cada uno de los LEDs dispone de las siguientes funciones:

LED verde con leyenda power

Este LED parpadea de forma lenta para indicar que el equipo está en marcha y la CPU activa. Cuando en la RED hay flujo de datos la frecuencia de parpadeo se duplica, incluso en el caso de que el equipo no sea el destinatario de los mismos.

LED rojo con leyenda com.

Este se activa brevemente para indicar que el equipo ha recibido un paquete de datos dirigido a él.

El usuario/programador puede si lo desea gobernar estos LEDs remotamente dándoles otro significado.

Cada uno de las cuatro teclas del teclado dispone asociado un carácter. El situado más a la derecha corresponde a la letra A, el siguiente a la letra B, ... Aquí la aplicación deberá decidir que significado dar a cada uno de ellos.

Por último dispone de una ventana LCD de 2x16 caracteres alfanuméricos con retroiluminación.

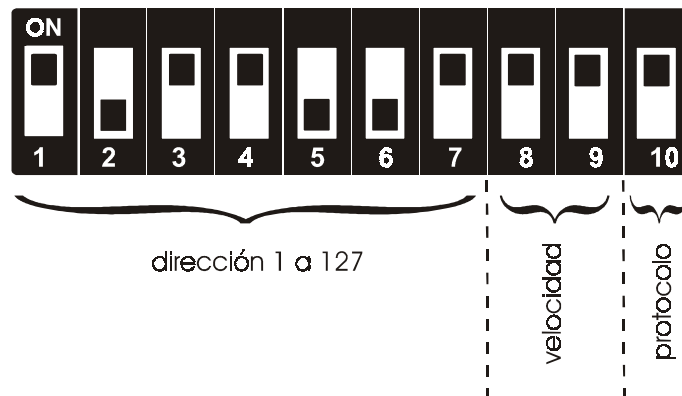
Si lo desea, para cantidad podemos fabricar el frontal con la serigrafía que usted desee.

5 SWITCHES DE CONFIGURACION

Cada una de las tarjetas periféricas RS485 compactas dispone bajo su tapa frontal de unos switches de configuración cuyo significado es mostrado en la tabla siguiente:

Switches	Descripción
1 a 7	Selecciona en binario la dirección de la tarjeta dentro de la red, siendo válida las tarjetas 1 a 127.
8 a 9	Selecciona la velocidad de comunicación: 98 00 → 9600 baudios 01 → 19200 baudios 10 → 28800 baudios 11 → Velocidad definida por el registro 13
10	RESERVADO Colocar preferentemente a OFF.

En esta tabla un estado 1 es sinónimo de un estado ON y un estado 0 es sinónimo de un estado OFF.



Si todos los switches están a OFF, el terminal al arrancar ejecutará un pequeño programa de testeo que permitirá comprobar el funcionamiento del display, sondas y teclado.

6 MEMORIA DE CONFIGURACION

Internamente el terminal T2 además de disponer de unos switches de configuración, incorpora en su interior una pequeña memoria EEPROM. En esta memoria se almacenan algunos parámetros que definen algunos aspectos del funcionamiento del equipo.

Esta memoria interna es accesible a través del puerto RS485, y está dividida en tres bloques diferenciados:

- Bloque cabecera.

Este bloque es común a todos los equipos 485, e incorpora unos registros de solo lectura que permiten identificar el equipo dentro de una instalación. Dentro de este bloque se incluyen también tres registros que permiten definir los retardos de las comunicaciones así como la velocidad serie de los mismos.

Para que un cambio en estos registros tenga efecto se debe desconectar el modulo de la corriente durante unos segundos.

- Bloque con parámetros de la tarjeta.

En este bloque se almacenan una serie de parámetros que definen algunas propiedades particulares del modulo. Estas propiedades pueden ser por ejemplo forma de operar de la retroiluminación o zumbador.

- Bloque de usuario.

Este tercer área de memoria está libre y no es utilizada por el módulo. Usted puede grabar en ella lo que desee. Puede servirle para grabar el nombre de la instalación, fecha o cualquier otro dato que se le ocurra.

