



**ANEXO 2**

**PROTOCOLO DE COMUNICACIONES 6802**

**UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACION (UCI)**

**Documento** : MMGJ-160761-EF-001

**Revisión** : 0

**Fecha** : 30.01.01

**Período de Retención:** Vigencia del sistema



**CONTROL DE COMPROBACIÓN Y APROBACIÓN**

**Documento** : MMGJ-160761-EF-001

**Revisión** : 0

**Fecha** : 30.01.01.

**REALIZADO:**

Fecha

y

Firma

Manuel-María

García

Jaén

---

**COMPROBADO:**

Fecha

y

Firma

MM

G

J

**APROBADO:**

Fecha

y

Firma

MM

G

J

---



**DESCRIPCIÓN DE REVISIONES**

**Documento** : MMGJ-160761-EF-001  
**Revisión** : 0  
**Fecha** : 30.01.01.

<u>Rev.</u>	<u>Fecha</u>	<u>Descripción</u>
0	30.01.01	Documento inicial.



**CONTROL DE DISTRIBUCIÓN**

**Documento** : MMGJ-160761-EF-001  
**Revisión** : 0  
**Fecha** : 30.01.01.

<b>Nombre o Cargo y (Organización)</b>	<b>Nº de Ejemplares</b>	<b>Referencia de la carta de transmisión y fecha</b>
_____	_____	_____



---

ÍNDICE

01. <b><u>OBJETO</u></b> (30.01.01) .....	2
02. <b><u>ALCANCE</u></b> (30.01.01) .....	2
03. <b><u>SIGLAS RELEVANTES</u></b> (30.01.01) .....	2
04. <b><u>DOCUMENTOS DE REFERENCIA</u></b> (30.01.01) .....	2
05. <b><u>RESPONSABILIDADES</u></b> (30.01.01).....	3
06. <b><u>INTRODUCCION</u></b> (30.01.01) .....	3
07. <b><u>DEFINICIONES</u></b> (30.01.01) .....	3
07.01. <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b> (30.01.01).....	3
07.02. <b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> (30.01.01).....	4
07.03. <b>ESTRUCTURA DE UN BYTE</b> (30.01.01) .....	5
08. <b><u>ESTRUCTURA DE LOS MENSAJES</u></b> (30.01.01).....	6
08.01. <b>CABECERA (CAB)</b> (30.01.01) .....	7
08.02. <b>LONGITUD (LON)</b> (30.01.01) .....	8
08.03. <b>NÚMERO DE ESTACIÓN (NER)</b> (30.01.01).....	9
08.04. <b>NUMERO DE MENSAJE (NMEN)</b> (30.01.01).....	9
08.05. <b>DATOS (DDD)</b> (30.01.01).....	9
08.06. <b>CÓDIGO DETECTOR DE ERRORES (CRC)</b> (30.01.01) .....	9
09. <b><u>PROCESO DE INICIALIZACION</u></b> (30.01.01) .....	12
10. <b><u>MENSAJES</u></b> (30.01.01) .....	13
10.01. <b>PETICIÓN DE MEDIDAS ANALÓGICAS</b> (30.01.01).....	14
10.02. <b>PETICIÓN DE ENTRADAS DIGITALES</b> (30.01.01) .....	16
10.03. <b>EJECUCIÓN DE ÓRDENES POR BLOQUE</b> (30.01.01).....	19
10.04. <b>PETICIÓN DE INCIDENCIAS</b> (30.01.01).....	23
10.05. <b>PUESTA EN HORA</b> (30.01.01) .....	26
10.06. <b>PETICIÓN DE CONTADORES ANALÓGICOS</b> (30.01.01).....	26
10.07. <b>PETICIÓN DE CONTADORES DIGITALES</b> (30.01.01).....	29
10.08. <b>PETICIÓN DE CONFIGURACIÓN</b> (30.01.01) .....	31



**01. OBJETO**

(30.01.01)

El objeto del presente documento es describir la versión 3.2 del **protocolo de comunicaciones SAINCO - 6802**, definido por SAINCO para intercambio de información entre las **RTUs** y el **Centro Provincial de Maniobras(CPM)**.

**02. ALCANCE**

(30.01.01)

Este documento alcanza al suministro de Estaciones Remotas integradas en los Centros Provinciales de Maniobras.