A continuación describimos el bloque cabecera que tiene el mismo formato en los cuatro módulos:

Bloque cabecera – común a todas las tarjetas

Dirección	Tipo	Descripción
0	Uint	Número de arranques del equipo, de 0 a 65535
2	Uchar	<i>Versión del programa grabado en el equipo. Por ejemplo si hay grabado un valor 10 indicará que se trata de la versión 1.0, por tanto las versiones están comprendidas entre 0.0 y 25.5</i>
3	Uchar	<i>Tipo de aplicación grabada, normalmente coincidirá con el tipo de tarjeta, salvo que disponga de alguna función especial.</i>
4	Uint	<i>Indica la fecha de fabricación del equipo, correspondiendo el primer byte al año de fabricación y el segundo a la fecha de fabricación. Por ejemplo un</i>

		<i>valor 0350 quiere decir que el equipo fue fabricado la semana 50 (segunda quincena de Diciembre) del año 2003.</i>
6	<i>Ulong</i>	<i>Número serie del equipo. Estos serán correlativos.</i>
10	<i>Uchar</i>	<i>Número de reparaciones sufridas. Un valor FF o 00 indicará que el equipo nunca ha sido reparado.</i>
11	<i>Uint</i>	<i>Fecha de la última reparación. Esta fecha está en el mismo formato que la fecha de fabricación.</i>
13	Uchar	Este registro define la velocidad de comunicación del equipo cuando los switches 8 y 9 están a ON. Esta velocidad se calcula con la siguiente formula: Baudios= $115200/(256-\text{registro})$ Registro debe ser un valor entre 0 y 255, lo que nos permite seleccionar velocidades entre 450 baudios y 115200 baudios.
14	Uchar	Define el tiempo que debe esperar el equipo una vez recibida la pregunta para devolver la respuesta. Valores 00 o FF indican contestar inmediatamente, cualquier otro valor provoca un retardo calculado con: Retardo= $\text{valor} \times 0.137\text{ms}$. La posibilidad de poder dar un retardo en la contestación es para permitir que conversores automáticos RS485 \leftrightarrow RS485/RS422/RS232/fibra óptica/Ethernet/... dispongan de tiempo para realizar un cambio de flujo. Con nuestro conversor este retardo no es necesario.
15	Uchar	Tiempo máximo, en ms, que puede transcurrir entre dos caracteres sin que el equipo reinicialice las comunicaciones. Un valor FF indicará un tiempo máximo de 20 ms.

Los registros comentados en *cursiva*, tan solo podrán ser leídos, ya que son grabados en el proceso de fabricación/reparación.

Bloque con parámetros de la tarjeta – su significado depende de la tarjeta

Dirección	Tipo	Descripción
16	uchar	La variable modo_leds es cargada con el valor de esta posición de memoria al arrancar el equipo. Si alguno de los LEDs debe ser gobernado por software se cargarán sobre las variables de máscaras el contenido de las posiciones 17 y/o 18. El significado de cada uno de los bits de esta variable lo hallará en la descripción de la secuencia ESC M.

17	Uchar	Mascara del LED verde. Se carga inicialmente con el contenido de esta posición de memoria si este LED debe ser gobernado por software.
18	Uchar	Mascara del LED rojo.
19	Uchar	<p>Duración del pitido del Zumbador cuando el terminal recibe un carácter 7 (código BELL). Esta duración va desde 1 hasta 254 unidades de tiempo (unidad de tiempo 50 ms).</p> <p>Si el valor es 255 se tomará el tiempo por defecto de fábrica que son 250ms. Si el valor es 0, no se generará ningún sonido y se llevará al display el carácter definido por el usuario número 7.</p>
20	Uchar	<p>Control de la retroiluminación y zumbador. Cada uno de los bits de los registros define un comportamiento:</p> <p>.0 Control automático retroiluminación. .1 Controlada por teclado. .2 RESERVADO .3 Controlada por paquetes recibidos. .4 Controlada por flujo de red. .5 Estado de retroiluminación cuando .0=0 .6 Emite pitido corto cuando se presiona una tecla y esta entra en el buffer de teclado. .7 RESERVADO</p>
21	Uchar	<p>Duración de la retroiluminación en segundos. Con lo que es posible definir tiempos comprendidos entre los 0 segundos y los 254 segundos.</p> <p>Un valor 255 define un tiempo corto de aproximadamente 15 segundos.</p> <p>NOTA: Es recomendable que seleccione tiempos cortos y que la retroiluminación permanezca siempre que es posible apagada por una debido a que su consumo es elevado y genera el suficiente calor como para distorsionar las medidas de temperatura y humedad y por la otra puede ocasionar molestias en la oscuridad (ej: Dormitorio con retroiluminación permanentemente activa).</p>
22	Uchar	R E S E R V A D O
23	Uchar	Anchura en caracteres del display. Un valor 255 indicará que se trata de un display de 16 caracteres. Modificando este valor y el siguiente es posible conectar cualquier otro display (ej: 4x20).
24	Uchar	<p>Altura en caracteres del display. Un valor 255 indicará que se trata de un display de 2 filas.</p> <p>NOTA: Debe tener en cuenta que los displays con controladora compatible HITACHI gobiernan un</p>

		máximo de 80 caracteres, por lo que el producto altura x anchura no debe sobrepasar dicho valor.
25	Uchar	<p>Con un valor 255 al arrancar el equipo se muestra en la pantalla un mensaje de bienvenida :</p> <p style="text-align: center;"> TERMINAL 485 IBERCOMP - A:003 </p> <p>El número que sigue a A, es el número de veces que ha arrancado el equipo (modulo 256).</p>
26	Uchar	<p>Un valor 255 indica al sistema que debe efectuar lecturas a las sondas, mientras que un valor 0 omite las lecturas.</p> <p>Si el equipo no dispone de sondas, es mejor grabar un cero, pues el acceso a las sondas puede ocasionar casi imperceptibles interferencias en los LEDs frontales debido a que comparten las mismas líneas de estos.</p>
27	char[5]	R E S E R V A D O