**03. SIGLAS RELEVANTES**

(30.01.01)

CSE:	Compañía Sevillana de Electricidad
EIA:	"Electronic Industries Association" (Asociación de Industrias Electrónicas)
SAINCO-6802:	Protocolo de comunicaciones SAINCO 6802
CPM:	Centros Provinciales de Maniobras
TT2000:	Teletransa 2000.
NRZ:	Notación standard "non return to zero"

**04. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

(30.01.01)

EIA:	EIA 232 - 1986 "Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data"
------	---



Nota: La EIA-232 es la denominación original de la norma RS-232.

## **05. RESPONSABILIDADES**

(30.01.01)

SAINCO es responsable de la elaboración de este documento referente al protocolo de comunicaciones entre el **CPM** y las **RTUs**.

## **06. INTRODUCCION**

(30.01.01)

Esta versión del protocolo de comunicaciones **SAINCO-6802** es generada a partir de la 3.1 y establece las siguientes diferencias:

- 1.- Establece un nuevo concepto de inicialización de remotas.
- 2.- Define un nuevo tipo de mensaje de petición de configuración de la remota (TIPO 15).
- 3.- Define un nuevo tipo de mensaje como respuesta de una RTU no inicializada (TIPO 9 , sólo en remota).
- 4.- Introduce la indicación de desbordamiento en contadores, tanto analógicos como digitales.
- 5.- Introduce la indicación de Fallo en el Bus en la Cabecera del mensaje en el sentido de periferia a centro.

## **07. DEFINICIONES**

(30.01.01)

### **07.01. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

(30.01.01)

La conexión física entre el Centro de Telemando y las RTU es una línea serie asíncrona, según las especificaciones de la norma EIA RS232-C.



**07.02. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

(30.01.01)

Todas las comunicaciones establecidas según este protocolo lo son en forma de mensajes, constituidos por un grupo de bytes que son transmitidos/recibidos sin solución de continuidad.

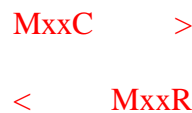
El protocolo de comunicaciones funciona según secuencias de pregunta-respuesta, con iniciativa siempre por parte del Centro, de forma que una RTU no transmite ningún mensaje salvo que haya recibido previamente otro mensaje desde el Centro.

La estructura de los mensajes es independiente del sentido de los mismos, es decir, si son desde el Centro a las RTU o viceversa. Los primeros se denominarán MxxC, donde xx es el código del mensaje, comprendido entre 01 y 15. De igual forma, los mensajes de RTU a Centro se denominan MxxR, teniendo xx el mismo significado citado anteriormente.

Todos los mensajes enviados por el Centro a una determinada RTU tienen respuesta por parte de la misma, con lo que la secuencia de funcionamiento es la siguiente:



Esta secuencia se representará en adelante, de forma abreviada, en la siguiente forma:



Existe sólo un caso en que un mensaje del Centro no tiene respuesta por parte de las RTU, y es cuando se trata de mensajes dirigidos a todas ellas de forma simultánea, llamados mensajes generales.

Este hecho es debido a que al ser un protocolo de comunicaciones dirigido a enlaces multipunto, ante un mensaje general responderían todas las RTU, con la consiguiente colisión de mensajes en la línea de comunicaciones.

Estos mensajes generales se identifican como MxxCG. El mecanismo para definir un mensaje como general se detallará más adelante. La secuencia de funcionamiento en este caso es:



La detección de errores en los mensajes se realiza mediante la inclusión en los mismos de un código redundante cíclico (CRC), formado por dos bytes situados al final del mensaje, transmitiéndose primero el byte más significativo. El código cíclico utilizado es el estándar CRC-16, cuyo método de cálculo se recoge con detalle en el apartado 08.06 del presente documento.





**07.03. ESTRUCTURA DE UN BYTE**

(30.01.01)

Un byte se transmite/recibe según el formato estándar NRZ (non-return-to-zero), que se ajusta a las siguientes características:

1. La línea se encuentra en estado "1" lógico antes de la transmisión/recepción de un grupo de bytes (idle line).
2. Un bit de arranque (start bit) a nivel "0" lógico indica el comienzo del byte.
3. Ocho bits de datos, sin paridad, contienen la información del byte. Se transmite/recibe primero el bit menos significativo, o bit 0.
4. Un bit de parada (stop bit) a nivel "1" lógico indica el final del byte.

A partir de este punto, cualquier referencia a un byte que aparezca se interpretará relacionada con los ocho bits de datos del mismo. Así mismo, la estructura de un byte se representa en adelante según la figura 1., es decir, constituido por ocho bits, numerados del 0 al 7, siendo el bit 0 el menos significativo y el 7 el más significativo.

7    6    5    4    3    2    1    0

Fig. 1. - Estructura de un byte.

**08. ESTRUCTURA DE LOS MENSAJES**

(30.01.01)

Este apartado contiene la descripción de la estructura general de los mensajes. En el apartado 09 se definen los contenidos de cada mensaje, y como ajustarlos a la estructura aquí propuesta.

La estructura de un mensaje es independiente del sentido de éste, desde el Centro a las RTU (MxxC o MxxCG) o viceversa (MxxR), y es la siguiente:

7   6   5   4   3   2   1   0

CAB

LON

NER

NME

DDD

CRC

Fig. 2. - Estructura de un mensaje.

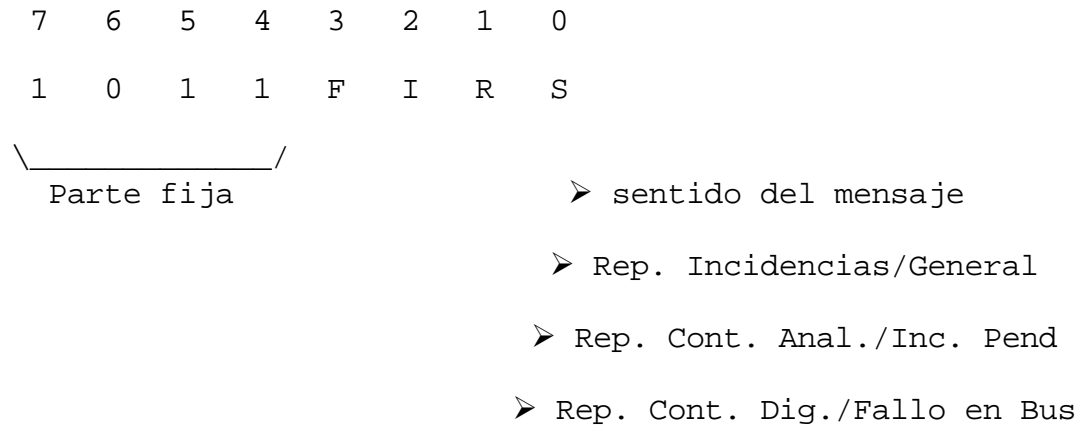
A continuación se describe el significado de cada campo:



**08.01. CABECERA (CAB)**

(30.01.01)

La información contenida en el byte de cabecera es la siguiente:



Los 4 bits más significativos primer byte se utiliza como sincronización de las comunicaciones, indicando de comienzo de un nuevo mensaje.

Tiene un valor fijo de 1011 (B hex.).

El significado de los bits F,I,R y S dependen del sentido del mensaje:

**S Flag de sentido del mensaje.**

Este flag toma valor "1" para indicar que el mensaje es enviado del Centro a RTU, y toma valor "0" para indicar que el mensaje es enviado de la RTU al Centro.

**R Flag de repetición de incidencias / mensaje general.**

MxxC >

Con este flag a "1" el Centro indica a la RTU que las últimas incidencias enviadas no se recibieron correctamente y por tanto si el mensaje actual es de "petición de incidencias" la RTU debe repetirlos.

< MxxR



Este flag toma el valor "1" para indicar la RTU al Centro que el último mensaje recibido, anterior al que se está respondiendo, fue un mensaje general, y que éste se recibió correctamente. Una vez enviado el mensaje al Centro, este flag toma de nuevo el valor "0" de forma automática.

**I Flag de repetición de contadores analógicos / incidencias pendientes.**

MxxC >

Con este flag a "1" el Centro indica a la RTU que los valores de los últimos contadores analógicos enviado no se recibieron correctamente y por tanto si el mensaje actual es de "petición de contadores analógicos" la RTU debe repetirlos.

< MxxR

Este bit toma el valor "1" si existen incidencias en la RTU pendientes de enviar al Centro, e inmediatamente vuelve al valor "0" cuando se han enviado todas ellas.

**F Flag de repetición de contadores digitales / fallo en bus.**

MxxC >

Con este flag a "1" el Centro indica a la RTU que los valores del último bloque de contadores digitales enviado no se recibieron correctamente y por tanto si el mensaje actual es de petición del mismo bloque de contadores digitales la RTU debe repetirlos.

< MxxR

Este bit toma el valor "1" si existe error en algunos de los módulos de entrada/salida de la RTU.