Bloque de usuario – el usuario final puede grabar lo que desee

Dirección	Tipo	Descripción
32	Char[]	Array de 96 bytes para almacenar información general. (ej: Datos relativos a la instalación, fechas de montaje, ...) Su significado dependerá del programador.

7 DESCRIPCION DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIONES

Sobre la red física 485 es necesario implementar algunas normas de comunicación, que permita acceder a unos u otros dispositivos. Estas normas se denominan protocolo de comunicación.

Es difícil definir el mejor protocolo, y prueba de ello es la diversidad de protocolos que coexisten en el mercado, siendo los más conocidos MODBUS, PROFIBUS, CHIPBUS, etc. Todos tienen alguna ventaja frente a sus competidores, y la elección de uno u otro dependerá de las exigencias de la aplicación.

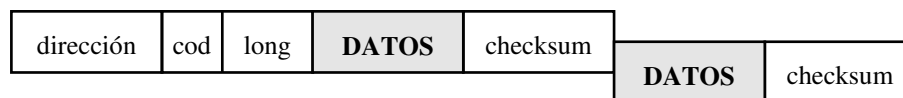
Dentro de un protocolo de comunicación, los datos son transmitidos en paquetes de información, siendo lo habitual que dispongan de una cabecera, seguido de unos datos y una cola.

La mayoría de protocolos son complejos, y suelen utilizar paquetes de información demasiado grandes para transmitir poca información.

En nuestro caso hemos definido nuestro propio protocolo de comunicación, buscando los siguientes objetivos:

- La mayor simplicidad posible, con el fin de que cualquier programador pueda implementárselo sin dificultad en un tiempo mínimo. Se utiliza un único paquete para la transmisión/recepción, no indicándose en ningún lugar el origen del mismo.
- Que los paquetes sean muy cortos, conteniendo la cabecera y cola muy poca información. Con ello podemos transmitir los paquetes en un tiempo pequeño, incluso utilizando velocidades de transmisión reducidas.

A continuación describimos el formato de nuestro paquete:



dirección Se trata de un byte que contiene la dirección de la placa periférica a la cual se desea acceder. Este valor puede estar entre 0 y 255.

El valor 0 queda reservado para el transmisor, el valor 254 para acceder a todas las tarjetas y el valor 255 para resincronizar tarjetas de visualizadores y/o control de Leds.

cod Se trata de un valor de 3 bits que define la operación que deseamos realizar. Este código depende de la tarjeta, excepto el código 0 que siempre será identificativo de tarjeta. Por tanto se disponen de 7 posibles operaciones.

- long* Longitud de la trama completa sin incluir los dos bytes de cabeceras. Esta longitud sirve para que las placas no accedidas puedan ignorar la trama completa. La trama máxima, entre bytes de ida y de vuelta es de 31 octetos, este campo dispone de 5 bits.
- DATOS* Este campo es opcional, y son los datos de ida, normalmente parámetros.
- checksum* Se debe enviar siempre. Se calcula sumando todos los caracteres desde el principio del mensaje, esto es, incluyendo la dirección. Si el receptor no recibe este checksum, el mensaje completo será ignorado.
- DATOS* Este campo opcional son los datos de retorno, son transmitidos por el receptor.
- CRC* Al final del proceso, el receptor envía este byte para asegurar al transmisor que toda la operación concluyo sin problemas.

El código y longitud (expresado siempre como código | longitud) se envía en un solo byte, y se calcula:

$$\text{Byte} = \text{código} * 32 + \text{longitud}.$$

Todos los bytes de la trama se deben enviar seguidos, ya que de lo contrario se genera un error TIMEOUT. Si se genera este error en necesario esperar unos instantes (al menos 50 ms) para que todas las tarjetas queden de nuevo dispuestas a recibir un nuevo paquete.

Algunas de estas placas disponen de posibilidad de sincronismo. Este sincronismo tiene como finalidad permitir que las tarjetas funcionen al mismo tiempo. Por ejemplo imaginemos un sinóptico en el cual se muestran 10 displays, todos parpadeando.