**08.02. LONGITUD (LON)**

(30.01.01)

Este segundo byte del mensaje indica la longitud del mismo, incluyendo la cabecera y el código de detección de errores.

Puede tomar cualquier valor entre 6, para mensajes sin datos, y 255, que es la longitud máxima de un mensaje.



**08.03. NÚMERO DE ESTACIÓN (NER)**

(30.01.01)

Este byte contiene el código de la RTU a la que va dirigido el mensaje. Este código puede tomar cualquier valor entre 1 y 255, quedando el código 0 reservado para los mensajes generales MxxCG, dirigidos desde el Centro a todas las RTU simultáneamente.

**08.04. NUMERO DE MENSAJE (NMEN)**

(30.01.01)

La información contenida en el numero de mensaje es la siguiente:

7    6    5    4    3    2    1    0

\\_\_\_\_\_/  
Tipo de mensaje

Este byte contiene, en sus 4 bits menos significativos, el código que identifica el tipo de mensaje de que se trata. Puede tomar cualquier valor entre 1 y 15, que coincide con el valor del código xx que define el mensaje como MxxC, MxxCG o MxxR.

El significado de los cuatro bits más significativos depende del tipo de mensaje de que se trate y son analizados en el apartado 09 del presente documento.

**08.05. DATOS (DDD)**

(30.01.01)

Este campo está constituido por un número variable de bytes, según el mensaje de que se trate. La definición de estos datos se hace en el apartado 09, en función del tipo de mensaje.

Como puede observarse, todos los mensajes están constituidos por al menos 6 bytes, por lo que el número máximo de datos que puede contener un mensaje es de 249 bytes.

**08.06. CÓDIGO DETECTOR DE ERRORES (CRC)**

(30.01.01)



Los dos últimos bytes de cada mensaje constituyen el código redundante cíclico (CRC), que es el mecanismo utilizado para la detección de errores en los mensajes.

El CRC está formado por 2 bytes transmitiéndose primero el más significativo.

Un código detector de errores puede considerarse como un subconjunto del conjunto de  $2^N$  mensajes de N bits, definiendo un mensaje como un conjunto de bits a transmitir. De esta forma, transmitiendo sólo mensajes que pertenezcan al código, si un mensaje recibido no pertenece al código se considera que contiene errores.

Esta es una condición necesaria pero no suficiente para asegurar que un mensaje no contiene errores de transmisión, puesto que algunos errores que afectan a más de un bit pueden convertir el mensaje original en otro que también pertenezca al código. Por ello, la elección del subconjunto de mensajes que forman el código debe hacerse cuidadosamente, para que la probabilidad de no detectar un error sea lo más baja posible (al menos para los tipos de errores más frecuentes).

Si se supone que los N bits que componen un mensaje representan los coeficientes de un polinomio de grado N-1, el conjunto de  $2^N$  mensajes de N bits se convierte en un conjunto de  $2^N$  polinomios de grado menor o igual que N-1. Un CRC se define como el conjunto de polinomios  $P(x)$  de grado menor que N-1 divisibles por otro polinomio  $G(x)$  llamado polinomio generador:

$$M(x) = P(x)G(x)$$

donde

$M(x)$  es un mensaje que pertenece al código y  $P(x)$  el cociente entre  $M(x)$  y  $G(x)$ .

Las operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre estos polinomios se realizan empleando aritmética de módulo dos, es decir, en binario sin tener en cuenta el acarreo. Por tanto, las sumas y restas son iguales a la función lógica O exclusiva, mientras que la multiplicación y división siguen las reglas normales.

Para que un mensaje  $U(x)$  se convierta en un mensaje  $M(x)$  que pertenece al código, se le añaden una serie de bits redundantes, de la siguiente forma:

sea  $G(x)$  el polinomio generador, de grado k. Así,

$$\frac{U(x) x^k}{G(x)} = P(x) + \frac{R(x)}{G(x)} 0$$

siendo  $R(x)$  el resto de la división por  $G(x)$ . Haciendo que el mensaje a transmitir sea precisamente

$$M(x) = U(x) x^k + R(x) 0$$



resultará que  $M(x)$  es divisible por  $G(x)$  y por tanto pertenece al código:

$$\frac{M(x)}{G(x)} = \frac{U(x) x^k + R(x)}{G(x)} = P(x) + \frac{R(x) + R(x)}{G(x)} = P(x)0$$

Es decir, si el mensaje a transmitir se multiplica por  $x^k$  (se le añaden  $k$  ceros), y se le suma el resto de dividir dicho producto por el polinomio generador, se obtiene un nuevo mensaje que pertenece al código. Este es el mensaje que debe transmitirse. En el receptor se comprobará dividiendo de nuevo por  $G(x)$  si el mensaje recibido contiene o no errores: no los contiene si el resto de la división es cero.

Por las razones de probabilidad de detección de errores expuestas anteriormente, se suelen utilizar polinomios generadores de grado 12, 16 o 17. En este caso, se utiliza el polinomio de grado 16

$$G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 10$$

que da lugar al llamado CRC-16.



**09. PROCESO DE INICIALIZACION**

(30.01.01)

La secuencia de inicialización de una RTU es un proceso que realiza el CPM cuando la estación remota ha pasado por el estado de RESET.

Los pasos a seguir por el CPM para llevar a cabo la inicialización son:

- a) Solicitud de configuración de RTU (Mensaje tipo 15).
- b) Efectuar una puesta en hora (Mensaje tipo 9).

Estas operaciones se deben realizar en el orden establecido y ambos mensajes enviados de forma consecutiva.

Secuencia de inicialización:

```
M15C >  
< M15R  
  
M09CG >
```

Si la RTU no está inicializada, la respuesta a cualquier pregunta del CPM tendrá una longitud de 6 bytes y número de mensaje 9, excepto la respuesta al mensaje de petición de configuración.

Además en el estado de no inicializada la RTU no generará incidencias de cambios en entradas digitales.

Secuencia de mensajes con RTU no inicializada:

```
MXXC >  
< M09R
```

siendo en este caso el código XX distinto de 15.

Una vez iniciada, la RTU queda en su estado normal de funcionamiento, respondiendo con la información solicitada y atendiendo los mensajes de ejecución de ordenes.





**10. MENSAJES**

(30.01.01)

En los apartados siguientes se definen los mensajes soportados por el protocolo de comunicaciones. Esta definición se hace siguiendo los siguientes criterios:

- el campo correspondiente al número de estación no se especifica, ya que los mensajes son válidos para cualquier RTU. Esta regla sólo se rompe en los mensajes generales, en que se asigna a este campo el valor que define a los mensajes como generales, NER = 0.
- el campo correspondiente a la longitud del mensaje no se especifica en aquellos mensajes en que ésta depende del número de datos incluidos en el mensaje. Sólo en los mensajes sin datos o con un número fijo de los mismos se concreta su longitud.
- los datos pueden ser codificados en forma de uno o más bytes. En el caso de datos de más de un byte de longitud, se incluyen primero en los mensajes los bytes menos significativos de dichos datos.
- En la secuencia de los mensajes expresada en la forma:

MxxC >

< MxxR

se ha considerado que la RTU está inicializada, ya que en caso contrario el código asociado a la respuesta sería 09, excepto en la secuencia del mensaje de petición de configuración, tal como se vio en el apartado 9 del presente documento.

A continuación se incluye un sumario de todos los mensajes soportados por el protocolo de comunicaciones:

<u>CENTRO</u>	<u>RTU</u>	<u>Descripción</u>
M03C	M03R	Petición de medidas Analógicas
M04C	M04R	Petición de Entradas Digitales
M07C	M07R,M10R	Ejecución de órdenes por bloque
M08C	M08R	Petición de Incidencias
M09CG		Puesta en hora
M10C	M11R	Petición de Contadores Analógicos
M11C	M12R	Petición de Contadores Digitales
M15C	M15C	Petición de Configuración



Los mensajes cuyos números no aparecen en la lista anterior son reservas y no están definidos en esta versión 3.2 del protocolo.

### 10.01. PETICIÓN DE MEDIDAS ANALÓGICAS

(30.01.01)

Con este mensaje el centro solicita a la RTU la información de carácter analógico, una vez convertidas en información digital.

Esta información se encuentra estructurada en diferentes bloques, y tanto en el mensaje de pregunta del centro, como en el de respuesta de la RTU se especifica el bloque solicitado y enviado respectivamente.

Cada bloque contiene la información correspondiente a un módulo de 16 entradas analógicas. El valor de una entrada se codifica en 12 bits (11 bits mas uno de signo).

Secuencia:

M03C      >  
<      M03R

M03C

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	0	1	1	0	LON
								NER
			NBLO	0	0	1	1	NME
								CRC



M03R

7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	1	1	F	I	R	0		CAB
0	0	1	0	0	1	1	0		LON
									NER
			NBLO		0	0	1	1	NME

MEDIDA # 1

.....