Si no hay ninguna señal que los sincronice, cada display parpadeará en su momento, y más que un sinóptico habremos creado un “árbol de Navidad”. Esta desincronización se debe a las diferencias de los cristales de cuarzo de los microcontroladores de los equipos instalados en la red.

El proceso de sincronización consiste en que el equipo que maneja la red debe enviar de vez en cuando un carácter 255 y leer a continuación 3 caracteres que definen el tiempo de temporización.

Para que el proceso funcione correctamente, debe existir en la red al menos un equipo configurado como master de sincronismos, esto es, una CPU que genere las bases de tiempo para las demás. Lea las instrucciones particulares de cada tarjeta de visualización.

El tiempo de acceso a una placa de la serie C es aproximadamente de 10 ms a 9600 baudios, unos 5 ms a 19200 baudios y 1.6 ms a 57600 baudios. El acceso a una

placa consiste en enviarle una orden de escritura o lectura y recibir la respuesta a dicha orden.

Recomendamos siempre trabajar a la velocidad alta, salvo que se produzcan errores de comunicación. Una velocidad baja nos permite una distancia de comunicación mucho mayor, pudiéndose superar en muchos casos la limitación de 1300 metros.

8 PROTOCOLO DE COMUNICACIONES

TIPO DE PLACA – Devuelve tipo de placa ('T')

→ dir + 013 + CRC
← 84 + CRC

Este paquete devuelve el código de identificación de placa. Todas las tarjetas que utilizan este protocolo responden a este mensaje, devolviendo un valor diferente que permite conocer a la aplicación que tarjetas hay disponibles en la red.

En concreto la tarjeta terminal T2 devuelve un valor binario 84 (corresponde al carácter ASCII 'T').

SEND CHARS – Envía caracteres al display

→ dir + llen + char0 + char1 + ... + charn + CRC
← CRC

Este paquete permite enviar caracteres o cadenas de caracteres al display. Estos pueden ser directamente mostrados o bien contener secuencias de escape que serán debidamente interpretadas. Estas secuencias pueden dar como resultado acciones del tipo borrar pantalla, posicionar cursor,

En este comando el campo de longitud es variable, y debe calcularse de modo que sea el número de caracteres que se están enviando mas dos. En ningún caso la longitud debe exceder los 29 caracteres, por ejemplo:

Si desea enviar una 'A' al display del terminal número 5 deberá enviarse el siguiente paquete.

→ 5 + 35 + 'A' + 105

con lo que obtendremos la respuesta:

← 210

Si lo que deseamos es enviar el texto 'Hola' deberemos enviar:

→ 5 + 38 + 'H' + 'o' + 'l' + 'a' + 175

y como respuesta tendremos:

← 94

CHAR IN BUFFER – Devuelve el numero de teclas leídas

→ dir + 213 + CRC
← nv + CRC

Devuelve el número de caracteres válidos que hay en el buffer de teclado. Si no hay ningún carácter válido devolverá un cero.

LEE SONDAS

→ dir + 3|4 + CRC
← temp + hum + CRC

Permite leer el valor recogido por las sondas de temperatura y humedad. Temp es un valor de 8 bits con signo que contiene el valor de la temperatura en °C y hum es un valor de 8 bits sin signo que contiene la humedad en %.

RECEIVE CHARS – Lee caracteres del teclado

→ dir + 4|len + CRC
← nv + char0 + char1 + ... + charn + CRC

Con este paquete de longitud variable puede leer el contenido del buffer de teclado. En este terminal el tamaño del buffer es de tan solo 8 teclas, por lo que no tiene sentido leer más teclas.

En la parte de envío la longitud len debe calcularse como el número de caracteres de teclado que se desean leer mas 3. En la respuesta obtendremos un valor nv que nos indica el número de caracteres válidos, la lista de los caracteres y CRC.

Si solicitamos leer 5 caracteres y el buffer únicamente dispone de 3, el valor de nv será 3, aunque después se retornen los 5 caracteres. Por tanto su programa deberá descargar los dos últimos.

RESERVADO

→ dir + 5|2 + CRC
← CRC

E2POKE – Escribe sobre la memoria de registros

→ dir + 6|4 + posición + valor + CRC
← CRC

Este comando escribe el valor indicado en la posición de memoria de registros definida. Las posiciones válidas van desde 0 a las 127. Con este comando se pueden configurar algunos parámetros del equipo así como guardar información general.

Para más información consulte el mapa de memoria del equipo.

E2PEEK – Permite leer una posición de la memoria de registro.

→ dir + 7|4 + posición + CRC

← valor + CRC

Con este paquete se puede leer el contenido de cualquier posición de la memoria de registros sin riesgo alguno.

Si lee la posición 255, el equipo se reinicializará. Será equivalente a cortar la corriente durante unos instantes y volverla a dar.