DDD

MEDIDA # 16

CRC

siendo:

NBLO

Código asociado al número de bloque solicitado.  
El rango de valores posibles es de 1 a 15 ambos incluidos.

MEDIDA # n

Valor de la entrada analógica n dentro del bloque solicitado.



Su estructura es la siguiente:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	LSB
s	s	s	s	s	b10	b9	b8	MSB

donde:

s	bits de signo.
b0...b10	valor de la medida en 11 bits (000-7FFh)

El byte menos significativo LSB es transmitido en primer lugar.

## 10.02. PETICIÓN DE ENTRADAS DIGITALES

(30.01.01)

Con este mensaje el centro solicita a la RTU la información de entradas digitales.

El conjunto de la información digital (Estados, señalizaciones, alarmas, etc.) se encuentra estructurada en diferentes bloques, y tanto en el mensaje de pregunta del centro, como en el de respuesta de la RTU se especifica el bloque solicitado y enviado respectivamente.

Un bloque de entradas digitales corresponde en configuración a 4 módulos digitales, es decir 128 señales.

Secuencia:

M04C >  
< M04R



M04C

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	0	1	1	0	LON
								NER
		NBLO		0	1	0	0	NME
								CRC



# UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

M04R

7 6 5 4 3 2 1 0

1 0 1 1 F I R 0 CAB

0 0 0 1 0 1 1 0 LON

NER

NBLO 0 1 0 0 NME

1 BYTE MODULO 1

2 BYTE MODULO 1

3 BYTE MODULO 1

4 BYTE MODULO 1

.....

DDD

1 BYTE MODULO 4

2 BYTE MODULO 4

3 BYTE MODULO 4

4 BYTE MODULO 4

CRC

siendo:

NBLO

Código asociado al número de bloque solicitado.

El rango de valores posibles es de 1 a 15 ambos incluidos.

n BYTE MODULO # m

Valor del byte n del módulo m dentro del bloque solicitado.



Su estructura es la siguiente:

v8 v7 v6 v5 v4 v3 v2 v1

donde:

vn valor de la señal n dentro del byte

0 señal desactivada  
1 señal activada

### 10.03. EJECUCIÓN DE ÓRDENES POR BLOQUE

(30.01.01)

Por medio de este mensaje el Centro ejecuta una determinada orden, sin necesidad de selección previa.

El mensaje de órdenes por bloque permite controlar una matriz de 8x8 órdenes, por tanto la ejecución de un mando sobre un elemento requiere determinar:

- Número de la matriz sobre la que actuar. El número de bloque, del byte NMEN del mensaje, determina el número del grupo de 64 (8x8) mandos.
- Posición del elemento dentro de la matriz. Queda determinado por la fila y columna que ocupa. Para ello cada orden consta de cuatro bytes, según la estructura siguiente:

7 6 5 4 3 2 1 0

CODIGO # 1

CODIGO # 2

BOR

CODIGO # 1 COMP.

CODIGO # 2 COMP.



donde:

CODIGO # 1

La posición del bit activo determina la fila dentro de la matriz.  
Por tanto, sólo se permite un sólo bit activo en este byte.

CODIGO # 2

La posición del bit activo determina la columna dentro de la matriz.  
Por tanto, sólo se permite un sólo bit activo en este byte.

CODIGO # 1 COMP. y CODIGO # 2 COMP.

Complementos a 1 de CODIGO #1 y CODIGO # 2 respectivamente.

De esta forma, el Centro puede ejecutar solamente una orden por mensaje, según los datos del bloque BOR definido anteriormente.

La ejecución del mando no se realizará en los siguientes casos:

- Si el número de bloque es el correspondiente a un módulo de SD no configurado en la RTU o está fuera de servicio.
- Si en alguno de los bytes CODIGO del bloque de orden existe más de un bit activo.
- Si existe error en los complementos a 1 de los bytes de CODIGO.
- Si existe error en la longitud o CRC del mensaje.

La respuesta de la RTU a este mensaje puede ser por tanto de dos tipos:

- si se realizan con éxito las comprobaciones anteriores la RTU responde con un mensaje M07R aceptando y ejecutando la orden.
- en caso contrario la RTU responde con el mensaje M0AR rechazando la ejecución del mando.

Secuencia:

- Aceptación de la orden por parte de la RTU:

M07C >  
< M07R





- Rechazo de la orden por parte de la RTU:

M007C >  
< M00AR

M07C

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	1	0	1	0	LON
								NER
		NBLO		0	1	1	1	NME

BOR

CRC

siendo:

BOR bloque de orden, según se ha definido anteriormente.

M07R

Esta respuesta, por parte de la RTU, es para el caso de que la orden sea aceptada



# UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

---

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	0	CAB
0	0	0	0	1	0	1	0	LON
								NER
		NBLO		0	1	1	1	NME

BOR

CRC

En el caso de orden rechazada por parte de la RTU en los casos descritos anteriormente la respuesta será:

MOAR

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	0	CAB
0	0	0	0	1	0	1	0	LON
								NER
		NBLO		1	0	1	0	NME

BOR

CRC



Respuesta igual a la de aceptación excepto el tipo de mensaje dentro del campo NMEN.

**10.04. PETICIÓN DE INCIDENCIAS**

(30.01.01)

Los cambios de valor en entradas digitales son almacenados en la RTU en forma de incidencias.

En caso de que existan en la RTU incidencias pendientes de enviar, se indicará al Centro por medio del bit "I" del byte de Cabecera (CAB). De esta forma, el Centro puede solicitar las incidencias por medio del mensaje de este tipo.

La RTU envía las incidencias, con un máximo de 8, incluyéndolas en la respuesta al mensaje de petición.

Con este mensaje se obtiene una transmisión lo más rápida posible de las incidencias desde las RTU.

El tiempo asociado a cada incidencia es el numero de centésimas de segundos desde la última vez que ha sido enviado el mensaje repuesta en hora M09CG.

Secuencia:

M08C >  
< M08R

M08C

7 6 5 4 3 2 1 0

1 0 1 1 F I R 1 CAB

0 0 0 0 0 1 1 0 LON

NER

0 0 0 0 1 0 0 0 NME

CRC



M08R

7 6 5 4 3 2 1 0

1 0 1 1 F I R 0

CAB

LON

NER

0 0 0 FBD 1 0 0 0

NME

SEGUNDOS

INCIDENCIA # 1

. . DDD

INCIDENCIA # n

CRC



siendo:

### **SEGUNDOS**

Segundos transcurridos desde la recepción del último mensaje de puesta en hora desde el Centro.

Este tiempo es único para todas las incidencias contenidas en el mensaje, por tanto en un mensaje de respuesta la RTU envía incidencias que se han producido en el mismo segundo hasta un máximo de 8.

Es transmitido en primer lugar el byte más significativo.

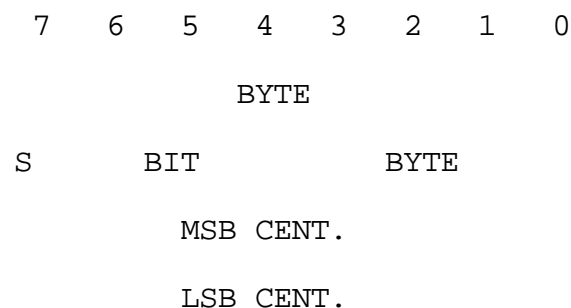
### **FBD**

Flag de buffer de incidencias desbordado en la RTU.

Este bit toma el valor "1" si el buffer de incidencias de la RTU se ha llenado completamente. Vuelve al valor "0" cuando el Centro realice una petición de incidencias por medio del mensaje M008C.

### **INCIDENCIA #n**

La estructura de una incidencia es la siguiente:



donde:

BYTE: Número de orden del byte en la tabla de estados digitales.

BIT: Número del bit dentro del byte especificado.

S: Indicación del nuevo valor de la entrada digital.

CENT: Centésimas de segundo dentro del segundo marcado en el campo SEGUNDO.



**10.05. PUESTA EN HORA**

(30.01.01)

Este mensaje es utilizado por el Centro para sincronizar los contadores de tiempo relativo de las estaciones remotas.

La RTU cuando recibe este mensaje pone a cero su contador de centésimas de segundo con el que marca las incidencias digitales, además no tiene respuesta al tratarse de un mensaje general.

Secuencia:

**M09CG** >

M09CG

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	0	1	1	0	LON
0	0	0	0	0	0	0	0	NER
0	0	0	0	1	0	0	1	NME
								CRC

**10.06. PETICIÓN DE CONTADORES ANALÓGICOS**

(30.01.01)

Con este mensaje el centro solicita los valores de los contadores analógicos definidos en la RTU.