9 SECUENCIAS ESCAPE

Cuando el terminal recibe caracteres mediante el paquete SEND CHARS puede ocurrir que dentro de estos se hallen secuencias escape que deban ser interpretadas. La finalidad de estas es poder ejecutar algunas operaciones.

Todas las secuencias de ESC comienzan con un carácter 24 (corresponde al carácter ASCII Esc). Esta secuencia va seguida de una letra identificadora de secuencia y una serie de parametros. No es necesario enviar una secuencia en un solo paquete, pueden enviarse individualmente carácter a carácter.

A continuación mostramos todas las secuencias ESCape que es capaz de interpretar el terminal T2. En ellas se ha utilizado la siguiente nomenclatura:

ESC Corresponde siempre a un código binario 27.

#30 Corresponde a un código binario 30

A Corresponde a un carácter binario 65 (código ASCII de una A).

Por ejemplo, si deseamos activar el cursor del terminal TCA configurado mediante switches como 1 en la red, deberemos enviar el siguiente paquete putch:

→ 1 + 36 + 27 + 66 + 130

y el equipo nos contestará con un carácter CRC con valor:

← 4

ESC A - CLS

Este comando borra el contenido completo del Display, posicionando el cursor en la primera posición.

ESC B - CURSOR ON

Activa el cursor. Este se presentará como un cuadrado centelleante.

ESC b – Define el estado de la retroiluminación

Con esta secuencia se puede definir el estado de la retroiluminación cuando el bit 0 la posición de memoria 20 del bloque está definido a nivel bajo.

ESC C - CURSOR OFF

Operación contraria a la anterior.

ESC D *h l* – Activa zumbador permanentemente

Esta secuencia permite asignar al zumbador del equipo una máscara de 16 bits que será rotada. *h* corresponde a la parte alta de la máscara y *l* a la parte baja. Esta secuencia es útil si desea dejar al equipo emitiendo alguna alerta.

ESC d h l – Activa zumbador temporalmente

Similar a la secuencia anterior, pero con la diferencia de que la máscara no es rotada sino desplazada, de modo que al cabo de 16 ciclos el zumbador queda silenciado.

ESC E x y - Posiciona cursor en X,Y

Posiciona el cursor en la línea Y columna X. La primera línea y cursor son la 1, de forma que la posición 1,1 es la superior izquierda. Por ejemplo:

ESC E #1 #1 Posiciona el cursor arriba a la izquierda.

ESC E #20 #2 Posiciona el cursor en el último carácter (2x20).

Debe tener cuidado de no posicionar el cursor fuera del área de DISPLAY, para evitar así corromper la memoria de este.

ESC F n s0,s1,s2,...,s7 - Define carácter de Usuario

Los Display HITACHI disponen normalmente de 8 caracteres definibles por el usuario. Estos caracteres pueden utilizarse para generar símbolos no estándares o para realizar gráficos de forma limitada.

Estos caracteres corresponden a los caracteres ASCII 0 a 7, y se pueden definir como una matriz de 8 filas con 5 columnas, donde cada celdilla representa un punto del carácter.

Supongamos que deseamos definir el siguiente carácter para posteriormente presentarlo en el display. Lo primero que deberemos es dibujarlo en un papel para posteriormente poder calcular los valores binarios de las filas.

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8

En algunos displays la fila inferior no se puede representar, ya que corresponde al subrayado de carácter.

Lo podemos definir como carácter 1, para lo cual enviaremos la siguiente secuencia:

ESC F #1 #15 #7 #19 #9 #4 #10 #5 #8

Una vez enviada esta secuencia, cada vez que intentemos mostrar el carácter #1, se nos representará el símbolo definido.

ESC L *nl mascara* – Define la máscara del led nl

Esta secuencia permite definir el estado de la máscara de los LEDs del equipo. El resultado de la operación dependerá del estado de la variable de modo LEDs que puede definirse con la secuencia ESC M.

Si $nl = 0$ entonces se define la máscara del LED verde, mientras que si toma un valor 1 define el estado del LED rojo.

ESC M *modo_leds* – Define el valor de la variable modo_leds

Esta variable define el comportamiento de los LEDs, y cada uno de los bits adquiere un significado cuando se pone a 1:

- .0 LED verde monitoriza estado CPU y tráfico en la RED.
- .1 LED rojo monitoriza paquetes RS485 dirigidos al terminal T2
- .2 RESERVADO
- .3 LED verde es manejado por software (máscara).
- .4 LED rojo es manejado por software (máscara).
- .5 Indica que la máscara del LED verde debe ser rotada en lugar de desplazada.
- .6 Indica que la máscara del LED rojo debe ser rotada en lugar de desplazada.
- .7 Indica que deben activarse los bits .0, .1 y .2 y desactivarse el resto.

Los tres primeros bits (0, 1 y 2) indican al terminal que debe controlar los LEDs para mostrar el estado de la CPU así como el estado de red. Esta posibilidad está ideada para facilitar las labores de puesta a punto de la instalación así como su programación.

Generalmente deseará poder controlar estos LEDs mediante sus propios algoritmos de software, para ello deberá desactivar los LEDs 0 y 1 y activar los LEDs 3 y 4. Desde este momento podrá controlar el funcionamiento de los LEDs mediante secuencias ESC.

Dispone de dos posibilidades, una que la máscara sea rotada (activando 5 o 6) o bien que la máscara sea desplazada (desactivando dichos bits). Si la máscara es desplazada el LED se activará mediante la secuencia indicada por su máscara, pero solo una vez, de modo que acabará por apagarse.

En cambio si es rotada repetirá la secuencia indefinidamente, por ejemplo si enviamos la secuencia:

ESC M #85

Indicaremos al terminal que el LED verde debe ser utilizado para mostrar estado CPU y flujo de datos en la red que el led rojo es manejado por el software y que la máscara rota.

Por tanto si enviamos después secuencias:

ESC L #1 #255	Activaremos permanentemente el LED *****
ESC L #1 #0	Apagamos permanentemente el LED _____
ESC L #1 #15	Lo dejamos parpadeando lentamente _____****
ESC L #1 #170	Lo hacemos parpadear a gran velocidad * _ * _ * _ * _

La velocidad de desplazamiento o rotación es de 20 bits/segundo.

ESC Y - Imprime en pantalla versión del TERMINAL

Al recibirlo presenta en el DISPLAY la versión del programa terminal.

10 CONSEJOS SOBRE INSTALACION RS485

Montar una red RS485 no es una tarea delicada ni complicada, y menos cuando se trata de redes a baja velocidad. En la práctica no es nada exigente ni en cuanto a topología ni en cuanto a tipo de cable.

Ahora bien los todos transceptores RS485, incluyendo los de los equipos de la competencia, son muy susceptibles a sobretensiones, de modo que si no se tiene cuidado en algunos puntos la instalación además de no funcionar se romperá con casi toda seguridad.

En una instalación mal realizada bastará la caída de un rayo a unos centenares de metros para que quede dañada y fuera de servicio. También es necesario entender el concepto de transmisión Half Dúplex, y que si son necesarios dos hilos no es que uno sea la transmisión y el otro la recepción.

A continuación le describimos algunas ideas o recetas que pueden serle útiles para realizar una buena instalación.

10.1 Control de flujo mediante RTS

El protocolo RS485 es half duplex, lo cual quiere decir que se utilizan las mismas líneas para la transmisión y recepción de datos. De modo que además de transmitir o recibir datos es necesario realizar un control de flujo.

En sistemas donde no se tiene en cuenta o no se gestiona correctamente es típico que ocurra:

- a) Combinaciones de tarjetas son incompatibles entre si, por lo que hay que estar probando cuales pueden mezclarse o no.
- b) El sistema funciona correctamente encima de la mesa del taller o del laboratorio en la instalación real da problemas.

Si no gestionamos la línea RTS, es probable que por casualidad todos los equipos están en modo transmisión, transmitiendo una señal 1. Si alguno transmite una señal 0 es posible en distancias muy cortas, que los demás equipos reciban este 0. En cualquier caso es necesario que se gestione correctamente esta línea.

Generalmente en los Ordenadores que disponen de puertos RS485 (PCs industriales) este control de flujo se realiza mediante la línea RTS, esta debe ser puesta a nivel alto antes de iniciar la transmisión de información y puesta de nuevo a nivel bajo para esperar la recepción de datos.

Esta tarea parece simple, pero no lo es por lo siguiente: cuando envía desde un programa un carácter hacia el puerto serie, en realidad se lo está enviando a un buffer que controla el sistema operativo, de modo que de antemano no conoce ni cuando comienza la transmisión ni cuando termina la transmisión.

Existen varias soluciones a este problema, la primera solución es dotar al sistema operativo de un driver que controle la línea RTS a bajo nivel o bien si el lenguaje lo dispone habilitar este protocolo de transmisión. No debe confundirse con el control de flujo RTS/CTS, no tiene nada que ver y que no sirve para gestionar una RED RS485.

La segunda solución es utilizar un puerto serie RS232c y conectar sobre él un conversor RS232c \leftrightarrow RS485 con control de flujo automático. Aquí puede surgir un segundo problema, existen algunos conversores que añaden un retardo a este control de flujo, por lo que las tarjetas periféricas deben ser configuradas para no responder inmediatamente, insertando un tiempo muerto entre la pregunta y la respuesta. En nuestras tarjetas se puede configurar escribiendo el valor deseado en el registro 14.