Los contadores analógicos resultan de la integración en el tiempo de las 16 primeras entradas analógicas y la RTU utiliza dos tablas para almacenar los acumulados, una para valores positivos y otra negativos.



# UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

Por tanto, el valor del contador analógico asociado a una medida de potencia concreta está disponible para el Centro en 4 bytes, dos para la parte positiva y dos para la negativa, como se muestra en la estructura del mensaje.

Si la RTU recibe este mensaje con el flag de repetición de Contadores Analógicos desactivado en el byte de cabecera (CAB), procede al reset de todos los contadores, comenzando un nuevo período de acumulación.

Secuencia:

M10C >  
< M11R

M10C

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	0	1	1	0	LON
								NER
			NBLO	1	0	1	0	NME
								CRC



M11R

7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	1	1	F	I	R	0		CAB
0	0	1	0	0	1	1	0		LON
									NER
FDC	NBLO			0	0	1	1		NME

CONT # 1 +

.....

CONT # 16 +

DDD

CONT # 1 -

.....

CONT # 16 -

CRC

siendo:





NBLO

Código asociado al número de bloque solicitado.  
Su valor es fijo a 1, ya que sólo existe un bloque de contadores Analógicos.

FDC

Flag desbordamiento de contador.  
Este flag toma valor 1 cuando algún contador del bloque se ha desbordado.

CONT # n +

Valor positivo del contador analógico n .

CONT # n -

Valor negativo del contador analógico n .

**10.07. PETICIÓN DE CONTADORES DIGITALES**

(30.01.01)

Con este mensaje el centro solicita por bloques los valores de los contadores digitales definidos en la RTU.

El valor del contador digital está codificado en 16 bits y en cada bloque la RTU envía un total de 16 valores.

Si la RTU recibe este mensaje con el flag de repetición de contadores digitales desactivado en el byte de cabecera (CAB), procede al reset de todos los contadores del bloque solicitado, comenzando un nuevo período de acumulación para éstos.

Secuencia:

M11C >  
< M12R



# UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

## M11C

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	0	1	1	0	LON
								NER
		NBLO		1	0	1	1	NME
								CRC

## M12R

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	0	CAB
0	0	1	0	0	1	1	0	LON
								NER
FDC		NBLO		1	0	1	0	NME

CONT # 1

.....

DDD

CONT # 16

CRC



siendo:

NBLO

Código asociado al número de bloque solicitado.  
El rango de valores posibles es de 1 a 15 ambos incluidos.

FDC

Flag desbordamiento de contador.  
Este flag toma valor 1 cuando algún contador del bloque se ha desbordado.

CONT # n

Valor del contador digital n.

## **10.08. PETICIÓN DE CONFIGURACIÓN**

(30.01.01)

Con este mensaje el Centro solicita la configuración a la RTU enviando ésta el número de módulos de cada tipo definidos en su base de datos.

Secuencia:

M15C >  
< M15R



# UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

M15C

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	1	CAB
0	0	0	0	0	1	1	0	LON
								NER
0	0	0	0	1	1	1	1	NME
								CRC

M15R

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	1	1	F	I	R	0	CAB
0	0	1	0	0	1	1	0	LON
								NER
0	0	0	0	1	0	1	0	NME

MOD E.D.

MOD R.C.

MOD E.A.

MOD S.D.

DDD

MOD S.A.

MOD E.C.

MOD C.A.

RESERVA

CRC



siendo:

- MOD E.D. Número de Módulos de Entradas Digitales.  
Cada módulo está compuesto por 32 Entradas Digitales.
- MOD E.D.R. Número de Módulos de Entradas Digitales rápidas.  
Cada módulo está compuesto por 32 señales de este tipo.
- MOD E.A. Módulos de E/Analógicas.  
Cada módulo está compuesto por 16 Entradas Analógicas.
- MOD S.D. Módulos de S/Digitales.  
Cada módulo está compuesto por 16 Salidas Digitales.
- MOD S.A. Módulos de S/Analógicas.  
No existen en la RTU, por tanto toma valor 0.
- MOD E.C. Módulos de Entradas de Contadores Digitales.  
Cada módulo está compuesto por 8 Contadores Digitales.
- MOD C.A. Módulos de Contadores analógicos.  
Valor fijo a 1. Son medidas calculadas resultantes de la integración de las señales del primer módulo de EA.
- RESERVA Campo reserva.

**(Página Final)**