Debe tener presente, que a diferencia de un puerto serie full dúplex (RS232 ó RS422) en un puerto half dúplex (RS485) se recibe siempre un Eco de los datos transmitidos. De modo que al preguntar algo a una tarjeta periférica se recibe la pregunta seguida de la respuesta.

Existen en el mercado algunos conversores RS232c \leftrightarrow RS485 que disponen de una opción de cancelación de Eco, pero es mejor que el software utilice este Eco para comprobar que la línea funciona correctamente. Por ejemplo un corto entre las líneas A y B haría que no se produjese ese ECO y en un sistema MultiMaster podría servir para detectar la colisión de mensajes.

10.2 Terminación de las líneas

En algunos casos es necesario añadir en los extremos de las líneas RS485 unas resistencias terminadoras para adaptar la impedancia de la línea a las impedancia de los transceptores. Cuando las impedancias no coinciden, la señal transmitida no es absorbida adecuadamente por lo que parte de ella se refleja de nuevo en la línea.

Añadiéndolas eliminamos este reflejo pero aumentamos la complejidad de la instalación y aumentamos el consumo de los transceptores. Cuando utilizamos la línea RS485 a baja velocidad, caso de nuestras tarjetas, no adquirimos ninguna ventaja al instalar dichas resistencias ya que el reflejo no afecta a las comunicaciones.

Si utiliza un conversor RS232c \leftrightarrow RS485 que se alimenta del propio puerto serie no debe utilizar este tipo de terminaciones. Si va a utilizar resistencias terminadoras debe instalar solo una en cada extremo de la línea, y calcularlas para que la impedancia de esta sea 120 Ohmios.

En el caso particular de realizar una instalación con nuestras tarjetas no recomendamos la instalación de dichas resistencias, aunque por experiencia puede conectarlas y puede servirle para verificar un buen funcionamiento.

Si lo hace y el sistema funciona sin fallos es que todos los equipos funcionan correctamente, en caso contrario algún transceptor o la línea tienen algún problema. Normalmente sin las resistencias las comunicaciones funcionarán.

10.3 Polarización de las líneas

Cuando en la línea RS485 ningún equipo está transmitiendo, está en alta impedancia, esto es, no hay ninguna tensión presente. En este estado es posible que se induzca fácilmente corriente que puede llegar a confundirse con la recepción de un dato.

Si bien en casi ningún caso es necesario, puede añadir unas resistencias que conecten la línea B a +5V y la línea A a GND de forma que entre A y B haya por lo menos 200 mV. El valor de estas resistencias depende del número de equipos instalados y de la instalación. Con ello asegurará en los momentos de silencio un estado definido.

Estas resistencias pueden ser montadas en cualquier punto de la red, o incluso las puede repartir. Si estas resistencias son demasiado grandes (o no están montadas) baja la inmunidad contra el ruido. Por el contrario si las resistencias son demasiado pequeñas a los transceptores les cuesta más transmitir (=menos distancia y menos equipos conectados).

Algunos conversores RS232c \leftrightarrow RS485 no admiten este tipo de resistencias.

10.4 Utilización adecuada del cable

En una instalación RS485 se requiere un mínimo de 3 líneas, 2 para la transmisión/recepción de datos y una para unificar las tierras (GND). Es importante utilizar el cable adecuado, para la transmisión de datos se debe utilizar un cable trenzado preferiblemente apantallado.

No unir las tierra de los diferentes equipos es garantía de que con el tiempo a surgir problemas, incluso en tarjetas o equipos en los que el transceptor RS485 esté optoacoplado y el fabricante indique que con dos líneas es suficiente.

Aunque funcione, no es recomendable utilizar el apantallamiento del cable para unir las tierras. Recomendamos utilizar un segundo par para este fin y si lo desea puede utilizar un tercer par para la alimentación (+24 DC) de los equipos.

El motivo es que la resistividad del apantallado del cable es muy alta que los hilos de datos y por tanto pueden aparecer diferencias de tensión importantes entre las líneas de datos y tierra de dos equipos distantes.

Recomendamos por tanto la utilización de un cable apantallado con 3 pares trenzados, un par de datos, un par para tierras y un par de alimentación. La pantalla debe estar conectado a una buena tierra en un solo punto.

Si el presupuesto no es un problema es mejor utilizar un cable con aislantes de polietileno que de PVC ya que disponen de menor atenuación de señal.

10.5 Instalación adecuada del cable

Una instalación RS485 debe trazarse en línea esto es debe tener un inicio y un final. A lo largo de la línea se pueden ir conectando equipos. El trozo de cable que une el cable con la línea debe ser muy corto.

No es correcto realizar una instalación en la que la línea se divida en varias (configuración en estrella), ya que puede haber reflejos desfasados que líen la comunicación.

La longitud máxima que puede tener la línea es de 1300 metros de extremo a extremo. En la práctica, aun no siendo recomendable, utilizando velocidades bajas (ej: 9600 baudios) funciona una instalación con topología en estrella y longitudes superiores a los 1300 metros.

10.6 Protección contra sobre-tensiones

Como ya indicamos antes los transceptores RS485 son muy delicados y sensibles ante sobretensiones y por lo general su deterioro son los responsables de casi todas las averías se producen en instalaciones RS485.

Estas sobretensiones en la mayor parte de los casos tienen su origen en una instalación mal diseñada como por ejemplo pasar las líneas RS485 con cable inadecuado junto con cables de alta tensión. En otras ocasiones no podrán evitarse debido a un presupuesto que impida separar las líneas o bien se deberán a fenómenos tales como la caída próxima de un rayo.

Nuestros equipos incluyen unos varistores de protección, que serán una protección suficientes para instalaciones que vayan a realizarse en el interior de edificios o que estén dotadas de una buena toma tierra.

Pero en instalaciones con longitud de cable grande donde no haya toma de tierra, que unan dos edificios distantes o bien que estén en pleno campo, de no tomar ninguna protección tenemos la seguridad de que a la primera de cambio se romperán la mitad de transceptores quedando el sistema inoperativo.

Podemos tomar varias medidas:

- a) Asegurarnos de disponer de una buena tierra que esté unificada en toda la instalación, aunque ello suponga montar un cable independiente con una sección generosa.
- b) Instalar un protector contra sobretensiones con varios niveles de protección en cascada (fusibles, trászorb, descargadores de Gas y varistores). Este debe ser instalado en mitad de la línea, por ejemplo en una instalación que une dos edificios debería montarse a la entrada y salida de los mismos.
- c) Instalar en algunos puntos medios de la red repetidores optoaislados.

- d) Intercalar en la líneas fusibles rápidos de 100 mA. Es preferible que se fundan estos a que se fundan los transeptores.

11 CONDICIONES DE GARANTIA

Nosotros hemos puesto el máximo interés y esmero en el diseño de esta nueva familia de tarjetas RS485, y están concebidas para funcionar todos los días 24 horas sin que se manifiesten problemas.

Ibercomp SA se compromete a dar una garantía contra todo defecto de fabricación de 3 años desde la fecha de factura en los equipos RS485 compactos.

Quedan exentos de garantía cualquier rotura que se haya realizado físicamente o sea resultado directo de una mala instalación, alimentación a una tensión incorrecta o a sobretensiones inducidas a través de la red eléctrica o líneas de datos.

La garantía incluye todos los elementos que hayan de sustituirse y la mano de obra necesaria para realizar dicha reparación. Si el equipo no tuviese arreglo bajo garantía se sustituirá por otro nuevo idéntico o modelo superior sustitutivo.

La garantía no incluye los gastos de transportista hacia nuestros talleres.

Ibercomp SA, como empresa fabricante del equipo no se hace responsable de:

- 1) Cualquier daño o perjuicio que pueda ocasionar el equipo como consecuencia de un fallo de su funcionamiento o pérdida de datos.
- 2) Los fallos o defectos que pudieran hallarse en el software o ejemplos asociados al mismo. Estos están en continuo desarrollo y podrá actualizarse de forma gratuita siempre que haya una nueva versión disponible.

El software o ejemplos que suministramos son gratuitos, aunque Ibercomp posee sus derechos. Usted es libre de utilizarlo, utilizar el de terceros o bien desarrollarse su propio software.

Ibercomp SA garantiza la aceptación de la devolución del equipo hasta 30 días después de la fecha de adquisición con la condición de que el equipo y accesorios así como su embalaje se encuentren en su estado original.

Si la adquisición fue realizada a través de tienda o distribuidor la devolución del paquete deberá realizarse obligatoriamente a través de la misma.

Para que la garantía del equipo sea válida, el usuario deberá registrarse rellenando hoja de registro y enviarla junto a un comprobante de compra antes de los 15 días, de no hacerlo la garantía del equipo será la mínima exigida por ley.

12 Hoja de Registro

Empresa _____

Nombre Persona de Contacto _____

Dirección _____

CP _____ Ciudad _____

Provincia _____

Teléfono _____

Fax _____

Email _____

WEB _____

Lugar de adquisición _____

Fecha de compra _____

Usos previstos para los equipos _____

Opinión acerca del equipo _____

Sugerencias/mejoras _____

Esta hoja de registro debe enviarse solo en el caso de que se acepten las condiciones de garantía expuestas en este manual. La no aceptación de las condiciones implicará la aplicación de una garantía mínima.

Si ha adquirido varios equipos en un solo pedido, será suficiente rellenar una única hoja que englobe toda la factura.